



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE TEORÍA DE LA
EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA SOCIAL**

TESIS DOCTORAL

**INFLUENCIA DEL LENGUAJE DE
PROGRAMACIÓN LOGO EN LA CAPACIDAD
CREATIVA DE NIÑOS DEL TERCER CICLO
DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

**PRESENTADA POR:
ANTONIO PANTOJA VALLEJO**

**DIRIGIDA POR:
DRA. DÑA. MARÍA TERESA MARTÍN GONZÁLEZ**

JAÉN, 3 DE JULIO DE 1997

ISBN 84-8439-030-6



**INFLUENCIA DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN LOGO EN LA
CAPACIDAD CREATIVA DEL NIÑO DEL TERCER CICLO DE EDUCACIÓN
PRIMARIA**

Pantoja Vallejo

Antonio

I.S.B.N 84-8439-030-6

Centro Facultad de Ciencias de la Educación

Departamento Teoría de la Educación y Pedagogía Social



Nombre y apellidos del autor

Apellidos **PANTOJA VALLEJO**

Nombre **ANTONIO**

Título de la Tesis Doctoral

**INFLUENCIA DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN LOGO EN LA
CAPACIDAD CREATIVA DEL NIÑO DEL TERCER CICLO DE
EDUCACIÓN PRIMARIA**

Fecha de lectura

3 DE JULIO DE 1997

Centro y Departamento en que fue realizada la lectura

Centro **Facultad de Ciencias de la Educación**

Departamento **Teoría de la Educación y Pedagogía Social**

Composición del Tribunal / Dirección de la tesis

Dirección de la Tesis **Dra. D^a María Teresa Martín González**

Presidente/a del Tribunal **Dr. D. Ricardo Marín Ibáñez**

Vocales

Dr. D. Emilio López-Barajas Zayas

Dr. D. Arturo de la Orden Hoz

Dr. D. Andrés del Moral Vico

Secretario/a **Dra. D^a Enriqueta de Lara Guijarro**

Calificación obtenida

APTO CUM LAUDE POR UNANIMIDAD

Resumen

La investigación se estructura a través de un plan global de trabajo creativo con LOGO del que parten diferentes aplicaciones en las aulas a lo largo del curso escolar 94/95 en el nivel 5º de Educación Primaria, considerado como el más idóneo para trabajar con la programación informática. La Reforma del Sistema Educativo es el marco legislativo referencial, así como el nuevo diseño curricular que comenzó a aplicarse el curso en el que tuvo lugar la experiencia en las aulas. La vinculación de los conceptos LOGO, creatividad y currículum constituye la guía primordial de la investigación que, en definitiva, tiene como finalidad comprobar en el contexto andaluz cuál es la influencia que LOGO ejerce sobre la capacidad creativa del niño, en qué forma lo hace y cuáles son los aspectos del pensamiento divergente más favorecidos por este estímulo, o si, por el contrario, es poco significativa.

Se planteó una investigación de tipo cuasiexperimental basada en un modelo clásico de pretest-tratamiento-postest formada por tres grupos experimentales con sus tratamientos específicos correspondientes y uno de control sin tratamiento, a los que se aplicaron un grupo de pruebas iniciales y finales comunes. Los maestros colaboradores en la investigación conocían en detalle la finalidad de la misma, los materiales específicos que tenían que aplicar, la metodología concreta de trabajo y contaron todos con una experiencia docente mínima de cinco años.

Los resultados finales reflejaron cómo el lenguaje de programación LOGO estimuló en el grupo principal la capacidad creativa de los alumnos a nivel global y en cada uno de los indicadores estudiados.

Abstract

The research is structured through a global plan of creative work with LOGO from which different implementations start in the classrooms during the school year 94/95 in the 5th year of Primary Education, regarded the right year for working with the computer programming. The Educational Reform of the Education System is the legislative framework of reference, as well as the new curricular design that started to apply in this 5th year in which this experience in the classrooms took place. The link of the concepts LOGO, creativity and curriculum are the essential guide of the research that., in short, has as purpose to confirm in the Andalusian context which is the influence that LOGO has over the creative capacity of the children, in which form it does it and which are the most favourable aspects of the divergent thought for this stimulus or if this influence is not significant.

An almost experimental research was set. It was based on a classical model of pretest-treatment-posttest. It was consisted of three experimental groups with their specific treatments and a control group without treatment. A group of common initial and final tests were applied to these groups. The teachers who were collaborating on the research knew the purpose of it, the specific material that they had to use, the specific methodology of work and they all had a minimum teaching experience of five years.

The final score reflected how the language of programming LOGO encouraged the creative capacity of the students in a global respect and in the studied indicators, in the principal group. Partial scores were got in the other groups.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social

TESIS DOCTORAL

**Influencia del lenguaje
de programación LOGO
en la capacidad creativa del niño
del Tercer Ciclo de Educación Primaria**

Antonio Pantoja Vallejo

Licenciado en Pedagogía

Madrid, 1.997

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Departamento de Teoría de la Educación y Pedagogía Social

TESIS DOCTORAL

**Influencia del lenguaje
de programación LOGO
en la capacidad creativa del niño
del Tercer Ciclo de Educación Primaria**

Antonio Pantoja Vallejo

Licenciado en Pedagogía

Directora de la Tesis:

Dra. María Teresa Martín González



AGRADECIMIENTOS



Para poder hacer realidad el trabajo que presento, he tenido que recurrir a la ayuda, colaboración y consejos de muchas personas, sin las cuales hubiera sido imposible su terminación.

En primer lugar, quiero comenzar dando las gracias a *Enrique Caravantes*, persona muy ocupada en sus tareas altamente creativas dentro del Centro de Profesores de Linares del que es el coordinador del Departamento de Informática. Pionero en Andalucía en la introducción de LOGO en las aulas, fue desde el primer momento, un consejero inestimable que encauzó siempre el trabajo y lo llevó a buen puerto en los comienzos del mismo, que, por otro lado, fueron los más difíciles. Enrique hizo posible la colaboración de centros y profesores de su zona, a pesar de que yo trabajaba y trabajo lejos del ámbito de su influencia.

A todos los maestros de Educación Primaria, que desinteresadamente pusieron manos a la obra con entusiasmo, contando en la mayoría de los casos con medios precarios, quiero agradecerles de todo corazón el esfuerzo realizado a lo largo del curso 94/95, a sabiendas de que en muchos casos les supuso sacrificio y salvar no pocos inconvenientes. Estos maestros son:

Luisa Arrabal y M^a Teresa Mora en el Colegio "Sagrado Corazón" de Bailén.

Eva M^a Tovar en el C.P. "Santa Ana" de Linares.

M^a Dolores Llamas y Juana M^a Martínez en el Colegio "La Milagrosa" de Úbeda.

Manuel Espadafor, Manuela Peñalver y, en especial, *Rafael Torres*, en el C.P. "Alonso de Alcalá" en Alcalá la Real.

Francisco del Pino y Ricardo Jurado en el C.P. "Juan Carlos I" de Porcuna.

Mención especial merece *Matilde Linares*, profesora de Educación Secundaria especialista en Lengua Inglesa en el C.P. "Miguel de Cervantes" de Lopera, quien tuvo paciencia conmigo cada vez que le pedía que me tradujera algún artículo. Han sido cientos de páginas escritas en un lenguaje técnico, las que a lo largo de casi dos años ha ido traduciendo al castellano. Textos cuya traducción es inédita en nuestro país y que representan gran parte de lo que se ha escrito sobre LOGO en inglés. Justo es agradecer aquí sus traducciones y alabar la facilidad demostrada para conseguir párrafos fácilmente entendibles.

También han sido gratificantes las facilidades que he tenido por parte del servicio de préstamo interbibliotecario de la biblioteca de la UNED en Madrid. En varias ocasiones pude obtener sin problemas listados y *abstract* sobre LOGO y creatividad, sacados de diversas bases de datos disponibles, aunque la más utilizada fue ERIC.

Enriqueta de Lara, profesora de la UNED, se unió al final de la tesis al grupo de personas que me prestó su ayuda, orientando mis pasos para poner en orden todos los datos obtenidos en las pruebas. Sé que le supuso bastante esfuerzo y, por eso, resulta difícil darle todas las gracias que se merece.

A *Ricardo Marín*, quiero expresarle un agradecimiento especial, porque para mí ha sido un honor poder hablar e intercambiar impresiones con una persona que tanto ha escrito sobre el tema de la creatividad. Sus sabios consejos han sido en todo momento un punto de reflexión del que siempre he obtenido resultados insospechados.

A *M^a Teresa Martín*, la directora de tesis, le agradezco sinceramente el tiempo que me ha dedicado y, sobre todo, el haber sabido animarme en los momentos difíciles. Sus palabras, siempre alegres y animosas, han puesto el equilibrio que necesita todo trabajo realizado a lo largo de varios años. Gracias, M^a Teresa por haber sabido cumplir fielmente con tu labor de dirigir.

Finalmente, como no podía ser de otra manera, agradezco a mi esposa e hijos la paciencia que me han demostrado durante las horas que he robado a la convivencia familiar. Los tres, *Estrella, Laura y Jaime*, han sabido demostrarme el cariño necesario para poder sacar adelante este trabajo con los escasos medios disponibles, pero con la tremenda ilusión que me han dado los ánimos de los seres queridos. Gracias a todos.



ÍNDICE GENERAL



AGRADECIMIENTOS	7
ÍNDICE GENERAL	11
ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS	21
I. INTRODUCCIÓN	27
1.1. LOS PLANES DE INFORMÁTICA	31
1.2. EL CASO DE LOGO	34
1.3. LA CREATIVIDAD INFORMÁTICA	36
II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	39
2.1. DESCRIPCIÓN	41
2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	43
2.3. OBJETIVOS	44
III. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN LOGO	47
3.1. ¿QUÉ ES LOGO?	49
3.2. ¿CÓMO Y POR QUÉ NACE LOGO?	50
3.3. MATEMALANDIA	51
3.4. BASES METODOLÓGICAS DE LOGO	52
3.4.1. La construcción del pensamiento	54
3.4.2. Resolución de problemas	55
3.4.3. Planificación de proyectos	56
3.5. CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LOGO	57
3.5.1. Como lenguaje de programación	58
3.5.1.1. <i>Procedural o procedimental</i>	59
3.5.1.2. <i>Interactivo</i>	59
3.5.1.3. <i>Iterativo</i>	60

3.5.1.4. <i>Recursivo</i>	60
3.5.1.5. <i>Procesa listas</i>	61
3.5.1.6. <i>Utiliza variables no tipificadas</i>	62
3.5.1.7. <i>Es un lenguaje extensible</i>	62
3.5.1.8. <i>Tiene posibilidades gráficas</i>	63
3.5.1.9. <i>Modular</i>	63
3.5.2. <i>Como instrumento de aprendizaje</i>	64
3.5.2.1. <i>Mensajes de error</i>	65
3.5.2.2. <i>Facilita el autoaprendizaje</i>	65
3.5.2.3. <i>Está formado por unidades significativa</i>	66
3.5.2.4. <i>Respeto el ritmo de aprendizaje</i>	66
3.5.2.5. <i>Motivador</i>	67
3.6. ELEMENTOS BÁSICOS DEL LENGUAJE	67
3.6.1. <i>La tortuga</i>	67
3.6.2. <i>Primitivas</i>	69
3.6.3. <i>Modos de trabajo</i>	70
3.6.4. <i>Pantallas</i>	74
3.6.5. <i>Variables</i>	76
3.6.6. <i>Recursión</i>	78
3.6.7. <i>Listas</i>	79
3.6.8. <i>Funciones matemáticas y geometría cartesiana</i>	81
3.6.9. <i>Otras posibilidades de interés</i>	83
3.6.9.1. <i>Colores</i>	83
3.6.9.2. <i>Música</i>	84
3.6.9.3. <i>Movimiento y múltiples tortugas</i>	86
3.6.9.4. <i>Efectos tridimensionales</i>	87
3.6.10. <i>Cajas de herramientas y micromundos</i>	89
3.7. APLICACIONES EDUCATIVAS	91
3.7.1. <i>Primeros proyectos</i>	92
3.7.1.1. <i>Proyectos Edinburgh</i>	92
3.7.1.2. <i>Proyecto Brookline</i>	93
3.7.1.3. <i>Proyecto de ordenadores en las escuelas de la ciudad de Nueva York</i>	94

3.7.1.4. Proyecto del colegio Lamplighter	95
3.7.1.5. Otros proyectos	95
3.7.2. Expansión de LOGO	95
3.7.2.1. Estudios del Bank Street College of New York	96
3.7.2.2. Introducción de la informática en las escuelas públicas de Ginebra (Suiza)	97
3.7.2.3. LOGO en la Comunidad Europea	99
3.7.3. LOGO en los proyectos institucionales de las comunidades autónomas	101
3.7.4. Proyección curricular	105
3.7.4.1. Gráficos y Matemáticas	105
3.7.4.2. Dibujos	108
3.7.4.3. Lengua	109
3.7.4.4. Ciencias	110
3.7.4.5. Música	112
3.7.4.6. Educación Especial	113
3.8. EVOLUCIÓN Y REALIDAD DE LOGO	114
3.8.1. De la tortuga-triángulo a los sistemas multitarea	115
3.8.2. Principios que destacan en los nuevos LOGO	123
3.8.3. Errores conceptuales de Papert	125
3.8.4. ¿Sigue vivo LOGO?	127
IV. CREATIVIDAD	137
4.1. INTRODUCCIÓN	139
4.2. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR CREATIVIDAD?	140
4.3. NATURALEZA DE LA CREATIVIDAD	143
4.4. INTELIGENCIA Y CREATIVIDAD	146
4.5. TEORÍAS QUE EXPLICAN LA CREATIVIDAD	150
4.6. FACTORES O INDICADORES DE LA CREATIVIDAD	152
4.7. EL APRENDIZAJE HEURÍSTICO	157
4.8. RESOLUCIÓN CREATIVA DE PROBLEMAS	159
4.9. EL MAESTRO O PROFESOR CREATIVO	165
4.10. EL ALUMNO CREATIVO	167

4.11. EL PROBLEMA DE LA EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD ...	169
4.12. ¿PUEDE SER ESTIMULADA LA CREATIVIDAD?	172
4.13. CREATIVIDAD Y ESCUELA	175
V. LOGO Y CREATIVIDAD.	
ESTADO DE LA CUESTIÓN	181
5.1. ORDENADORES Y CREATIVIDAD	183
5.2. POTENCIALIDADES CREATIVAS DE LOGO	189
5.3. INVESTIGACIONES MÁS RELEVANTES SOBRE LOGO Y CREATIVIDAD	192
5.3.1. Primeras experiencias	193
5.3.2. Las investigaciones de Clements (1986,1991)	196
5.3.3. La investigación de Mevarech y Kramarski (1992)	199
5.4. CONCLUSIONES COMO PUNTO DE PARTIDA	200
VI. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	203
6.1. HIPÓTESIS	205
6.2. VARIABLES	206
6.3. CONTROL DE LAS VARIABLES	209
6.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	214
6.5. DISEÑO	215
6.6. PROCEDIMIENTOS	218
6.7. TEMPORALIZACIÓN	220
6.8. POBLACIÓN Y MUESTRA	221
6.9. CUADRO DE COHERENCIAS	223
VII. PROPUESTA DE TRABAJO	227
7.1. ACLARACIONES PRELIMINARES	229
7.2. EQUIPOS INFORMÁTICOS UTILIZADOS	232
7.3. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROGRAMA	233
7.3.1. El curriculum del nivel 5º de Educación Primaria	236

7.3.2. La creatividad	238
7.3.3. Estrategias de programación y planificación de LOGO	241
7.3.4. Metodología heurística orientada	248
7.3.5. Sistema de resolución de problemas CP ² C ²	254
7.3.5.1. Fase 1 ^a	261
7.3.5.2. Fase 2 ^a	267
7.3.5.3. ¿Cómo se ejecutan las fases de la resolución de problemas?	273
7.3.6. Papel del maestro y del alumno	276
 7.4. GRUPOS DE TRABAJO Y TRATAMIENTOS	 279
7.4.1. Tratamiento A: Programación creativa de LOGO.....	280
7.4.2. Tratamiento B: Micromundos creativos	452
7.4.3. Tratamiento C: Programación de LOGO	536
 VIII. INSTRUMENTOS DE CONTROL Y RECOGIDA DE DATOS	 545
 8.1. TEST DE APTITUDES ESCOLARES (TEA)	 547
8.1.1. Justificación	547
8.1.2. Descripción	547
8.1.3. Corrección e interpretación	548
 8.2. TEST DE CREATIVIDAD	 550
8.2.1. Descripción teórica	550
8.2.1.1. Juegos que lo componen	551
8.2.1.2. Indicadores que se valoran	552
8.2.1.3. Criterios para la valoración de los indicadores	554
8.2.2. Normativa de aplicación	558
8.2.3. Descripción del test	560
8.2.3.1. Forma A	560
8.2.3.2. Forma B	571
8.2.4. Valoración del test	582
8.2.4.1. Forma A	582
8.2.4.2. Forma B	597

8.3. TEST DE LOS PROBLEMAS	615
8.3.1. Fundamentos	615
8.3.2. Descripción	616
8.3.2. Aplicación	619
8.3.3. Valoración	620
8.3.4. Corrección	622
8.4. CUESTIONARIO PARA MAESTROS	623
8.4.1. Trabajo con LOGO	625
8.4.2. Trabajo en aula ordinaria	628
8.5. ESCALA DE OBSERVACIÓN DE LA CREATIVIDAD	630
8.6. OTROS INSTRUMENTOS	634
IX. RESULTADOS	637
9.1. CONSIDERACIONES E INCIDENCIAS	639
9.2. ESTUDIO DE LOS DATOS REFERIDOS A LAS VARIABLES DE CATEGORÍAS	642
9.2.1. Datos directos	643
9.2.2. Cruce de datos de centros y grupos con el resto de variables ..	648
9.2.2.1. <i>De centros</i>	648
9.2.2.2. <i>De grupos de investigación</i>	653
9.3. RESULTADOS GLOBALES DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS	658
9.4. CORRELACIÓN DE RESULTADOS ENTRE VARIABLES	671
9.4.1. Test de los problemas y juegos 1 y 3 de creatividad.....	671
9.4.2. Rendimiento y creatividad	675
9.5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA	679
9.5.1. Diferencias observadas en los distintos grupos	681
9.5.1.1. <i>Aptitudes para el estudio</i>	682
9.5.1.2. <i>Capacidad para resolver problemas</i>	687
9.5.1.3. <i>Creatividad</i>	701

9.5.2. Diferencias basadas en otras variables independientes	710
9.5.2.1. <i>Tipo de centro</i>	710
9.5.2.2. <i>Sexo de los alumnos</i>	714
9.5.2.3. <i>Número de sesiones de trabajo con LOGO</i>	718
9.5.2.4. <i>Nivel socioeconómico familiar</i>	722
9.5.2.5. <i>Nivel cultural de la familia</i>	738
9.6. EVALUACIÓN CUALITATIVA	753
9.6.1. Cuestionario	753
9.6.2. Escala de observación	758
9.6.3. Fichas de observación	761
9.6.4. Fichas de proyectos de los alumnos	762
X. CONCLUSIONES Y RESUMEN	765
BIBLIOGRAFÍA	775
APÉNDICES	805
APÉNDICE I: DATOS DE LOS CENTROS	807
APÉNDICE II: TABLAS ESTADÍSTICAS	811
APÉNDICE III: SELECCIÓN DE PROYECTOS DE LOS GRUPOS 1 Y 2	943
APÉNDICE IV: LOGO EN LA RED INTERNET	965



ABREVIATURAS Y TÉRMINOS TÉCNICOS



ABREVIATURAS GENERALES

CE: Comunidad Europea.

CEP: Centro de Profesores.

CGA: Modo de resolución gráfica, que sólo permite trabajar con 4 colores.

CPU: Unidad Central del ordenador.

DIN: Departamento de Informática.

EAO: Enseñanza Asistida por Ordenador.

MEC: Ministerio de Educación y Ciencia.

MIT: Instituto Tecnológico de Massachussets.

PC: Personal Computer (ordenador personal).

PIE: Programa de Informática Educativa de Cataluña.

PNTIC: Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

TI: Tecnología de la Información.

VGA: Sistema de video que permite resoluciones de millones de colores.

XT: Primeros ordenadores personales, basados en microprocesadores muy lentos.

ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Centros (CENT)

BAILÉN:	1
LINARES:	2
ÚBEDA:	3
LOPERA:	4
ALCALÁ:	5
PORCUNA:	6

Grupos (GR):

BAILÉN:	1
LINARES:	1
ÚBEDA:	1
LOPERA:	2
ALCALÁ:	3
PORCUNA:	4

Tipo de centro (TIPO):

PÚBLICO: 1
 PRIVADO: 2

Sexo (SEXO):

NIÑO: 1
 NIÑA: 2

Número de sesiones (NUMSE):

15 SESIONES: 1
 20 SESIONES: 2
 0 SESIONES
 (Grupo Control): 3

Nivel socioeconómico (NS):

BAJO: 1
 MEDIO: 2
 ALTO: 3

Nivel cultural (NC):

BAJO: 1
 MEDIO: 2
 ALTO: 3

Pretest***TEA1:***

FV: Factor Verbal.
 R: Razonamiento.
 C: Cálculo.
 PT: Puntuación Total.

Problemas:

G: Gráficos.
 M: Matemáticos.
 TOPRO: Total.

Creatividad:

ORIGINALIDAD Juegos 1 a 7:
 OR1, OR2, OR3, OR4, OR5, OR6,
 OR7.
 TOTALO: Total originalidad.

FLEXIBILIDAD Juegos 1 a 7.
 F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7.

TF: Total flexibilidad.

FLUIDEZ Juegos 1 a 7.
 FL1, FL2, FL3, FL4, FL5, FL6,
 FL7.

TFL: Total fluidez.

ELABORACIÓN Juegos 1 a 7.

E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7.

TE: Total elaboración.

SÍNTESIS Juegos 6 y 7.

S6, S7

TS: Total síntesis.

PTGE: Puntuación Total Global

Equilibrada Creatividad.

Postest

TEA1:

FVP: Factor Verbal.

RP: Razonamiento.

CP: Cálculo.

PTP: Puntuación Total.

FLEXIBILIDAD Juegos 1 a 7.

FP1, FP2, FP3, FP4, FP5, FP6,
FP7.

TFP: Total flexibilidad.

FLUIDEZ Juegos 1 a 7.

FLP1, FLP2, FLP3, FLP4, FLP5,
FLP6, FLP7.

TFLP: Total fluidez.

Problemas:

GP: Gráficos.

MP: Matemáticos.

TP: Total.

ELABORACIÓN Juegos 1 a 7.

EP1, EP2, EP3, EP4, EP5, EP6,
EP7.

TEP: Total elaboración.

Creatividad:

ORIGINALIDAD Juegos 1 a 7:

ORP1, ORP2, ORP3, ORP4,
ORP5, ORP6, ORP7.

TOP: Total originalidad.

SÍNTESIS Juegos 6 y 7.

SP6, SP7

TSP: Total síntesis.

GEP: Puntuación Total Global
Equilibrada Creatividad.

TÉRMINOS TÉCNICOS

Disco o disquete: Unidad de almacenamiento, que puede intercambiarse y transportarse. Está fabricado en plástico recubierto de una capa magnetizable.

Disco duro: Es un disco que puede almacenar gran cantidad de información. Se encuentra situado en el interior del ordenador y, en la mayoría de los casos, no se puede transportar.

Hardware: En informática se refiere al equipo físico, a los componentes materiales, a lo físicamente tangible. Es decir, al ordenador y a todos los materiales que lo rodean.

Interface: Término que designa determinados elementos del ordenador y diversos accesorios electrónicos, que posibilitan la transmisión de datos entre los periféricos y el microprocesador.

Lenguaje de programación: Programa de ordenador capaz de realizar distintas funciones, que varían según las características específicas de cada uno. Funciona mediante órdenes o comandos que siguen una sintaxis especial. Entre ellos destacan LOGO, C, Basic, Fortran, LISP o Prolog.

Kilobyte o KB: Unidad de medida de la capacidad de la información que comprende 1000 caracteres o bytes.

Ms-DOS o DOS: Nombre que recibe el sistema operativo más extendido entre los ordenadores personales. Se encarga de organizar el trabajo con el ordenador y hace que los equipos funcionen con eficacia.

Megabyte o MB: Es la unidad de medida superior al KB. Un MB tiene un millón de bytes o caracteres.

Memoria: En ella se almacenan los datos y los programas antes de que comiencen a funcionar. Existen dos tipos de memoria:

* ROM, que sólo se puede leer, pero no modificar. Es la que manipulan los fabricantes antes de entregar al usuario.

* RAM, que se puede leer y escribir. Almacena los datos temporales, que se pierden una vez apagado el ordenador.

Periférico: Dispositivos externos al ordenador, que sirven para introducir o para transmitir datos.

Software: Se refiere al equipo lógico, concretamente a los programas y a los sistemas que permiten funcionar al ordenador.



I. INTRODUCCIÓN



La terminación de esta tesis doctoral ha podido sobrevivir en el tiempo tras mucho esfuerzo y no pocas adversidades. Desde la falta de colaboración hasta el simple sentimiento de rechazo por ser una investigación llevada a cabo por un maestro. Desde la realidad de los escasos medios materiales disponibles hasta la precariedad de los recursos humanos voluntarios. Desde las mínimas referencias escritas sobre LOGO en nuestro país hasta la cantidad de experiencias concretas en la aulas sin reflejo escrito. Desde la abundante literatura en lengua inglesa hasta las incesantes investigaciones americanas. Desde el abandono de LOGO en nuestras escuelas hasta la aparición de novedosas versiones del mismo en Estados Unidos. No es preciso ahondar más en las contraposiciones y ambigüedades que este trabajo ha encontrado en su camino, más por no llegar al aburrimiento, que por la falta de ellas.

Parece que el ordenador como máquina y la creatividad como logro personal alcanzable por el ser humano, están unidos o se da por sentada su unión en muchas más ocasiones de las que en realidad existe. Basten dos ejemplos para ilustrar la afirmación anterior:

- i. Un programa de la segunda cadena de Televisión Española analiza juegos de ordenador y otras aplicaciones informáticas, casi todas ellas de tipo lúdico. La palabra creatividad aparece a lo largo de todo el espacio televisivo, sin embargo, ninguna de las actividades que se realizan en él favorecen el pensamiento divergente. Por otro lado, los videojuegos analizados, casi todos del tipo arcade o similar, son mecánicos y manipulativos, pero nada ofrecen en originalidad, imaginación o cualquier otro componente de la creatividad. Para terminar, los presentadores despiden al público con un sugerente "Que la creatividad te acompañe".
- ii. Una conocida editorial, anuncia su colección de programas multimedia bajo el eslogan "La revolución creativa". Tras sus

títulos, de un indudable contenido educativo y no exentos de un cierto diseño novedoso, se esconden grandes masas de información adaptadas al entorno informático con muchas imágenes, sonido y altamente manipulativas e interactivas, pero en las que el niño poco o nada puede desarrollar su creatividad. Bien es cierto, que algunos títulos ofrecen mejores posibilidades al ser entornos semiabiertos, pero de ahí a provocar una revolución creativa en los niños hay un camino bastante largo.

Algo parecido a lo anterior le ha venido ocurriendo a LOGO desde su nacimiento. Como lenguaje de programación diseñado con un vocabulario natural puede producir efectos cognitivos positivos en el niño. Pero en realidad, pocas cosas han sido demostradas en tal sentido. Basta con examinar la literatura existente al final de este estudio, casi toda referida al ámbito anglosajón, para llegar a la conclusión de que se han realizado gran cantidad de investigaciones sobre el tema a lo largo de los últimos años. La mayor parte de éstas, basadas en tratamientos muy específicos y enfocadas hacia objetivos excesivamente concretos. A pesar de ello, no hemos tenido acceso a ninguna que tuviera lugar en nuestro país en el tiempo que ha durado la investigación. Esta falta de trabajos serios y rigurosos nos ha dado ánimos a lo largo del trabajo.

Para llevar nuestro propósito a buen puerto, es preciso establecer un marco referencial sólido, que se pueda contrastar con las experiencias extranjeras (sobre todo americanas), al menos, con tres razones fundamentales como punto de partida:

- Posibilidades de las versiones castellanas de LOGO.
- El nuevo contexto curricular propiciado por la Reforma.
- Peculiaridad del niño andaluz.

Parece, pues, que el contenido de la tesis puede tener una proyección beneficiosa para LOGO, tanto en el contexto nacional como en el autonómico andaluz. Tenemos un sistema educativo que se ha renovado,

unos alumnos con un curriculum específico, unas versiones de LOGO castellanas, de las cuales una es bastante reciente, en definitiva, un marco referencial idóneo para desarrollar una investigación sobre la propuesta de LOGO y creatividad. Sus resultados pueden ser un estímulo para reanimar el aletargamiento en el que LOGO ha caído entre los enseñantes. Si, finalmente, se consigue este objetivo, habrá merecido la pena el trabajo de estos años.

1.1. LOS PLANES DE INFORMÁTICA

La introducción de la Informática en nuestro país ha venido de la mano de diferentes planes experimentales, que se han ido poniendo en práctica a partir de mediados de los 80 en el denominado territorio del MEC (Plan Atenea) y en las Comunidades Autónomas con competencias educativas plenas. Todos ellos se han desarrollado en una triple vertiente:

- Lenguajes de programación, como Basic o LOGO.
- Programas de aplicación, como procesadores de texto, bases de datos u hojas de cálculo.
- Enseñanza Asistida por Ordenador: *software* educativo sobre aplicaciones curriculares diversas.

De forma paralela, se inicia la dotación de ordenadores a los centros que solicitan su experimentación y la formación masiva de los enseñantes mediante cursos de introducción a la Informática Educativa.

En Andalucía, a través el Plan Alhambra (1986), se dota de equipos informáticos a los centros que presentan un proyecto didáctico específico y se forma a los maestros participantes en los Departamentos de Informática (DINs) de los Centros de Profesores (CEPs).

A grandes rasgos, este es el prometedor panorama que ofrece la introducción de la informática en España y en Andalucía. Si ceñimos nuestra observación al ámbito andaluz y profundizamos en la puesta en práctica del mismo, comprobamos la existencia de muchas lagunas en cuanto a la formación del profesorado y a la dotación de los medios técnicos necesarios, que empañan, de alguna manera, un futuro tan optimista:

- i. *¿De qué forma puede el maestro llevar a la totalidad de sus alumnos a un aula de Informática que cuenta tan sólo con siete ordenadores?. Se podría aventurar como respuesta, que se utilizase al maestro de apoyo en aquellos casos que existiera. Pero, salvo raras excepciones, no se hace así y el maestro acude al aula de Informática con la totalidad de la clase.*
- ii. *¿Se mantienen conectados los contenidos trabajados en el aula de Informática y los del aula ordinaria?. ¿Es el maestro-tutor el que imparte la Informática?. Esta dos cuestiones suelen tener una respuesta negativa, dada la imposibilidad de encontrar maestros en todos niveles educativos que les interese el mundo informático.*
- iii. *¿Cómo ha soportado la dotación inicial de ordenadores, básicamente XT, el paso de los años?. Ciertamente, los centros que recibieron los primeros ordenadores del Plan Alhambra tienen serias dificultades para seguir los pasos del nuevo software, cada vez más potente y sofisticado.*
- iv. *¿Qué contenido didáctico se da en la actualidad a las aulas de Informática?. Esta pregunta no tiene una fácil respuesta, debido a que el paso de los años ha contribuido a dispersar más la idea de integración curricular de la Informática. Actualmente, muchas aulas de informática andaluzas están siendo utilizadas como clases normales, debido a la falta de espacio (lo que ocurrió a dos de los centros participantes en la*

investigación) o tienen una utilización intermitente, sin contenido específico o falta de continuidad.

- v. *¿Se ha preparado suficientemente al profesorado?* La respuesta es ambigua y apunta en dos direcciones. Por un lado, se ha enseñado a utilizar al profesorado los programas, para lo cual se han impartido cursos con distintos niveles de dificultad, pero todos han sido cursos de aprendizaje de mecánicas y funcionamientos específicos, sin más. Por otro lado, se ha obviado el cambio de rol del maestro ante el ordenador y las metodologías de aula. En nuestro rastreo por los CEPs de la provincia, escasamente hemos encontrado algún curso que haya incluido todo el proceso de interacción con el ordenador, algún modelo heurístico de trabajo o una simple alusión a lo que sería el papel del maestro en el trabajo con un programa completo. Ni tan siquiera en los cursos de LOGO queda perfilada la figura del maestro.
- vi. *¿Se utiliza el lenguaje LOGO como herramienta capaz de que el niño aprenda el currículum de forma creativa?* Hemos podido constatar, mediante una simple entrevista con los coordinadores de los DINs de los CEPs de Andújar, Jaén y Linares, la escasa utilización que se está haciendo de LOGO como herramienta capaz de desarrollar el currículum, tal vez por ser un lenguaje que se aprende en el "Nivel II: programación" o quizás por ser un lenguaje que invita a pensar sin imponer trabas e implica, de alguna forma, la existencia de distintos niveles de trabajo dentro del aula de Informática, algo que incomoda a muchos maestros. Los centros donde se sigue trabajando con LOGO son aislados y lo hacen sin partir de una base metodológica adecuada.

Este avance de conjeturas tiene como finalidad situar el punto de partida real en el que se enmarca la investigación en la que los centros participantes, que se encuentran dentro del Plan Alhambra andaluz, no se

salvan de casi ninguna de las deficiencias señaladas anteriormente. Queremos aclarar con ésto, que las situaciones de trabajo con LOGO en las que se trabaja actualmente en los centros no son, ni mucho menos, ideales. Plantear un trabajo riguroso de investigación de espaldas a la realidad nos parecía artificioso y poco útil, lo que justifica que la investigación parta de centros normales en todos los sentidos.

1.2. EL CASO DE LOGO

LOGO es un lenguaje que entró en España masivamente a mediados de los años 80, pero que por diversas razones se ha ido abandonando y sustituyendo por aplicaciones (bases de datos, procesadores de textos, ...). La causa de tal abandono, desde nuestro punto de vista, no es otra que el desconocimiento de la filosofía que LOGO conlleva y que hace de este lenguaje una herramienta que puede escapar de las manos del maestro. Nuestra experiencia en el trato con compañeros y con coordinadores de los DINs de los CEPs cercanos nos ha puesto de manifiesto que se ha formado al maestro en el uso y manejo del lenguaje de programación, pero no se le han inculcado las bases filosóficas de las que parte. Esto es cierto hasta tal punto que las abundantes experiencias aparecidas en la única publicación española sobre LOGO, la revista ZEUS, editada por el Grupo LOGO-Madrid y el ICE de la Universidad Autónoma de Madrid, ha ido decayendo hasta tal punto, que al final ha terminado por desaparecer, no llegando a completar ni la década de existencia. Una conversación telefónica con su director, José María Arias, aclaró nuestras dudas: LOGO ya no interesa, ahora la gente está más por el mundo multimedia. ¿Qué pasa entonces con las numerosas experiencias que siguen realizándose en multitud de centros de nuestro país?

Paralelo a la publicación de ZEUS, el Grupo LOGO-Madrid ha realizado un gran esfuerzo por diseñar una metodología adecuada a los fundamentos filosóficos y psicológicos del lenguaje, publicando numerosos libros sobre aplicaciones prácticas de LOGO (ver por ejemplo, Arias

et al., 1988a-b; Gallego et al., 1986). Precisamente, la explotación didáctica de esta metodología durante los cursos 90/91, 91/92, 92/93 y 93/94, nos ha llevado a incorporarla como parte de la investigación en la que se basa el presente trabajo.

La realidad de nuestro país contrasta con el resto de Europa, iberoamérica o el mundo anglosajón y dentro de él, Estados Unidos, país en el que aparecen todos los años gran cantidad de artículos, que tienen a LOGO como base de trabajo (ver la bibliografía del final). No sólo se investiga sobre los beneficios cognitivos de LOGO, sino que se adapta este lenguaje a las nuevas exigencias de la tecnología, tal y como habían hecho la mayor parte de los programas educativos, hasta el punto de que en los últimos años han surgido novedosas versiones, como es el caso de *LOGO Plus* (de la empresa americana Terrapin), *LOGO for Windows* (versión de dominio público) o las potentes *Microworlds* y *Turtle Math* (de la empresa canadiense LCSI), por citar algunos ejemplos. Versiones modernizadas, con vistosas presentaciones y útiles herramientas, con una facilidad de manejo tal, que ponen la programación al alcance de un niño de 4 ó 5 años (Clements y Meredith, 1994 a-b).

Sea como fuere, la experimentación de LOGO en las aulas y las investigaciones sobre los beneficios cognitivos que conlleva, se encuentran aún en una etapa intermedia en la que se empiezan a obtener evidencias empíricas (Rodríguez-Roselló, 1988). Aunque en los últimos años se han establecido como definitivos determinados efectos, existen muchas controversias en el seno de la comunidad educativa.

Las interrogantes de partida y la realidad que se ha intentado configurar, justifican de sobra el interés de esta investigación y los resultados que de la misma puedan derivarse en nuestro país. Un mejor conocimiento de lo que LOGO es capaz de hacer puede ser un acicate para muchos maestros, que en su momento no encontraron los resultados esperados o que todavía están reticentes en su utilización, al mismo tiempo que podrá servir para que algunos de los aspectos contemplados en la investigación y los resultados obtenidos en la misma, consigan dar nueva vida a LOGO.

1.3. LA CREATIVIDAD INFORMÁTICA

Desde que hizo su aparición en el mercado el primer ordenador personal o PC (*Personal Computer*), se ha ido extendiendo cada vez más la idea de que el ordenador posee posibilidades para desarrollar la creatividad. En este sentido se manifiesta Requena, quien afirma que “el ordenador oferta algunas cualidades que permiten al hombre desarrollar su capacidad creativa” (Pérez Pérez, 1990: 7). Otros muchos autores reafirman esta idea (ver, por ejemplo, Ribera, 1988; Rodríguez-Roselló, 1986; Martí, 1992; Clements, en prensa; Rasch, 1988; Silvern, 1988), porque la máquina ofrece una gama de posibilidades que la hacen creativa, más que por investigaciones que aporten datos más explícitos (Cole y LCHC, 1992).

A pesar de esto, Pérez Pérez (1990: 17) llega a la conclusión de lo poco que se ha estudiado y reflexionado sobre este tema, no sólo en España sino fuera de nuestras fronteras.

Torre (1993) señala la necesidad de plantear futuras investigaciones en relación con los errores y su importancia en procesos de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, manifiesta lo interesante que sería estudiar el valor de los errores de programación LOGO y su valor heurístico.

Precisamente, es esta idea de la falta de investigaciones con una base científica mínima que demuestren el potencial de LOGO, el argumento que sirve de guión a nuestro trabajo, retomando una interrogante planteada por Solomon (1987) con la finalidad de conducir a futuras líneas de investigación:

“¿cómo podemos demostrar el potencial creativo de los ordenadores de modo que se pueda generalizar a diferentes marcos de aprendizaje?”
(p. 185).

Hacemos nuestra la pregunta planteada por esta autora fundamental en el trabajo con LOGO y para ello intentaremos dar una respuesta a la misma en las páginas que siguen. Pero, a la vez, nos surgen continuos interrogantes sobre la potencia creativa de LOGO, principalmente porque las conclusiones de algunos autores como Ribera (1988) sobre su experiencia con LOGO, nos parecen excesivamente simplistas:

“Es muy posible que si se nos pidiera que resumiéramos en una frase lo que esos cinco años de experiencia nos han revelado sobre cuál es la función básica del Logo en la escuela, diríamos que es fomentar la creatividad en el alumno” (pp. 181-182).

Los trabajos como el de Ribera en la escuela “Aula” de Barcelona y el desarrollado en multitud de centros españoles por todos los docentes dedicados a la informática, son numerosos y, en demasiados casos, llenos de optimismo. Algo parecido pasa en la inmensa mayoría de los artículos sobre experiencias con LOGO aparecidos en la revista ZEUS o en la veintena de libros sobre este lenguaje de programación escritos en castellano, en los que se encuentran muy pocas referencias a investigaciones españolas que tengan como objetivo comprobar algún tipo de efecto o metodología asociado a la creatividad, a pesar de que las alusiones a la misma son continuas. Pero para construir una teoría sobre los beneficios psico-cognitivos de LOGO y, más concretamente en nuestro caso, sobre la estimulación de la creatividad, hacen falta datos. ¿Cuáles son sus efectos sobre el aprendizaje del niño? ¿Hasta qué punto influye en la creatividad del escolar? ¿Qué aspectos de la creatividad son los más favorecidos? ¿Qué influencia real tiene la metodología de clase? ¿Y el papel del maestro? ¿Tienen también su influencia en la creatividad el aprendizaje de estrategias de resolución de problemas? ¿Ofrecen posibilidades creativas los micromundos?.

De alguna forma, estas preguntas pueden verse contestadas en apartados muy puntuales, por los resultados obtenidos en algunas investigaciones americanas en las que han intervenido LOGO y la creatividad (por ejemplo, Clements y Gullo, 1984; Clements, 1986, 1991; Mevarech y Kramarski, 1992). En todas ellas ha quedado demostrado, aunque sea de

forma parcial, que LOGO posee suficiente potencia como para desarrollar la creatividad en el niño. No obstante, se trata de investigaciones realizadas en un ámbito escolar bien distinto al andaluz (o al español) con versiones de LOGO diferentes a las nuestras y, en muchos, casos alejadas de la realidad concreta de las aulas, que, además, parten de herramientas de medida, que los mismos autores consideran incompletas (Clements, 1986) o trabajan con una metodología y recursos humanos inusuales en las escuelas españolas.

Nuestra investigación tiene un horizonte más amplio e integrador de todo lo que se ha venido haciendo con LOGO. De hecho, tienen cabida la mayor parte de líneas de trabajo seguidas hasta la fecha:

- i.** Programación clásica sin metodología específica, tal y como la propone Papert (1981).
- ii.** Programación basada en una metodología heurística orientada, sistema de resolución de problemas y planificación abierta de proyectos.
- iii.** Micromundos diseñados en función de los objetivos que se desean conseguir.

Éste es el germen de nuestra inquietud: dar respuesta a los interrogantes planteados y a las incógnitas que han quedado por despejar en las investigaciones precedentes, de forma que el docente encuentre el estímulo suficiente como para seguir trabajando la creatividad con sus alumnos mediante el uso de la herramienta informática comandada por la pequeña, pero potente tortuga.



II. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN



2.1. DESCRIPCIÓN

La investigación se estructura a través un plan global de trabajo creativo con LOGO, del que parten diferentes aplicaciones en la aulas a lo largo del curso escolar 94/95. La elección del nivel más idóneo para desarrollar la misma ha sido objeto de serias reflexiones, que al final han llevado a la consideración del Tercer Ciclo de Educación Primaria como el más indicado para trabajar con la programación informática. La decisión definitiva de trabajar con alumnos del nivel 5º, comienzo de ciclo, se sustenta sobre una doble perspectiva:

1. El niño de 10-11 años se encuentra en un momento madurativo ideal para afrontar el manejo del ordenador, por cuanto tiene adquiridos todos los conceptos básicos y su desarrollo cognitivo permite abstracciones, necesarias para realizar la programación de LOGO.
2. El currículum del nivel 5º es idóneo para el trabajo con LOGO.

Por otro lado, el trabajo con alumnos de 5º nos permite pensar en una inferencia de los resultados obtenidos a todo el Tercer Ciclo, dado que en 6º se dan similares condiciones que en el nivel anterior, los alumnos han subido un peldaño más en su maduración como persona y se trabajan, prácticamente, los mismos contenidos curriculares.

La Reforma del Sistema Educativo, contemplada en la Ley de Ordenación General del Sistema Educativo de 1.990 (LOGSE), es el marco referencial en el que se ubica la presente investigación. El nuevo diseño curricular que comienza a aplicarse el curso en el que tiene lugar la experiencia en las aulas pone a prueba las posibilidades didácticas de LOGO. Al mismo tiempo, el término creatividad aparece de forma casi reiterativa en todos los documentos elaborados para desarrollar esta ley.

Sin ir más lejos, el apartado 3 del artículo 2 de la LOGSE (tomado de editorial Edebé, 1992: 14) dice:

*“La actividad educativa se desarrollará atendiendo a los siguientes principios: (...)
d) El desarrollo de las capacidades creativas y del espíritu crítico”.*

Más concretamente en Andalucía, las "Normas de Organización y Funcionamiento" establecidas en el curso escolar 94/95 en todos los centros de Educación Infantil, Primaria y Educación Especial, aclaran en su apartado 5.4 relativo a la programación (BOJA número 137 de 1 de Septiembre de 1.994):

“Es necesario el uso de una metodología activa y participativa que potencie la creatividad, el espíritu crítico y la capacidad investigadora y analítica de los alumnos” (p. 10840).

Justamente, éstos son la mayor parte de los elementos que entran en juego en el trabajo del niño con el ordenador y que permanecerán conectados a lo largo de los meses de interacción con la máquina.

La vinculación de los conceptos *LOGO*, *creatividad* y *currículum*, en el ámbito del nivel 5º de la Educación Primaria, constituye la guía primordial de la investigación que, en definitiva, quiere llegar a comprobar en el contexto andaluz, cuál es la influencia que LOGO ejerce sobre la capacidad creativa del niño de 10 años, en qué forma lo hace y cuáles son los aspectos del pensamiento divergente más favorecidos por este estímulo, o si, por el contrario, es poco significativa.

Se plantea una investigación cuasiexperimental basada en el modelo clásico de *pretest-tratamiento-postest* (Sierra Bravo, 1991) formada por tres grupos experimentales con sus tratamientos específicos correspondientes y uno control sin tratamiento. Se ha establecido un grupo de pruebas iniciales y finales de aplicación común a todos los grupos. De igual forma han sido elaborados tres *tratamientos distintos* para cada uno de los grupos experimentales, que cuentan todos ellos con manuales de

aplicación y, en el caso de los grupos 1 y 2, con los discos que contienen los procedimientos de apoyo a alumnos y maestro.

Los maestros colaboradores en la investigación conocen en detalle la finalidad de la misma, los materiales específicos que tienen que aplicar, la metodología concreta de trabajo y cuentan todos con la misma experiencia docente mínima de cinco años. En el caso de LOGO, han experimentado éste lenguaje en el aula de Informática durante los últimos tres años, lo que les hace a todos por igual conocedores del mismo.

2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los elementos que intervienen en la investigación han quedado definidos en los anteriores apartados en términos suficientemente precisos como para no dedicarles más tiempo. No obstante, precisaremos los que entran en contacto de forma más general con el fin de llegar a una definición exacta del problema al que se pretende dar respuesta.

- *Lenguaje de programación LOGO*: Desarrollado por Papert en 1967 y sobre el que se han realizado numerosas versiones a la par que los ordenadores han ido evolucionando. Su puesta en práctica en el aula sugiere una metodología heurística, que cada docente debe diseñar. El trabajo con LOGO está basado en problemas en forma de proyectos que el niño deberá ir resolviendo con la ayuda de sus compañeros y con la orientación del maestro.
- *Creatividad*: Término muy utilizado en educación, definido y delimitado por numerosos autores como Guilford, Torrance o Marín, que atendiendo a su misma naturaleza se hace difícil de sistematizar. Comprobado está que se puede estimular la

creatividad, para lo cual se han desarrollado modelos y técnicas de aplicación dinámica en las aulas.

- *El niño del nivel 5° de Educación Primaria:* Es un alumno que durante el curso 94/95 accede a los nuevos programas de la Reforma del Sistema Educativo, basados en un currículum implantado sobre un proyecto en el que cada centro diseña una propuesta según sus necesidades. En esta concepción de la enseñanza prevalece el constructivismo sobre otra modalidad pedagógica y los procedimientos desbancan por vez primera a los contenidos.

Los tres elementos que acabamos de perfilar de forma sucinta tienen múltiples bifurcaciones, que dan complejidad a los mismos y que serán tenidas en cuenta cuando se concrete la propuesta de trabajo sobre la que se construirá el plan de investigación. La conexión de estos elementos lleva a la definición del problema de investigación en los términos siguientes:

¿Cuáles son las posibilidades que ofrece el lenguaje de programación LOGO en la estimulación de la capacidad creativa del niño del nivel 5° de Educación Primaria?

2.3. OBJETIVOS

La investigación tiene marcados unos objetivos muy concretos de acuerdo con los distintos elementos que la integran, desde la concepción inicial de la misma hasta el momento de su finalización. Éstos son los siguientes:

- i. Favorecer la motivación del pensamiento divergente de los niños y niñas que participan en la investigación.
- ii. Comprobar las diferentes formas en las que el *lenguaje de programación LOGO* puede estimular la creatividad del niño del nivel 5º de Educación Primaria.
- iii. Establecer diferencias entre las posibilidades creativas que ofrecen versiones de LOGO con diferentes aportaciones técnicas.
- iv. Descubrir las posibilidades que LOGO ofrece como herramienta de trabajo y en qué medida es capaz de potenciar el aprendizaje del currículum escolar de una forma activa y creativa.
- v. Desarrollar un planteamiento metodológico acorde con la filosofía de LOGO, que propicie el aprendizaje creativo.
- vi. Propiciar la estimulación de todos los ámbitos de la creatividad a través del planteamiento de problemas y la adquisición de pautas para resolver los mismos.
- vii. Favorecer el trabajo en grupo y la interacción social del niño.



**III. LENGUAJE DE
PROGRAMACIÓN
LOGO**



3.1. ¿QUÉ ES LOGO?

LOGO es el nombre de un lenguaje de programación diseñado por Seymour Papert en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) en el año 1967 con un fin meramente educativo. Su inspiración estuvo en otro lenguaje bastante antiguo denominado LISP, utilizado en inteligencia artificial por los miembros del MIT para el tratamiento de listas (Delval, 1986).

Papert aclara en distintas partes de su libro “*Desafío a la mente. Computadoras y Educación*”, publicado en lengua castellana en 1981 (Buenos Aires: Galápagos), todas las inquietudes pedagógicas e, incluso, filosóficas, que le llevaron a la creación del lenguaje, como se puede comprobar en las siguientes líneas:

"LOGO es el nombre de una filosofía de la educación dentro de una creciente familia de lenguajes de computadora que la acompaña. Los rasgos característicos de la familia de lenguajes LOGO incluyen definiciones de procedimiento con variables locales que permiten la recursión. De tal modo, en LOGO es posible definir nuevas órdenes y funciones que luego pueden usarse exactamente como las primitivas" (p. 246).

El nombre de LOGO obedece a la idea de que sugiriera algo simbólico y, sólo de forma secundaria, cuantitativo (Papert, 1981: 239). Esta simbología de LOGO se traduce en un vocabulario natural, que el niño puede manejar desde un primer momento, basado en sencillas órdenes que hacen funcionar de forma inmediata un triangulito apuntador, denominado tortuga. Pero esto no quiere decir que LOGO sea un lenguaje reducido a su uso por niños pequeños, como indica el propio Papert (1981), sino que tiene la potencia de cualquier lenguaje profesional, aunque de manejo fácil. La prueba está en la estructura modular interna que pueden tener los programas desarrollados con LOGO, capaz de llegar a formar larguísima listas de órdenes encadenadas.

En definitiva, LOGO es sencillo y complejo a la vez. Un lenguaje con el que se puede trabajar en la escuela y en la universidad, que favorece la aparición de un mundo propio dentro del ordenador, al mismo tiempo que éste se convierte en una máquina fácil de manejar y controlar, pero que no debe ser considerado como un producto final o un lenguaje definitivo, como expone Papert en su libro, sino como una base de trabajo modelable y configurable por el niño.

3.2. ¿CÓMO Y POR QUÉ NACE LOGO?

Papert describe en su libro (1981) la forma en que tomó cuerpo la idea de crear LOGO y el proceso que siguió:

"En 1967, antes de que hubiera formado oficialmente el laboratorio infantil en el MIT, comencé a pensar en diseñar un lenguaje de computadora que fuera adecuado para los niños. Esto no significaba que debía ser un lenguaje 'de juguete'. Por el contrario, yo quería que tuviera la potencia de los lenguajes profesionales de programación, pero quería también que tuviera sencillas vías de acceso para los principiantes no matemáticos. Wallace Feurzeig, jefe del Grupo de Tecnología Educativa en la firma de investigación Bolt Beranek y Newman, reconoció rápidamente los méritos de la idea y halló financiación para la primera implantación y experimentación del lenguaje" (pp. 238-239).

El grupo de investigadores del MIT tenía un fuerte rechazo a que los niños fueran introducidos en el mundo de la informática mediante lenguajes como el BASIC, en los que el sujeto no obtiene respuesta a sus acciones ni llega a identificarse con la máquina. Este deseo compartido es una de las razones de la aparición de LOGO.

Otra fuerte razón estuvo en la idea de que "los niños fueran capaces de utilizar ideas poderosas tomadas de la matemática y la ciencia como instrumentos de poder personal" (Papert, 1981: 241). La investigación que el niño podría afrontar con LOGO le conduciría a formas de conocimiento mucho más comprensivas.

La concepción final de LOGO obedece en gran parte a la idea metafórica, ampliamente comentada por Papert en su libro, de utilizar ideas poderosas tomadas de las matemáticas para hacer la geometría más comprensible para el niño.

3.3. MATEMALANDIA

Solomon (1987: 121) señala que Papert “ve en el ordenador una especie de ‘país de las matemáticas’ (‘Matemalandia’), en el que el propio ordenador se convierte en un instrumento para que los niños se expresen en términos matemáticos acerca de las experiencias de su vida cotidiana, y con el cual aprender matemáticas con la misma naturalidad con que se aprende a hablar”.

Papert partía de la consideración de que las matemáticas, que se daban en las escuelas, eran unas “matemáticas desnaturalizadas” (Solomon, 1987: 131) y su afán fue siempre conectarlas al pensamiento del niño. En realidad, Papert habla de “matemafobia” o el temor que tienen los niños a aprender matemáticas (1981: 56). Aparece en las clases de matemáticas tradicionales, que carecen de sentido y de utilidad, de forma que transcurren entre repeticiones disociadas de la realidad. Para luchar contra esta inutilidad y contra el miedo a aprender matemáticas, surge la geometría de la tortuga y, paralelo a ella, el concepto de “Matemalandia” en el que “la matemática se convertiría en un vocabulario natural” (p. 55) y el niño pasaría a ser un elemento activo, motivado y deseoso de aprender.

La geometría de la tortuga, que se puede relacionar con cosas reales, tiene características que hacen que las matemáticas sean motivadoras para el niño, como la dinámica de la tortuga, siempre en continuo movimiento, y la orientación en el espacio (Papert, 1981: 73). Por ello es fácil de entender que el niño sea capaz de aprender matemáticas con y mediante la tortuga sin apenas darse cuenta. Dentro de “Matemalandia” todos los niños tienen garantizado su protagonismo, porque es la tortuga

sintónica, lo que equivale a que el niño se identifique fácilmente con ella y el aprendizaje resulte más fácil (p. 82).

El mismo Papert hace un análisis del tipo de matemáticas que se aprenden al trabajar con la geometría de la tortuga y establece tres tipos (p. 85): en primer lugar, la matemática escolar básica y normal en todos los planes de estudio; en segundo lugar, está aquel tipo de matemática que aparece presupuesta en los programas tradicionales y que podría cifrarse en el ámbito social; por último, la matemática que no está incluida ni presupuesta en la matemática escolar, pero que el ciudadano del futuro tiene la obligación de conocer, por cuanto establece relaciones entre categorías de conocimiento diferentes.

Resulta evidente, pues, que Papert puso mucha ilusión en la aportación de LOGO en al aprendizaje matemático en toda su dimensión, pero, además, quiso que la tortuga estableciese una relación de afecto entre el niño y las matemáticas, de forma que el odio tradicional hacia esta materia se convirtiera en afecto, a través de un tipo de juego en el que la geometría de la tortuga iría aportando modelos intuitivos sencillos para determinados conceptos matemáticos complejos (p. 87).

En definitiva, se puede afirmar que la creación del lenguaje LOGO obedeció desde un primer momento a la idea de Papert de utilizar el ordenador para hacer más agradable la tarea de aprender matemáticas en la escuela.

3.4. BASES METODOLÓGICAS DE LOGO

Quizás el germen de la decadencia de LOGO en los últimos años esté en la incomprensión que ha sufrido toda la concepción de la escuela que lo rodea y que, al igual que ocurriera con otros brillantes conceptos pedagógicos, como puede ser la enseñanza cooperativa de Freinet, han llenado de dudas, desconcierto y malos resultados la

puesta en práctica del lenguaje. Papert expuso en su libro (1981) todo un conjunto de ideas que predecían una revolución en la escuela del futuro en la que crecerían juntos niños y máquinas, que hizo que, a los primeros síntomas de fracaso, cundiera la desilusión entre los enseñantes y, finalmente, se tendiera al abandono de LOGO, más que a encontrar causas razonables.

Las bases metodológicas de LOGO, diseminadas en el libro de Papert, son mucho más que unas pautas a seguir con el ordenador dentro del aula, desde nuestro punto de vista, son toda una concepción educativa basada en teorías modernas de la enseñanza, que cuando se olvidan hacen fracasar inexorablemente el trabajo con la tortuga. En el momento que LOGO pierde su personalidad, se convierte en un lenguaje de programación vacío, aburrido y capaz de ser superado por el más simple programa de dibujo. En las bases metodológicas está la clave de todo el engranaje de construcción del aprendizaje que LOGO genera, incluidos, por supuesto, el papel que maestro y alumno desempeñan en la escuela.

Gros (1987: 246) ha resumido las principales ideas vertidas en la obra de Papert, que sientan las bases del desarrollo de LOGO:

- El ordenador será siempre programado por el niño.
- Cuando el niño programa está reflexionando sobre su propio pensamiento.
- El trabajo con el ordenador facilita que el niño construya su conocimiento.
- Los conceptos, contenidos, procedimientos,... tienen que ser descubiertos.
- LOGO puede generar en el niño beneficios cognitivos.

Antes de entrar en el estudio de cada uno de los componentes metodológicos que dan cuerpo a la teoría pedagógica de Papert, hay que advertir que la idea global de un lenguaje natural para niños dotado de mecanismos de trabajo sencillos, es un compendio de aspectos entrelazados y mezclados, los cuales sobreviven el uno sobre el otro y se necesitan mutuamente para conseguir que el niño aprenda descubriendo.

3.4.1. La construcción del conocimiento

Entre 1959 y 1964, Papert trabajó en Ginebra junto a Jean Piaget y esta experiencia impregnó de lleno su vida en los años sucesivos. Cuando llegó al MIT, cambió el trabajo con seres humanos por máquinas. Entonces surgió la pregunta “¿cómo construir máquinas que piensen?” (Papert, 1981: 236). Para dar respuesta a esta idea con los fundamentos del “aprendizaje piagetiano”, tan ampliamente comentado por Papert en su libro, concibió el diseño del proyecto LOGO.

Resultaría largo de escribir cada una de las reflexiones que Papert hace en torno a la teoría epistemológica de Piaget, por lo que es preferible realizar un resumen de las ideas más importantes, que cuentan todas con una prolongación en la concepción del lenguaje LOGO:

- Es un error separar el proceso de aprendizaje y lo que se aprende.
- El niño es el constructor de su propio conocimiento, o lo que es igual, el niño puede aprender sin enseñanza.
- El ordenador puede servir para “concretizar” lo formal, es decir, puede servir para “desplazar la frontera que separa lo concreto de lo real” (p.35).
- El sujeto es capaz de construir esquemas de conocimiento, que le pueden llevar en un momento dado a descubrir una idea.

Muchas de estas ideas han intervenido en el diseño estructural del lenguaje de programación, aunque, quizás, la herramienta de LOGO que mejor se adapte a los principios de construcción del propio aprendizaje en la interacción con la máquina, sea el *micromundo*, mediante el cual se ofrece al niño un material abierto y motivador con el que podrá realizar proyectos, modificarlos y corregirlos a su gusto, casi sin ayuda, de forma espontánea y sin instrucción (Martí, 1992: 84). Precisamente, ésta es la parte de la teoría de Piaget que más influyó en Papert, la idea de que los niños podían aprender sin que se les enseñara. No obstante, Papert reconoce que el “aprendizaje piagetiano” no aporta datos para conseguir

las condiciones para que pueda llevarse a cabo y, por consiguiente, se muestra incapaz para darle un marco teórico (1981: 244).

No vamos a entrar en lo desproporcionada de la interpretación que Papert hace de la teoría de Piaget, que ya ha sido estudiada ampliamente por diversos autores (ver, por ejemplo, Delval, 1986; Gros, 1987; Martí, 1992), aunque sí podemos afirmar que entre aciertos y errores, Papert crea toda una concepción del empleo del ordenador en la escuela en la que el niño tiene un papel protagonista, cuyo triunfo o fracaso dependerá de variables como actitud del maestro, organización del aula o metodología de trabajo, entre otras.

3.4.2. Resolución de problemas

Papert concibió el lenguaje LOGO para estimular “el uso consciente y deliberado de estrategias de resolución de problemas y estrategias matemáticas” (1981: 82). De hecho, se basó en determinadas sugerencias de Polya, comentadas ampliamente en su libro:

"Polya recomienda que siempre que abordemos un problema debemos recorrer una lista mental tipo de preguntas heurísticas tales como: ¿puede este problema ser subdividido en problemas más simples? ¿Puede ser relacionado con otro problema que ya sé resolver?" (pp. 82-83).

El proceso de “buscar algo parecido” (Papert, 1981: 83) se instala en la mente del niño desde sus primeros contactos con la tortuga, al principio porque los proyectos realizados con LOGO tienen parecido, después será el proceso automático de encontrar soluciones el que lleve a los pequeños a recordar similitudes.

Algo similar sucede al otro proceso básico de resolución de problemas, “la descomposición en partes”. Papert lo deja muy claro al afirmar que “la geometría de la tortuga suministra excelentes oportuni-

des de practicar el arte de descomponer las dificultades” (1981: 83). De hecho, LOGO se basa en los procedimientos, que pueden hacerse modulares para llegar a la creación de superprocedimientos capaces de realizar tareas muy complejas.

La idea de la descomponibilidad enlaza con el pensamiento constructivista de Papert y lleva directamente a la idea de estructura jerarquizada, la cual desemboca en el concepto de programación. En este ámbito existen dos estrategias contrapuestas de resolución de problemas denominadas “de abajo a arriba” y “de arriba a abajo” (Solomon, 1987). En este sentido, resolución de problemas y planificación se unen en LOGO en un mismo esquema de trabajo. Las estrategias de resolución de problemas se utilizan cuando se planifican los procedimientos.

3.4.3. Planificación de proyectos

El concepto de planificación, habilidad asociada a la programación (Martí, 1990) va unido a la concepción del aprendizaje. Como señala Solomon (1987: 136) “un aspecto clave para entender el constructivismo de Papert sea el de subrayar que la depuración de errores no es simplemente una técnica sino una idea fundamental dentro del constructivismo”. De aquí surgen dos ideas claves en la planificación: por un lado, la construcción y modificación de programas y, por otro, la descomponibilidad de los programas.

La técnica de planificación más cercana a LOGO es la que se denomina “bottom-up” o “abajo-arriba”, en la que el niño parte de procedimientos sencillos, que va relacionando y uniendo hasta formar el proyecto general (Solomon, 1987; Gros, 1987). Este sistema implica un proceso inductivo, que mantiene al niño muy atento a lo que hace hasta que, finalmente, consigue la meta deseada. Esta forma de planificación se suele denominar “pilotaje” de la tortuga (Martí, 1984) y, en realidad, se utiliza cuando el niño apenas si planifica, limitándose a manipular la

tortuga en el modo directo. No obstante, la planificación más efectiva, por cuanto ofrece mejores posibilidades en el ámbito cognitivo, es la que se realiza sin ordenador, es decir, cuando se prevé el resultado antes de entrar en contacto con la máquina.

La planificación es un concepto, que como los restantes que forman las bases metodológicas de LOGO, funciona en interacción continua con los demás. Pero es con la resolución de problemas con quien mejor tiene que sincronizarse, de forma que se produzca un efecto de vaivén continuo y el niño, a base de retroalimentarse mediante las acciones que va realizando, consiga la solución del problema que, previamente, había planificado (Gros, 1987; Martí, 1990).

3.5. CARACTERÍSTICAS MÁS IMPORTANTES DE LOGO

Las peculiaridades que distinguen a LOGO frente a otros lenguajes de programación han ido sufriendo modificaciones a lo largo del tiempo debido, en su mayor parte, a los avances en la microelectrónica, lo que ha permitido ir implementando en LOGO nuevas herramientas, que lo han ido haciendo cada vez más potente, pero también han venido motivadas por las continuas experiencias realizadas sobre el mismo. Desde el primitivo LOGO de los años 70, cuya tortuga era un dispositivo externo, hasta las últimas versiones, que permiten trabajar con ventanas (windows) y multitud de colores, han pasado los años suficientes para que, de los grandes ordenadores en los que se desarrolló LOGO hasta 1980, se llegase a los actuales ordenadores personales de reducidas dimensiones y mayor potencia. Es pues, evidente, que no vamos a señalar características de tipo técnico que nos llevarían varias páginas de reflexión y al final no aclararían gran cosa, sino que nos ceñiremos a las peculiaridades que distinguieron a LOGO desde el principio y lo convirtieron en un lenguaje especialmente apto para el mundo educativo.

De todas formas, conviene aclarar que en las últimas versiones de LOGO, como Win-LOGO (registrada en 1991 por la empresa Idea Investigación y Desarrollo S.A.), *LOGO for Windows* (diseñada por Microsoft Corporation, que cuenta con una versión en 1995) o *Turtle Math* (desarrollada en 1994 por la empresa LCSi), algunas de las características siguientes se incrementan considerablemente. Es una potencia posibilitada por los adelantos en el mundo informático, que repercute en la facilidad de manejo y en las posibilidades en el desarrollo de proyectos complejos. Sirvan como ejemplo la posibilidad de que los procedimientos puedan ser definidos y comprobados en la misma pantalla de trabajo, el fácil acceso a las variables definidas por el usuario o el hecho de que los mensajes que LOGO envía, en su mayor parte debido a errores cometidos, dispongan de una ventana propia para aparecer.

Finalmente, es preciso aclarar que para una mejor comprensión se han establecido dos grupos en las características de LOGO, en relación a las peculiaridades que posee como lenguaje de programación, lo que posibilita comparaciones con otros lenguajes parecidos, y como instrumento de aprendizaje, lo que lleva implícita toda una concepción educativa (Papert, 1981).

3.5.1. Como lenguaje de programación

Segarra y Gayán (1985: 30) al estudiar LOGO como lenguaje informático, afirman que “es un programa traductor que actúa de intermediario entre el usuario y el ordenador, es decir, un programa que va traduciendo lo que se escribe en el teclado del ordenador, en un lenguaje o código, hasta cierto punto parecido al que usamos en la vida corriente, a otro código, el binario, que es el único que puede manipular el ordenador”. Lo cual pone de manifiesto que LOGO es un lenguaje parecido al resto, con la peculiaridad de haber sido concebido para su trabajo en el campo educativo.

El diseño específico de LOGO le confiere determinadas peculiaridades que lo identifican como un lenguaje de programación sencillo, pero con potentes herramientas de diseño a la vez, que lo hacen apto para entornos de aprendizaje tan diversos como escuela o universidad. Para realizar un repaso concienzudo de tales características es casi obligado partir de Harvey (1982), quien hizo un primer estudio de los aspectos estructurales de LOGO en relación con otros lenguajes como BASIC, FORTRAN, LISP,.... Harvey concretó las potencialidades y virtudes, que Papert había expuesto con tanto optimismo sólo unos años antes (1981). El paso de los años ha ido perfilando más estas cualidades, destacando unas sobre otras, hasta llegar a la revisión que se expone a continuación.

3.5.1.1. Procedural o Procedimental

LOGO es un lenguaje que puede aprender, es decir, que partiendo de las órdenes que conoce, se le puede enseñar a hacer cosas nuevas. Estas nuevas tareas que, una vez definidas por el usuario, LOGO asume como propias, se denominan procedimientos. Los procedimientos pueden hacerse tan grandes como se desee y llamarse unos a otros, formando un programa más amplio. Esta característica de LOGO le falta a BASIC, aunque la poseen otros lenguajes modernos como PASCAL, C o FORTRAN.

3.5.1.2. Interactivo

La interactividad es una característica asociada al papel activo del niño ante el ordenador en los planteamientos de Papert (1981), como pone de manifiesto Martí (1992) al referirse a la realización de proyectos. Los niños ponen en acción los conceptos matemáticos aprendidos en el momento de intentar realizar dibujos dando órdenes a la tortuga.

Esta particularidad de LOGO, propia de un lenguaje interpretado, es la que lo hace tan atractivo para los niños desde el primer encuentro. En el momento en que se escriben las órdenes o primitivas, el ordenador las ejecuta inmediatamente. No es preciso terminar un programa para ver los

resultados, ni tan siquiera un procedimiento. Cualquier instrucción escrita en el ordenador se interpreta en ese mismo momento, lo cual posibilita un seguimiento de aquello que se desea realizar y una mejor solución de los problemas que vayan surgiendo.

La interactividad es la característica de LOGO que mejor ha sobrevivido al paso de los años, conviviendo en la actualidad con gran parte del nuevo *software* educativo, en especial los programas multimedia. No es momento de entrar en disquisiciones sobre la particularidad de la interacción entre niño y máquina específica de LOGO y diferente del resto de los programas actuales, pero sí conviene resaltar las grandes dosis de motivación que las órdenes de LOGO conllevan, al evitarle retrasos al niño-programador y permitir la comprobación inmediata del funcionamiento de las órdenes y los procedimientos (Segarra y Gayan, 1985).

3.5.1.3. Iterativo

Esta característica es destacada por Caravantes (1993), en el sentido de la utilización que hace LOGO de primitivas como “repite”, “mientras”, etc. o de sus posibilidades recursivas, que le permiten repetir de forma indefinida un proceso. Abelson y diSessa (1986 : 23) ejemplifican este truco que LOGO puede utilizar con facilidad y exponen cómo se puede realizar con rapidez un cuadrado:

```
> PARA CUADRADO  
> REPITE 4 [AVANZA 100 GIRADERECHA 90]  
> FIN
```

El procedimiento repetirá cuatro veces las órdenes AVANZA 100 y GIRADERECHA 90.

3.5.1.4. Recursivo

Esta característica de LOGO consiste en que “un procedimiento se llama a sí mismo como subprocedimiento” (Abelson y diSessa, 1986: 35).

Detrás de esta idea, aparentemente simple, se esconde una gran potencia, que se hace visible cuando se intentan abordar problemas complejos, que requieren una estructuración de los mismos en orden a una dificultad creciente (Harvey, 1982). Por este motivo la recursión se encuentra presente en casi todos los lenguajes modernos, salvo FORTRAN y BASIC.

La recursión es una de las peculiaridades del lenguaje LOGO que más ha sido estudiada. Lee y Mitchell (1985) han propuesto un modelo que procesa la recursión y la lleva a la memoria para poder ser utilizada. Este tipo de recursión la encuadran ambos autores dentro de lo que se denomina recursión grabada y se muestran entusiasmados con sus posibilidades pedagógicas. Idea no compartida por Martin (1985), quien señala que, si bien la recursión es una característica poderosa de LOGO, también es verdad, que hace que los programas se hagan más difíciles de entender. Una dificultad más, añadida a esta característica que nos lleva a su aplicación en el trabajo con proyectos excesivamente complejos, que sobrepasan con creces el nivel escolar. Sólo en demostraciones no exentas de abstracción, se pueden mostrar al niño las posibilidades recursivas del LOGO. Como puede ser el caso de las poliespirales gráficas clásicas, muy vistosas pero de una difícil comprensión para la mente del escolar (ver, por ejemplo, Lawler, 1982; Abelson, 1982; Abelson y diSessa, 1986; Rodríguez-Roselló, 1986a; Caravantes, 1993)

3.5.1.5. Procesa listas

El agrupamiento de datos en unidades mayores es necesario para manejar de forma rápida la información. Las listas no tienen un tamaño fijo y pueden estar formadas por números, palabras u otras listas. En palabras de Gros (1987: 186) "una lista es un conjunto de elementos a partir de los cuales se pueden establecer relaciones de distinto orden (jerárquicas, secuenciales, etc.)".

En realidad, LOGO reconoce dos tipos de objetos: las palabras y las listas. Mientras una palabra está constituida por caracteres sin espacios en

blanco, una lista se compone de objetos LOGO, que pueden ser palabras u otras listas (Myx, 1986: 33).

Otros lenguajes como BASIC, FORTRAN, Pascal o C utilizan también listas aunque de tamaño fijo y de manejo más complicado. LOGO no hace distinción entre números, letras o palabras.

3.5.1.6. Utiliza variables no tipificadas

Esta característica no la tenía el LOGO original, sino que le fue incorporada más tarde para facilitar tareas de programación. Las variables vienen a ser como “una especie de cajas con etiquetas, con el nombre asociado en el exterior y con un contenido en el interior” (Rodríguez-Roselló, 1986a: 29). Para identificar el contenido de la caja se utilizan los dos puntos (:) seguidos de un nombre. Con esta sintaxis tan simple, LOGO se aproxima a un esquema aplicable a situaciones semejantes (Delval, 1986), que puede ir complicándose hasta constituir auténticas abstracciones.

El concepto de variable conlleva el poder ser asignada dentro de un procedimiento o estar definida en la entrada del mismo (Gros, 1987). Los únicos lenguajes que, en este sentido, mantienen similitud con LOGO son LISP y APL, el resto tienen variables, pero están ya definidas.

3.5.1.7. Es un lenguaje extensible

LOGO es un lenguaje que permite definir nuevas operaciones, lo que le da una mayor capacidad. En palabras de Harvey (1982: 176) "un lenguaje extensible es aquel en el que los procedimientos definidos por el usuario ´parecen´ procedimientos primitivos". LOGO conoce inicialmente un buen número de primitivas, pero no son suficientes para hacer frente a proyectos complejos. Esta es la razón de ser de que el usuario pueda hacer extensible LOGO cuanto desee, creando las nuevas primitivas que nece-

site. LOGO se puede hacer así tan amplio y personalizado como sea necesario. Lenguajes como LISP o APL, también poseen esta cualidad.

La extensibilidad dota a LOGO de un doble interés, por un lado, hace compatible el umbral inicial con las nuevas acciones y, por otro, permite que el lenguaje crezca con el niño y se pueda aplicar a tareas más complejas (Segarra y Gayan, 1985: 53).

3.5.1.8. Tiene posibilidades gráficas

Ésta es una peculiaridad que ha llevado a LOGO a ser confundido con un programa de dibujo, sin tener en cuenta las demás posibilidades que le hacen ser un lenguaje de alto nivel. No obstante, es una confusión comprensible, si se tiene en cuenta que la mayor parte de las aplicaciones que se han hecho, han partido de lo que su inventor denominó "geometría de la tortuga" (Papert, 1981: 73). De hecho, esta es la característica de LOGO más admirada por los niños: la pequeña tortuga correteando por la ventana dejando tras de sí un rastro, que le permite realizar dibujos. La tortuga se puede trasladar de un sitio para otro de la pantalla mediante órdenes fáciles de aprender para el niño: AVANZA, RETROCEDE, CENTRO, GIRADERECHA, etc. A pesar de todo, para el movimiento correcto de la tortuga, es preciso, tener muy bien adquiridos los sentido de la orientación espacial y la lateralidad izquierda/derecha, aunque siempre queda la opción, sugerida por Solomon (1987: 124), de que el niño se levante y siga las órdenes como si fuese la tortuga, así comprenderá mejor la forma de moverse por la pantalla y realizar los dibujos. Esta capacidad gráfica distingue a LOGO de otros lenguajes, aunque algunos de ellos, como PASCAL o PILOT, han comenzado a incorporarla (Harvey, 1982: 178).

3.5.1.9. Modular

La concepción de programación procedimental dota a LOGO de la posibilidad de descomponer los grandes programas en otros más peque-

ños, que se van ensamblando entre sí. Esta característica la tienen lenguajes como LISP (lenguaje del que LOGO deriva directamente) y, de forma limitada y menos clara, BASIC. LOGO permite la creación de programas de fácil comprensión, que a su vez son operativos de forma independiente, lo que permite mantener un alto grado de comprensión sobre los mismos (Rodríguez- Roselló, 1986a). Esta cualidad facilita enormemente la resolución de problemas, al permitir al niño la descomposición de los mismos en partes más simples.

3.5.2. Como instrumento de aprendizaje

En el proceso de aprendizaje del lenguaje LOGO, el niño pone en acción, al mismo tiempo, el conocimiento de la sintaxis necesaria para comunicarse con el ordenador y un compendio de estrategias de resolución de los problemas que se le plantean nada más intentar realizar un dibujo, por muy sencillo que éste sea. Como contrapartida, LOGO facilita por vías diversas, la consecución de los objetivos propuestos por la persona que interactúa con él, tales como indicar mediante mensajes los errores cometidos o poseer un vocabulario cercano al natural del niño (Martí, 1984, 1992 ; Gros, 1987). A los aspectos que consideramos más importantes en este sentido, nos referiremos a continuación.

El compendio de todas las características que se exponen , concretamente, estar compuesto por unidades significativas, ser interactivo, motivador o disponer de mensajes de error, altamente estimulantes para el niño, hacen que cada sujeto pueda seguir un camino distinto para desarrollar un determinado proyecto. La metodología a seguir y el papel que ocupa el educador serán aspectos que intervendrán decisivamente en que no se produzcan rupturas en los ritmos de aprendizaje y a los que dedicaremos amplias reflexiones más adelante.

3.5.2.1. Mensajes de error

Los mensajes que LOGO envía cada vez que se comete un error, son estimulantes para el niño, porque le explican el origen del error y le llevan a una corrección del mismo. El error en LOGO es más un instrumento de reflexión del proceso seguido por el niño en la planificación y ejecución de sus proyectos, que un elemento sancionador (Torre, 1993). Esta característica lleva al niño a "aprender a ser sumamente diestro en aislar y corregir los errores, aquellas partes que impiden que el programa funcione" (Papert, 1981: 38). Es importante destacar la importancia que tiene el hecho de que el niño empiece a perder el temor a equivocarse. Solomon (1987: 146) señala que "los errores son útiles; pueden ayudarnos a aprender" hasta el punto de "que la depuración de errores es una experiencia enriquecedora". Sin embargo, otros lenguajes no facilitan esta tarea dado que responden *syntax error* o *error number 259* (Harvey, 1982: 180), lo que produce un cierto desconcierto y desasosiego en el usuario. Frente a esto, LOGO tiene respuestas más motivadoras, como por ejemplo: *No sé como hacer con GD90*. Una rápida lectura del mensaje lleva a apreciar que la clave del error estuvo en no dejar el espacio entre la orden GD y el número. Este proceso de detección y corrección de errores ("bugs") junto con la creación de estrategias de depuración y mejoramiento de los mismos ("debugging") constituyen las claves de la programación de LOGO (Papert, 1981: 37-38; Martí, 1984: 57 y 1992: 89).

3.5.2.2. Facilita el autoaprendizaje

Se deriva de las posibilidades interactivas de LOGO. El usuario va realizando un seguimiento directo de su programación a través de la visualización de los resultados y al mismo tiempo recibe mensajes de error si existe alguna orden mal escrita o si LOGO no puede interpretar algo. Ésto lleva al sujeto a una reflexión continua sobre su propio proceso de aprendizaje, "de forma que a través de la realización de procedimientos concretos la persona comienza a tomar conciencia del acierto o fracaso de

sus acciones, evaluando los medios que ha utilizado para ello, cómo los ha utilizado, por qué de esa forma y no de otra, etc." (Gros, 1987: 210).

3.5.2.3. Está formado por unidades significativas

Característica claramente diferenciadora de LOGO y el resto de los lenguajes de programación, al menos, en su peculiaridad gráfica, que le confiere motivación y atracción desde un primer momento al principiante. Tal y como señala Gros (1986: 207), LOGO ha sido diseñado para ser utilizado en la lengua habitual del niño, aunque ésto ha sido conseguido principalmente en las primitivas que controlan la parte gráfica. Palabras tan sencillas como GOMA, AVANZA, GIRAIZQUIERDA, RELLENA, etc. hacen que el niño mantenga una comprensión continua sobre lo que desea hacer. Ésto no quiere decir que el manejo de la tortuga sea fácil desde primera hora, puesto que, como ha sido dicho con anterioridad, es preciso tener adquiridos ciertos conceptos básicos de orientación y lateralidad en el plano. Lo que sí es cierto es que las primitivas de LOGO son palabras asociadas al vocabulario usual del niño que, en un principio, le hacen mantener el dominio de la significación del lenguaje y le facilitan el control sobre sus proyectos (Papert, 1983; Martí, 1984, 1992).

3.5.2.4. Respeta el ritmo de aprendizaje

Martí (1984: 53) destaca que el respeto al ritmo de aprendizaje del niño es un objetivo ampliamente perseguido por psicólogos y pedagogos, pero llevado a la práctica en pocas ocasiones, no obstante "con LOGO, el sujeto puede decidir qué proyectos quiere realizar y qué informaciones suplementarias necesita para realizarlos". En la resolución de cualquier problema, el niño tiene que planificar la forma correcta de dar con el resultado, para lo que necesita reorganizar continuamente todo su conocimiento, lo cual hace que siga el ritmo de su propia manera de aprender.

3.5.2.5. Motivador

Esta es una cualidad que resulta evidente, a la vista de las características resaltadas anteriormente, como pueden ser la interactividad, el lenguaje natural de las primitivas, los gráficos o la nueva dimensión que cobra el error (Gros, 1986: 211; Martí: 1992: 90). Por otro lado, el niño en LOGO adquiere la dimensionalidad de autor de sus proyectos, ejerciendo control sobre los mismos. Tareas como la corrección, la ampliación, la depuración, etc., las realiza el niño por sí mismo, aunque tenga la ayuda cercana del maestro.

3.6. ELEMENTOS BÁSICOS DEL LENGUAJE

Analizaremos a continuación los elementos que caracterizan a LOGO, que le confieren identidad propia frente a otros lenguajes de programación y que lo hacen sencillo y poderoso a la vez (Abelson, 1982). La mayor parte de los conceptos utilizados no han sufrido modificación a lo largo de los años, no obstante, la aparición de nuevas versiones, ha provocado una ampliación y reestructuración de determinados términos, que serán tomados en consideración al aparecer en la versión española de Win-LOGO, utilizada en lugar privilegiado de nuestra investigación.

3.6.1. La tortuga

Hasta los más profanos en la materia identifican a LOGO con una tortuga, aunque en muchos casos no sepan muy bien lo que ésto significa. Su nombre proviene, tal y como señalan Segarra y Gayan (1985: 67), de un robot usado en los primeros años de LOGO, “provisto de ruedas y de forma semiesférica, dirigido desde un ordenador con la posibilidad de ser

manejado por niños, que es capaz de desplazarse y girar y que, a medida que lo hace, deja rastro por donde pasa gracias a que lleva incorporado un lápiz óptico”.

Muy pronto, la tortuga toma la forma de un pequeño triángulo situado en el centro de la pantalla, que responde a unas órdenes sencillas (Abelson, 1982). En realidad, las órdenes son las mismas que las que obedecía la tortuga primitiva, con la diferencia de que además de conseguir el mismo efecto, la tortuga que actúa en la pantalla del ordenador facilita la interacción y es más motivadora para el niño.

La importancia que tortuga ha ido cobrando a lo largo del tiempo ha venido facilitada por la comunicación estrecha que enseguida se establece entre ésta y el principiante (Solomon, 1982), hasta llegar a conseguir la realización del dibujo que se desea. En palabras de Papert (1981):

"... la Tortuga es como una persona -yo estoy aquí y estoy mirando al norte- o un animal o un bote. Y de estas similitudes proviene la especial capacidad de la Tortuga de servir como el primer representante de la matemática formal para un niño. Los chicos pueden identificarse con ella y de ese modo pueden aportar su conocimiento sobre su propio cuerpo y sobre cómo se mueve, al trabajo de aprender geometría formal" (pp. 74-75).

En realidad, la tortuga forma parte de un entorno más amplio, denominado “geometría de la tortuga” (Solomon, 1982), que viene a ser el lugar por donde se desplaza y realiza sus dibujos. Todo el conjunto de movimientos que puede realizar la tortuga ponen al niño en situación de adoptar el punto de vista de la tortuga dando un carácter relativo a todos sus movimientos al entrar en juego sus movimientos previos, lo cual no elimina la posibilidad de utilizar la geometría cartesiana, mucho más estática y absoluta (Gros, 1987). La geometría de la tortuga permite esto y mucho más aportando al niño una continua interacción entre las órdenes que da y los movimientos que el triangulito realiza por la pantalla.

Precisamente, versiones modernas de LOGO, como Win-LOGO o *Turtle Math*, han aprovechado la mejor resolución gráfica disponible para convertir el clásico triángulo isósceles, al que la tortuga ha ido asociado

desde siempre, en una verdadera tortuga capaz de cambiar de color, tamaño e incluso forma.

3.6.2. Primitivas

Las primitivas, esas palabras (abreviadas o no) que LOGO conoce porque forman parte de su lenguaje, son el vehículo que el niño sabe que tiene que aprender para comunicarse con la tortuga. Estas órdenes o comandos los denomina Papert (1981: 74) el “idioma de la tortuga”.

Son términos indivisibles que el lenguaje proporciona inicialmente (Goldenberg, 1982), que además se encuentran escritos en un lenguaje natural que el niño identifica con facilidad. Estas órdenes hacen que la tortuga avance un número de pasos (AVANZA), retroceda un número de pasos (RETROCEDE), gire a la derecha o a la izquierda un ángulo (GIRADERECHA o GIRAIZQUIERDA), se coloque en una posición de coordenadas (PONPOS), baje o suba el lápiz imaginario que lleva en la barriga (BAJALÁPIZ o SUBELÁPIZ) y así hasta completar toda una colección de posibilidades gráficas, geométricas (Abelson, 1982; Rodríguez-Roselló, 1986b) o referidas al tratamiento de listas o texto como ESCRIBE.

Al lenguaje natural con el que se define cada primitiva, se une el hecho de que puedan abreviarse e, incluso, en las versiones más recientes como Win-LOGO, escribirse de forma indistinta en mayúscula o minúscula. Toda una serie de facilidades para que el niño se encuentre cómodo ante el ordenador y pueda transmitirle con facilidad sus pensamientos, a las que se añaden la variedad de las primitivas, que no se circunscriben únicamente al área gráfica, sino que también abarcan palabras y listas, música, variables, operaciones aritméticas, etc.

Varios ejemplos tomados de Gallego, Lowy, Mansilla y Robles (1986) y adaptados para su correcto funcionamiento en la versión Win-

LOGO, pueden acercarnos más al concepto de lenguaje natural que pretenden ser las primitivas:

- Una circunferencia (p. 45):

```
REPITE 360 [AVANZA 1 GIRADERECHA 1]
```

- Procedimientos con variables (p. 76):

```
> PARA TRIANGULO :LADO  
> REPITE 3 [AVANZA :LADO GIRADERECHA 120]  
> FIN
```

- Escritura de un texto (p. 173):

```
ESCRIBE [Las cosas no son tan difíciles]
```

- Emitir una nota musical durante un cierto tiempo (p. 251):

```
TONO 440 5
```

3.6.3. Modos de Trabajo

Básicamente, existen en LOGO dos formas de trabajo, el modo directo y el de procedimientos, relacionados intrínsecamente con los estilos de aprendizaje que Solomon (1982: 202-204) denomina planificador, macro-explorador y micro-nivel, en los que el niño pasa de un modo de trabajo a otro siguiendo pautas más o menos estructuradas de planificación.

La diferencia básica que separa ambos modos de trabajo es que mientras que el modo directo trabaja con las primitivas establecidas por el

lenguaje, el modo procedimiento puede definir nuevas palabras que una vez aprendidas por LOGO pueden ser utilizadas en el modo directo y por otros procedimientos. El único problema es que estas palabras se borran de la memoria del ordenador cada vez que se apaga éste, por lo que hay que guardarlas en disco y cargarlas en memoria siempre que se deseen ejecutar (Caravantes, 1993). En realidad, la diferencia señalada, más que separar ambos modos de trabajo lo que hace es unirlos, debido a que ambos se necesitan para poder funcionar, y más si se tiene en cuenta que una vez definido el procedimiento hay que ejecutarlo en el modo directo.

El modo de trabajo directo es el más usado por el niño, al permitirle un firme control de los movimientos de la tortuga, hasta el punto de poder ver cómo ésta ejecuta las órdenes paso a paso (Martí, 1984). Este modo, meramente intuitivo, se puede utilizar para realizar ensayos y probar las opciones que se ocurran sin planificación previa. Es muy motivador para el niño porque puede ver inmediatamente lo que desee y realizar las correcciones pertinentes casi al mismo tiempo.

El modo de trabajo de procedimientos o programación precisa de un mayor grado de planificación previa y el niño tiene que anticipar la totalidad del proyecto, para lo cual tendrá que descomponerlo en partes, estudiar cada una de ellas y, finalmente, integrarlas en un procedimiento (Martí, 1984). Como señala Goldenberg (1982), los procedimientos son bloques de construcción conceptual de los programas, a través de los cuales se puede enseñar nuevo vocabulario a LOGO. Es decir, cada vez que el niño diseña un procedimiento está enseñando una nueva palabra a LOGO, que éste aprenderá. Cada vez que el niño escriba el nombre del procedimiento, el ordenador ejecutará la acción programada en su contenido.

LOGO es un lenguaje de programación, por lo tanto, este modo de trabajo, constituye su meta final. Pero es una función que conlleva un alto grado de abstracción, para el que habrá que preparar a los alumnos. Tras varias sesiones de trabajo en las que el niño mueve con libertad la tortuga experimentando el resultado de sus órdenes tras pulsar la tecla "Enter", se

enfrenta a un mundo diferente, en el que la tortuga aprende, pero no funciona, es el modo de procedimiento o programación. Aún dentro de este modo de procedimiento, no se llega a abandonar por completo el modo directo, sino que ambos se alternan en un intento de que el niño no se pierda ni se sienta confundido. A pesar de todo, se dan casos en los que existe una cierta desesperación, cuando el niño entra en el modo procedimiento y espera que la tortuga ejecute las órdenes que le da. Esta circunstancia suele ser pasajera y basta con una adecuada orientación del maestro para que desaparezca.

Para definir un procedimiento es preciso indicar a LOGO el comienzo, el fin y el nombre del mismo. La sintaxis es fácil de retener para el niño (Caravantes, 1993: III.16):

```

PARA <nombre del procedimiento>
.....
<instrucciones>
.....
FIN

```

El conjunto de instrucciones comprendidas entre las primitivas “para” y “fin” es el procedimiento propiamente dicho (Arias, et al., 1988 :72), y su nombre debe ser una sola palabra diferente a las primitivas.

De igual forma, se pueden construir procedimientos sucesivos, con la posibilidad de que unos llamen a otros, formando árboles de programación, que pueden llegar a ser bastante complejos. El procedimiento principal, que a su vez alberga a otros procedimientos, se le suele llamar superprocedimiento y a los demás, incluidos en el primero, se les reconoce por el nombre de subprocedimientos (Chapin, Holden y Kellogg, 1987).

Para evitar la confusión que suele existir en los niños en el momento de distinguir entre nombres de primitivas y nombres de procedimientos, se suele utilizar la denominación "procedimientos primitivos" para referirse a los que LOGO entiende desde que comienza a funcionar. Los procedimientos se definen así como “todas aquellas órdenes que en un momento

determinado entiende el lenguaje, bien porque sean primitivas o bien porque se hayan definido posteriormente” (LOGO. Metodología y Recursos Educativos, Vol I, 1987: 41).

Finalmente, es preciso remarcar la mayor amplitud de las primitivas sobre los procedimientos, al surtirse éstos de ellas para poder definirse. Hablar de primitivas y procedimientos es como ir del modo directo al de programación, aunque en última instancia el modo que prevalece, en tanto que es ejecutor, es el modo directo, bien sea una primitiva o el nombre de un procedimiento.

La figura 3.1. muestra un ejemplo realizado en Win-LOGO en el que se intenta aclarar esta simbiosis entre ambos modos de trabajo. Consiste en realizar una estrella de seis puntas en el modo directo y una vez comprobado su funcionamiento correcto, pasarla al modo programación (Caravantes, 1993).

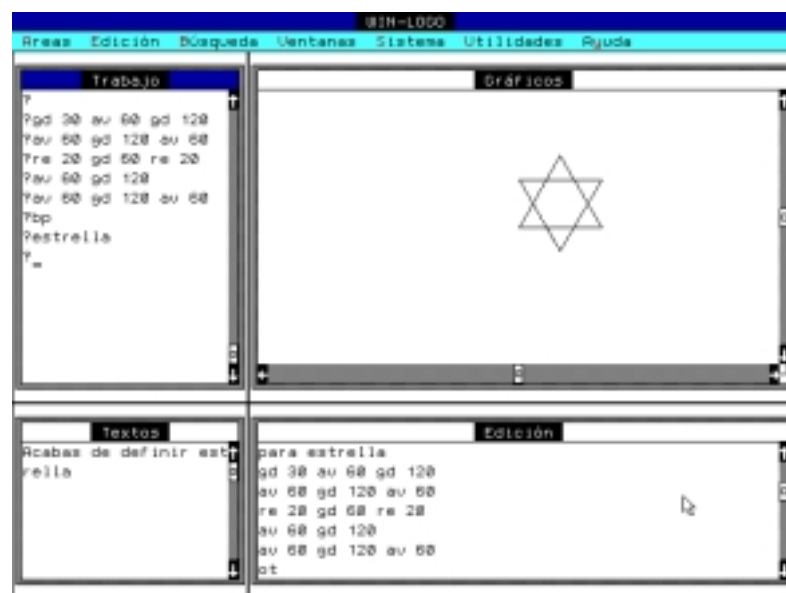


Figura 3.1. Dibujo realizado con Win-LOGO.

3.6.4. Pantallas

Las pantallas de trabajo han sido tradicionalmente el apartado más flojo de LOGO, más que nada, porque lo hacían poco atractivo para el niño al basarse en un modo mixto formado por el triangulito isósceles de la tortuga y el símbolo “?”, que junto con el cursor indicaba al usuario la preparación para el trabajo. Una vez que se escribía una orden, la tortuga la ejecutaba. En caso de error, el mensaje correspondiente aparecía una línea más abajo.

LOGO ofrece, casi desde sus comienzos la posibilidad de alternar la forma Gráfica y la de Texto. Caravantes (1988) señala la existencia de primitivas que hacen mención a las tres pantallas de trabajo: pantallagráfica (PG), pantallatexto (PT) y pantallamixta (PM). La primera, reserva la totalidad de la pantalla para realizar dibujos, y no se visualizan las órdenes que se escriben. Sólo en caso de error, el ordenador pasa a la pantalla mixta en la cual aparece el mensaje correspondiente junto con las órdenes y el dibujo. La pantalla de texto hace que desaparezcan los dibujos y se dedique todo el espacio para escribir las órdenes. La posibilidad de que aparezca dibujo y texto a la vez, que ofrece la pantalla mixta, es la opción que se activa por defecto y la más utilizada.

Las nuevas versiones de LOGO han mejorado ampliamente la presentación en pantalla, de forma que es posible visualizar al mismo tiempo las formas de trabajo más usuales, consiguiendo un entorno más “amigable”, como puede ser en la versión Win-LOGO, la presentación de la pantalla dividida en las ventanas de Gráficos, Trabajo y Textos (Caravantes, 1993). En primera instancia, aparece activa la ventana de Trabajo, que se corresponde con la antigua pantalla de texto (pt), en la que se podrán dar las órdenes que se deseen. La ventana de Gráficos, que ocupa el espacio más grande, muestra el resultado de las órdenes que se den. Finalmente, la ventana de Textos es la que utiliza LOGO para comunicarse con el niño y en la que aparecen los mensajes de error

En las figuras 3.2. y 3.3. se muestran las áreas de trabajo de las versiones ACTI-LOGO y Win-LOGO en las que se pueden apreciar diferencias significativas entre las pantallas de ambos entornos de trabajo para una misma función:

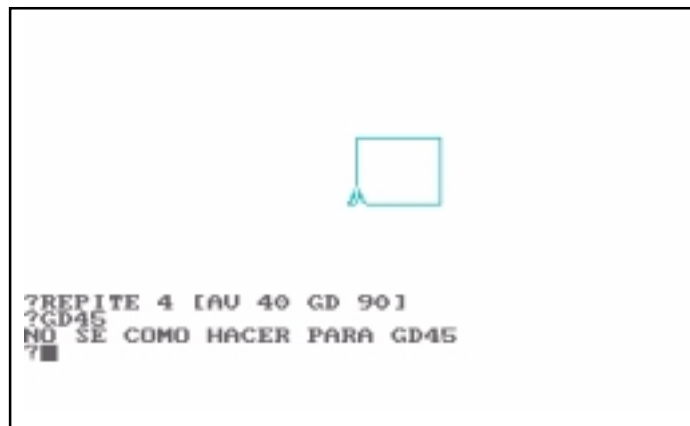


Figura 3.2. Cuadrado realizado con ACTI-LOGO y mensaje de error.

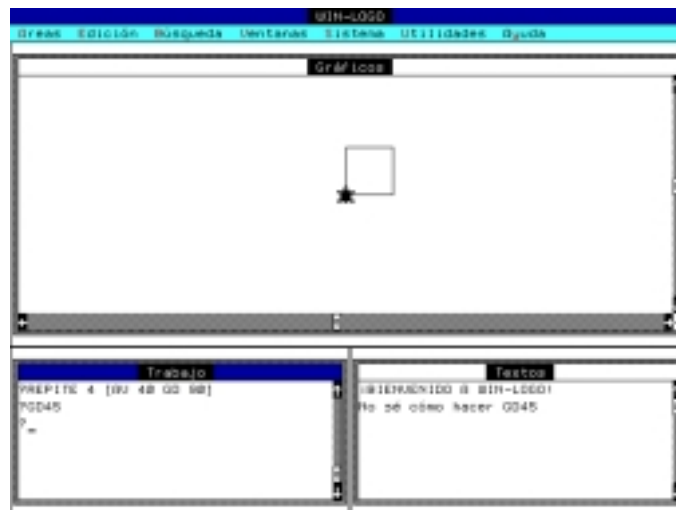


Figura 3.3. El mismo ejemplo anterior realizado con WIN-LOGO

Destaca como aspecto negativo en ambas presentaciones, la pobreza en la respuesta que LOGO da cuando el usuario se equivoca. Los mensajes de error han mejorado sustancialmente en Win-LOGO, pero

todavía distan mucho de lo que sería una contestación inteligente, que mostrara de alguna manera al que maneja LOGO, el camino que puede seguir.

3.6.5. Variables

Dentro del modo de trabajo de procedimientos o programación existe una variación denominada procedimientos con entrada, que consiste en incluir junto al nombre del procedimiento el nombre de la entrada precedida por dos puntos y utilizar esta entrada dentro del procedimiento cada vez que se desee repetir un valor determinado (Abelson, 1982). Este es el concepto de variable, precisamente por no tener un valor fijo y depender del que el usuario desee darle en cada momento.

Existen dos tipos de variables: locales y globales. Las primeras se circunscriben al procedimiento y subprocedimientos en los que fueron incluidas, permaneciendo inoperantes para otros procedimientos, puesto que se eliminan de la memoria del ordenador al abandonar el procedimiento que las creó (Caravantes, 1993). Las segundas tienen una potencia mayor al permanecer en la memoria todo el tiempo. Como señala Abelson (1982), estas variables pueden ser utilizadas por otros procedimientos.

Las variables globales son definidas dentro de un procedimiento por la primitiva “haz”, que necesita de dos parámetros para funcionar correctamente. El primero hace referencia al nombre de la variable y el segundo a su contenido. Caravantes (1993) señala que esta primitiva también puede crear variables locales, siempre y cuando se hayan declarado como tales mediante la primitiva “local”.

Del Grupo LOGO-Madrid (1988) hemos tomado los siguientes ejemplos, en los cuales se utilizan los dos tipos de variables citados:

- **Variable Local:** Polígonos regulares del número de lados y longitud que se desee (p. 57):

```
> PARA POL :N :D  
> GI 90  
> REPITE :N [AV :D GD 360/ :N]  
> FIN
```

- **Variable global:** Cambiar los fondos de la pantalla al escribir el nombre del color (pp. 59-60)

En primer lugar se definen las variables globales:

```
?HAZ "NEGRO 1  
?HAZ "AZUL 2  
?HAZ "VERDE 3  
?HAZ "ROJO 5  
?HAZ "MORADO 7  
?HAZ "GRIS 8  
?HAZ "AMARILLO  
?HAZ "BLANCO 16
```

Seguidamente, se define el procedimiento correspondiente :

```
>PARA COLOR  
>TECLEA [¿De qué color quieres el fondo ?]  
>HAZ "COLOR VALOR LP  
>PONFONDO :COLOR  
>FIN
```

3.6.6. Recursión

La recursión fue citada como una característica de LOGO, que puede ir dentro de un procedimiento como parte de su propia definición, pero que, en realidad, es una idea más poderosa que puede usarse para obtener efectos altamente complicados (Abelson, 1982). Esto quiere decir que mediante la recursividad un procedimiento simple puede llegar a alcanzar grados considerables de complejidad.

Segarra y Gayan (1985) señalan el carácter polémico que tiene el término recursivo, en el sentido de ser una técnica más propia de programadores experimentados que del ámbito escolar. Ciertamente, el concepto es bastante complejo, lo cual limita su uso en los niveles escolares, en los que difícilmente se puede pasar de realizar algunas tareas repetitivas, siempre y cuando los niños hayan alcanzado un nivel alto en el diseño de procedimientos. Los mismos autores anteriores apuntan la idea de utilizar la recursividad en proyectos colectivos, lo que dará una mayor transparencia a la misma, al mismo tiempo que favorecerá las relaciones sociales.

Sea como fuere, LOGO trata la recursión de una forma sencilla, como puede comprobarse al examinar el ejemplo clásico de resolución del problema de las Torres de Hanoi (Harvey, 1982: 170; Rodríguez-Roselló, 1986b: 96). No obstante, el proceso de desarrollo de este proyecto y la posterior programación del ordenador requieren de un esfuerzo intelectual, vedado para el niño en edad escolar e, incluso, para muchos maestros.

Para ilustrar las posibilidades recursivas de LOGO utilizaremos un sencillo procedimiento con entrada, que utiliza recursión y variables para dibujar cuadrados de lado creciente en 10 unidades, deteniéndose al llegar a un valor de 80 (Caravantes, 1993):

```
> PARA CUA.CREC :L  
> SI :L > 80 [ALTO]  
> REPITE 4 [AV :L GD 90]
```

```
> GD 30  
> CUA.CREC :L + 10  
> FIN
```

Por último, es preciso aclarar que los procedimientos recursivos no se detienen nunca, es decir, se ejecutan de forma repetitiva salvo que se inserte una línea de parada al final de los mismos (Solomon, 1987). En el ejemplo anterior la línea 2 actúa como condición de parada.

3.6.7. Listas

LOGO basa su funcionamiento en lo que Abelson (1982: 102) denomina “colecciones de datos”, que no son otra cosa que listas de objetos que el lenguaje reconoce. Según Myx (1984) los objetos pueden ser números, palabras o una mezcla de ambos, que, a su vez, forman una lista.

Así, se puede definir una lista como una secuencia ordenada de los objetos arbitrarios de LOGO, formada por palabras u otras listas anidadas, de tal forma que pueden llegar a ser estructuras bastante complejas (Goldenberg, 1982).

Las listas las entiende LOGO en sentido abstracto y sobre su estructura establece jerarquías, conexiones, conjuntos de datos, etc.. Por este motivo incorpora diversas funciones para su manejo, que facilitan su extensibilidad según las necesidades del usuario (Rodríguez-Roselló, 1986a).

El procesamiento de listas obtiene sus máximas prestaciones si se complementa con la recursividad y con las variables, en aplicaciones tan diversas como las que se puedan concebir en las áreas de Matemáticas o Lengua (Myx, 1984). No obstante, para obtener programas sencillos no es

preciso llegar a grandes estados de abstracción, como se puede apreciar en el siguiente ejemplo, en el que LOGO responde con la segunda persona del singular de un verbo regular de la primera conjugación, una vez que el usuario le indica el verbo que desea (Myx, 1984: 23-24) :

```
> PARA CONJ
> HAZ "VERBO PRI LL
> RADIC
> ES FR "TU PALABRA :RAD "AS
> FIN
```

```
> PARA RADIC
> HAZ "RAD MU MU :VERBO
> FIN
```

Myx, también muestra cómo LOGO es capaz de poner nervioso al usuario, estableciendo un sencillo diálogo con él, que termina con un saludo diferenciado, según la respuesta sea varón o hembra (p. 37) :

```
> PARA DIÁLOGO
> ES [Por favor, su nombre y apellido]
> HAZ "RESPUESTA LL
> ES [¿Es Vd. varón ( V ) o hembra ( H ) ?]
> SI IGUALES? LEECAR "H [ES FR [Buenos días señora]
:RESPUESTA ALTO]
> ES FR [Saludos señor] :RESPUESTA
> FIN
```

3.6.8. Funciones matemáticas y geometría cartesiana

LOGO puede ser utilizado, como si fuese una calculadora, para realizar todo tipo de operaciones matemáticas, sin embargo su uso requiere el conocimiento de la jerarquía que el lenguaje reconoce, y que tiene el siguiente orden de prioridades (Grupo LOGO-Madrid, 1988: 155):

- Paréntesis.
- Operaciones en el siguiente orden : multiplicación y división ($*$ /), suma y resta ($+$ -) y, finalmente, las operaciones de mayor, menor e igual ($>$ $<$ $=$).
- En caso de coincidir operaciones del mismo nivel, ésta se ejecutan de izquierda a derecha.

Las sucesivas versiones de LOGO han respetado estas normas, pero al mismo tiempo han ido introduciendo nuevas primitivas que han mejorado sus prestaciones matemáticas. Dada la amplitud de las posibilidades matemáticas, esbozaremos algunas de ellas mediante ejemplos puntuales tomados de Caravantes (1993):

- Uso de LOGO como calculadora (p. VIII.21):
 - ? ES POTENCIA (8+3) 2
Escribe la potencia de 8+3 elevado al cuadrado.
 - ? ES RC (100-75)
Escribe la raíz cuadrada de 100-75
- Cálculo de los catetos de cualquier triángulo rectángulo al dar los valores de la hipotenusa y uno de los ángulos no rectos (p. IX.17):
 - >PARA CATETOS :ANG :HIP
 - >ES (SEN :ANG) * :HIP

```
ES (COS :ANG) * :HIP  
FIN
```

- Cálculo de la media de dos números (p. V.28):

```
>PARA MEDIA :N1 :N2  
>HAZ "SUMA :N1 + N2  
>HAZ "MEDI :SUMA/2  
>ES :MEDI  
>FIN
```

Para complementar la potencia matemática, LOGO dispone de un conjunto de comandos que permiten el posicionamiento de la tortuga en el plano, siguiendo el sistema de coordenadas. Caravantes (1993: X.16) destaca el reforzamiento que ha tenido la versión Win-LOGO en este aspecto, implementando nuevas primitivas, capaces de “controlar y recoger información del medio plano donde trabaja nuestra tortuga”.

Gallego, Lowy, Mansilla y Robles (1986) presentan diversas aplicaciones cartesianas de LOGO, de las que tomamos el siguiente procedimiento, que dibuja un rectángulo en la pantalla a partir de la posición que previamente se le indica a la tortuga (p. 227):

```
> PARA RECTÁNGULO  
> SL PONPOS [-125 -90]  
> PONX 124  
> PONY 89  
> PONX -125  
> PONY -90  
> FIN
```

3.6.9. Otras posibilidades de interés

3.6.9.1. Colores

Poco o nada ha sido dicho del tratamiento que LOGO hace de los colores, a pesar de que el niño se vuelve loco con la facilidad que la tortuga tiene para manejar el “pincel”. De las primeras versiones monocromo se ha pasado, con las nuevas resoluciones gráficas, a paletas de 256 colores con los que se pueden pintar los bordes, rellenar figuras o poner un telón de fondo a los gráficos. También los textos pueden ser escritos de colores y sobre un fondo diferente. Cualquier manual de LOGO dedica muchas páginas a los comandos que manejan los pinceles de LOGO por lo que no nos vamos a detener en exceso en este aspecto (ver por ejemplo, Arias et al., 1988; Chapin, Holden y Kellogg, 1987; De Miguel, 1989; D’Opazo, 1985; Harvey, 1986).

A las primitivas clásicas como “PonColorLapiz” o “PonFondo” se han agregado otras novedosas en las nuevas versiones de LOGO. Tal es el caso de “CambiaColor” y “PonTramado” dos nuevas opciones que permiten permutar colores de los dibujos realizados y definir estilos de tramado para realizar rellenos, respectivamente (Caravantes, 1993).

De la "Guía de Referencia de Win-LOGO" hemos tomado los siguientes ejemplos para resaltar las posibilidades de color que acabamos de enunciar:

- Procedimiento recursivo que dibuja círculos rellenos de color girados 23 grados utilizando los 16 colores disponibles en el modo VGA (p. 229):

```
>PARA COLORES :COLOR  
>SI :COLOR > 16 [ALTO]  
>PONCOLORLÁPIZ :COLOR  
>REPITE 180 [AV 6.28 * 40 / 180 GD 2]  
>GD 45 SL AV 10 BL RELLENA
```



```
>SL RE 10 GI 45 BL  
>GIRADERECHA 23  
>COLORES :COLOR + 1  
>FIN
```

- Procedimiento que rellena un cuadrado con la trama definida (p.295):

```
>PARA LLENACUADRADO  
>REPITE 4 [AVANZA 100 GIRADERECHA 90]  
>SUBELÁPIZ  
>GIRADERECHA 45  
>AVANZA 25  
>PONTRAMADO [0 1 0 1 0 1 0 1]  
>BAJALÁPIZ  
>RELLENA  
>FIN
```

3.6.9.2. Música

Los efectos musicales que ofrece LOGO, sin llegar a ser sofisticados sí que cumplen las necesidades para las que fueron pensados, que no son otras que servir de introducción al niño al mundo de la música. Este fin tan simple se encarga a una única primitiva, TONO, que va seguida de dos parámetros, correspondiendo el primero a la frecuencia y el segundo a la duración (Grupo LOGO-Madrid, 1988).

La gama de frecuencias disponibles abarcan un gran número de notas y sostenidos. De Gallego, Lowy, Mansilla y Robles (1986) tomamos los siguientes ejemplos:

- Para reproducir tonos de frecuencias cada vez mayores (p.252):

```
>PARA SIRENA :F  
>SI :F > 1760 [ALTO]
```

```
>TONO :F 5  
>SIRENA :F + 10  
>FIN
```

- Para convertir el teclado del ordenador en un órgano (p. 253):

```
>PARA ÓRGANO  
>HAZ "T LC  
>SI :T = "Q [TONO 262 15]  
>SI :T = "2 [TONO 277 15]  
>SI :T = "W [TONO 294 15]  
>SI :T = "3 [TONO 311 15]  
>SI :T = "E [TONO 330 15]  
>SI "T = "R [TONO 349 15]  
>SI "T = "5 [TONO 370 15]  
>SI "T = "T [TONO 392 15]  
>SI "T = "6 [TONO 415 15]  
>SI "T = "Y [TONO 440 15]  
>SI "T = "7 [TONO 466 15]  
>SI "T = "I [TONO 523 15]  
>ÓRGANO  
>FIN
```

3.6.9.3. Movimiento y múltiples tortugas

La peculiaridad de la tortuga de poder simular movimiento, con apariencia y velocidad definidas previamente, fue resaltada por Goldenberg (1982) como una potencia viva de LOGO. Casi todos los investigadores que han creado juegos basados en los movimientos y animaciones de la tortuga han utilizado estas posibilidades, como es el caso de Rodríguez-Roselló (1986a), quien expone en su libro varios juegos en los que las tortugas pasean por un laberinto, hacen de pastor y ovejas o simulan una carrera de coches (pp. 424-436).

La animación de la tortuga representada en la pantalla por figuras móviles con forma, color y movimientos a voluntad se suele denominar “sprites” y es capaz de hacer más ameno a los niños el aprendizaje de determinados conceptos matemáticos (Rodríguez- Roselló, 1986a). No obstante, su manejo necesita de un nivel de conocimiento del lenguaje bastante alto, lo cual limita su utilización, salvo que se diseñe dentro de micromundos.

Los movimientos de las tortugas puede hacerse activando las tortugas que se desee, situándolas cada una en un lugar de la pantalla o utilizando los “disfraces” para hacerlas desplazarse y simular movimiento. Las posibilidades dependerán de la versión de LOGO que se esté utilizando. Concretamente, en la versión *Win-LOGO* se disponen de 12 tortugas, que pueden disfrazarse de 128 formas diferentes, lo cual da muchas posibles combinaciones.

El ejemplo siguiente simula el movimiento de una ambulancia a la que se le ha asignado sonido:

```
>PARA AMBULANCIA
>SL MT
>PONRUMBO 90
>PONFORMA 62
>REPITE 10 [TONO 494 10 AV 8 TONO 262 10]
>FIN
```

LOGO ofrece la posibilidad de poner en escena varias tortugas a la vez, lo cual resulta muy útil y no excesivamente complejo, como puede apreciarse en el ejemplo siguiente, adaptado del “Manual del Usuario” de Win-LOGO (1991: 146), en el que se activan las 12 tortugas disponibles, se le asigna a cada una un color y la realización de un pentágono:

```
>PARA VARIOSPENTA
>BP ACTIVATODAS
>SL CADA [PONPOS FRASE QUIÉN * 20 0]
>CADA [PONCL QUIÉN]
>BL PONGROSOR 3 REPITE 5 [AV 40 GD 72]
>FIN
```

3.6.9.4. Efectos tridimensionales:

La creación de objetos con perspectiva propia confiere a LOGO un tipo de posibilidades ciertamente complejas, que permite, en palabras de Rodríguez-Roselló (1986a: 479), “la visualización de objetos tridimensionales, estudios de perspectiva, desarrollo del sentido de orientación espacial, creación de objetos en el espacio, etc.”. Para conseguirlo, LOGO se apoya en las coordenadas cartesianas, que fueron citadas anteriormente y en un grupo de primitivas que controlan los giros de la tortuga sobre un eje tridimensional, como son *BALANCEA*, *CABECEA* y *VIRA*.

Reggini (1985) ha dedicado mucho tiempo a explorar los efectos tridimensionales de LOGO, realizando aplicaciones muy ingeniosas en la práctica arquitectónica. Los resultados logrados llegan a ser espectaculares y, aunque distan mucho de los que hoy en día se pueden conseguir con cualquier programa comercial de simulación en tres dimensiones, tienen en su esencia la comprensión de la estructura y la perspectiva de los edificios. Reggini expone en su libro la forma en que llega a diseñar la estructura compleja de diversos edificios conocidos (como el edificio Kavanagh de Buenos Aires), utilizando la potencia de las órdenes tridimensionales de LOGO capaces de hacer “virar”, “rolar” o “cabecear”

la tortuga (son especialmente recomendados los capítulos 7, 17, 23, 24 y 25 de Reggini, 1988).

Los efectos tridimensionales tienen una difícil aplicación en el ámbito escolar al estar concebidos sobre una abstracción que requiere una gran capacidad intelectual, además de estar habituado al diseño espacial y tener un amplio dominio de LOGO. Es otra más de las cualidades del lenguaje que desborda las previsiones que siempre se han hecho sobre él y que lo hacen apto para aplicaciones que pueden ir desde la escuela hasta la universidad.

Existen ejemplos muy variados que podrían ilustrar con creces los efectos tridimensionales a los que hacemos mención, pero la mayoría de ellos tienen órdenes muy complejas en su estructura de programación. Por este motivo, hemos recurrido a un ejemplo que puede tener una aplicación escolar, aunque sea en grupos avanzados de alumnos. Consiste en dos procedimientos (super y subprocedimiento), que representan en el espacio un cubo de dimensiones variables girado y al que hemos introducido las modificaciones oportunas para que funcione correctamente con Win-LOGO (Grupo LOGO-Madrid, 1988 : 237):

```
>PARA CUBO :LADO
>REPITE 4 [CUADRADO :LADO VIRA 90 ANDA :LADO
>VIRA -90 BALANCEA 90]
>FIN
```

```
>PARA CUADRADO :LADO
>REPITE 4 [ANDA :LADO VIRA 90]
>FIN
```

El procedimiento se ejecuta dando al cubo las dimensiones que se deseen:

```
? BP CUBO 80
```

3.6.10. Cajas de Herramientas y Micromundos

Caja de herramientas y micromundo son dos conceptos típicos de LOGO, definatorios de un sistema de aprendizaje en el que el ordenador pasa a abstraer una parte de la realidad. Ambos van muy unidos, llegando en muchas ocasiones a confundirse.

Un micromundo está formado por un número indefinido de procedimientos, que suelen funcionar de forma enlazada. En muchos casos, estos procedimientos son autónomos y realizan una función definida, aunque no excesivamente compleja. A ellos se les denomina caja de herramientas. Por tanto, se puede afirmar que una caja de herramientas es un programa formado por uno o más procedimientos capaces de realizar una determinada función, bien sea de forma independiente o dentro de un micromundo.

El concepto de micromundo lo encontramos en la raíz misma del lenguaje, cuando Papert (1981) habla de “microcosmos” en el sentido de que son “incubadoras de ideas poderosas”:

"El diseño de un microcosmos lo convierte en un 'vivero' para una especie específica de ideas o estructuras intelectuales poderosas" (p. 146).

Goldenberg (1982: 218) hace una interpretación del concepto expuesto y ejemplificado por Papert al afirmar que micromundo es “un sistema de aprendizaje bien definido, pero limitado, en el que ocurren cosas interesantes y en el que hay importantes ideas que aprender”. Dentro del micromundo de la tortuga se pueden ir definiendo otros micromundos más pequeños, hasta descender al procedimiento más simple.

Rodríguez-Roselló (1986a: 11) abstrae aún más la idea de micromundo al definirlo como “un subconjunto de la realidad construida, cuya estructura es acorde con un mecanismo cognitivo determinado y puede suministrar un entorno donde éste último pueda operar de forma efectiva”. En realidad el primer micromundo que LOGO presenta es el de la tortuga

con todo su entorno, su lenguaje y el compendio de herramientas de trabajo.

Papert enraizó el concepto de micromundo con la teoría de Piaget, por un lado, al hacer el diseño de micromundos una adaptación de la enseñanza a las ideas de Piaget de un modelo natural de aprendizaje (Lawler, 1982) y, por otro lado, al conectar con su noción de estructura, al estar formada por un conjunto de estados que pueden ser modulares o descomponibles en unidades significativas (Rodríguez-Roselló, 1986a).

Desde la perspectiva expuesta, el diseño de un micromundo concreto se debe basar en una idea amplia y poderosa a la vez y tener unos objetivos muy claros y bien definidos. De estos factores dependerá la claridad del programa final. Sirvan como ejemplos, el micromundo proyectado sobre el área de Física para demostrar las leyes de Newton, descrito por Papert (1981) y expuesto con más amplitud por Abelson y diSessa (1986) o la enseñanza de la lectura y escritura a su hija de 3 años, expuesta por Lawler (1982, 1985). Además de estos dos micromundos clásicos, se exponen muchos otros en el apartado de aplicaciones didácticas.

Se puede concluir con la idea ya expuesta, de que LOGO alcanza su máxima potencia cuando sus distintos elementos se entremezclan y aprovechan todas las opciones disponibles. Las aplicaciones que pueden surgir de estas implementaciones necesitan de mucha preparación y de un nivel alto de programación, lo que las hace lejanas para el niño. Sin embargo será él en última instancia el receptor de estos desarrollos didácticos en forma de micromundos y juegos que desarrollan un determinado objetivo curricular. Existen muchos textos en lengua castellana que se dedican en profundidad a los aspectos que acabamos de reseñar (ver por ejemplo, Abelson y diSessa, 1986; Reggini, 1985; Rodríguez-Roselló, 1986a ; Segarra y Gayán, 1985; LOGO. Metodología y Recursos Educativos I, 1987).

3.7. APLICACIONES EDUCATIVAS

Los fines para los que ha sido utilizado LOGO han sido muy diversos, enmarcados siempre dentro del contexto educativo, y van desde la Educación Especial a las aplicaciones específicas en el ámbito universitario. Watt (1982: 116) hizo en su día un análisis de los usos educativos que se habían realizado hasta la fecha, vigentes aún en la actualidad:

- Aprendizaje experimental de las matemáticas.
- Desarrollo de las capacidades de resolución de problemas.
- Como lenguaje de programación preliminar.
- Como vehículo para el adiestramiento del ordenador, ayudando a los estudiantes a desarrollar el sentido de control.
- Como apoyo a los estudiantes que no han tenido éxito en las clases tradicionales.
- Como sistema de aprendizaje en diversas áreas del currículo.
- Para formar una nueva clase de escuela basada en la pedagogía de Piaget.

Sin ánimo de ser exhaustivos, dada la extraordinaria expansión de LOGO en el mundo, se revisan a continuación los proyectos globales en los que LOGO ocupaba un lugar importante, comenzando por la experiencia americana, para seguir con su expansión al resto del mundo hasta llegar a España. La amplitud de las experiencias requiere que nos detengamos en las que puedan resultar más significativas con respecto al contenido del presente trabajo. Finalmente, se dedica un espacio a las aplicaciones concretas a las diversas áreas del currículum escolar.

3.7.1. Primeros proyectos

Desde su aparición en 1967, LOGO ha sido llevado a la práctica educativa para comprobar si todo lo que prometía se hacía realidad o no. En aquellos comienzos, LOGO no se parecía casi nada a las versiones de hoy en día. Conviene recordar, aunque sólo sea de forma sucinta, la conexión existente entre *software* educativo y *hardware*. Si las máquinas están poco desarrolladas, difícilmente pueden hacer frente a aquellas particularidades de las que se quiere dotar a los programas. Este inciso lleva a la consideración de que las primeras experiencias con LOGO no disponían de tortuga y, por consiguiente, tenían disminuidas sus posibilidades gráficas. A pesar de ello LOGO debía ser utilizado en ordenadores muy grandes y costosos, por lo que era difícil encontrar centros que dispusieran de los mismos.

Daniel Watt (1979, 1982) hizo un resumen de los cuatro primeros proyectos de LOGO, desarrollados con un mínimo rigor y de otros de menor envergadura, pero igualmente interesantes, que merece la pena estudiar, dado que fueron tomados como referencia en experiencias posteriores. A todos ellos nos referiremos seguidamente.

3.7.1.1. Proyecto Edinburgo de LOGO

Fue llevado a cabo por el Departamento de Inteligencia Artificial de la universidad de Edimburgo en Escocia con niños de 12 y 13 años de un colegio privado anexo a la misma universidad. El objetivo que perseguía era comprobar si LOGO producía un cambio en las capacidades matemáticas de los niños. Para ésto, se eligió un grupo de 11 niños de sexto curso con un bajo nivel matemático y se trabajó con ellos durante dos años. El primer año sirvió para que los niños aprendieran conceptos básicos de LOGO, mientras que durante el segundo año se realizaron ejercicios sobre el currículum de matemáticas. Los progresos que se iban realizando se anotaban periódicamente y se iban comparando con los de un grupo control. Los resultados finales indicaron que el grupo experimental mejoró

algo más que el grupo control. No obstante, los maestros participantes sí encontraron diferencias significativas en lo referente a las explicaciones que los niños daban sobre sus resultados y sobre las dificultades que habían encontrado, que en el grupo de LOGO fueron muy superiores al grupo control.

3.7.1.2. Proyecto Brookline

Fue llevado a cabo por la Fundación Nacional de Ciencias y llevado a cabo por el MIT y la escuela pública de Brookline. Se desarrolló en dos fases:

➤ Fase 1ª

Durante el curso 77-78 participaron un total de 50 alumnos de sexto grado, que asistieron a clases de LOGO en cuatro ordenadores instalados dentro de un aula del colegio. Dieciséis de estos alumnos con capacidades diversas fueron seleccionados para su estudio. Se realizaron trabajos con LOGO referidos a la geometría de la tortuga, así como otros de libre elección como pasatiempos matemáticos o juegos de palabras, pero todos desarrollados con LOGO. Los maestros adoptaron un papel de ayuda. Los resultados indicaron que todos los alumnos tuvieron éxito en las clases de LOGO, pero especialmente los alumnos con problemas de aprendizaje. No obstante, la evaluación final del proyecto resultó no ser satisfactoria debido a que los test aplicados no arrojaron datos decisivos. Una limitación que tuvo el proyecto fue la falta de un profesorado con tiempo suficiente y con preparación para llevar a cabo las tareas.

➤ Fase 2ª

Impulsada también por la Fundación Nacional de Ciencias, tuvo como objetivo desarrollar un currículum apoyando el uso de LOGO en la clase (Watt, 1982: 122). En esta ocasión, los ordenadores se colocaron dentro de las mismas clases desde 4º a 8º, teniendo uso exclusivo sobre los

mismos entre 8 y 12 semanas. El uso de los ordenadores se realizó de forma individual o por parejas, mientras que el resto de los alumnos seguía realizando tareas de clase regular. Se desarrollaron dos tipos de materiales: currículum introductorio de LOGO para alumnos de 4º a 6º y proyectos avanzados de LOGO basados en juegos, tales como, acertar con la tortuga en un blanco, la conducción de dinatortugas y una introducción al efecto de la gravedad. Característica principal de este segundo proyecto fue la forma en que estudiantes de la fase 1ª aparecieron aquí como profesores de LOGO, lo que redujo el rol del profesor como fuente y autoridad (Watt, 1982: 123). No obstante, esta faceta del proyecto no fue estudiada, al no estar incluida en las propuestas iniciales. Los resultados indicaron que los niños utilizaban las estrategias de programación y modularización y que daban muestras de un mayor grado de abstracción, pero no se pudo concluir afirmando que estas estrategias eran consecuencia del trabajo con LOGO.

3.7.1.3. Proyecto de ordenadores en las escuelas de la ciudad de Nueva York

Impulsado por la Academia de Ciencias de Nueva York, tiene como fin preparar y apoyar al profesorado para la enseñanza de LOGO en los grados 2º a 9º de las escuelas. Tiene una estructura similar a la fase 2ª del proyecto Brookline, de forma que se colocaron ordenadores en las clase, aunque en este caso se prepara concienzudamente a los profesores y se asigna un ordenador en cada clase durante todo el año. El proyecto comenzó el verano de 1980 y continuó el año siguiente. Los resultados fueron evaluados por los técnicos como satisfactorios en un 90/95 por ciento, en el sentido de que los niños mejoraban sus procesos intelectuales y sus relaciones sociales, sobre todo aquellos que tenían dificultades en la escuela.

3.7.1.4. Proyecto del colegio Lamplighter

Llevado a cabo por el Grupo LOGO del MIT, Texas Instruments y el colegio privado Lamplighter, fue un proyecto muy ambicioso, no sólo por la cantidad de alumnos participantes (400 de 3 a 9 años de edad), sino también por la cantidad de equipos informáticos utilizados (50 sistemas LOGO de Texas Instruments). El objetivo principal fue comprobar el aprendizaje de los alumnos en un sistema de clase en el que el acceso a los ordenadores no condicionara el aprendizaje. Según cuenta Watt (1982: 130) el proyecto en su tercer año no arrojaba ningún dato significativo, a pesar de que se observaba que los niños trabajaban con soltura en los ordenadores sin interferir en el trabajo de los demás, que se había producido una interesante interacción entre niños y máquinas, así como una mejora general de las relaciones sociales.

3.7.1.5. Otros proyectos

- **Cotting School para incapacitados físicos de Boston:** En este centro la doctora S. Weir desarrolló varios proyectos con parálisis cerebrales utilizando LOGO, comprobando su efectividad en el sentido de que los niños llegan a tomar conciencia de su potencial intelectual.
- **Colegio Superior Lincoln-Sudbury:** Esta experiencia se llevó a cabo con alumnos mayores, que recibieron una preparación en LOGO como lenguaje de programación.

3.7.2. La expansión de LOGO

Tras los primeros proyectos que acabamos de revisar, se suceden en todo el mundo una serie de experiencias encadenadas que sobrepasan la década de los 80. Dependiendo del apoyo institucional y económico de las

mismas, implican a más o menos personas y cuentan con una determinada cantidad de medios, pero todas ellas tienen en común el intentar demostrar aquellos beneficios cognitivos que tanto resaltó Papert en su libro (1981) y que fueron la semilla que hizo germinar la ilusión informática de los maestros de todo el planeta. LOGO entró así a formar parte de todos los planes de informática educativa que se fueron configurando en los distintos países que contaban con medios para modernizar los sistemas educativos y que, por lo tanto, estaban dotando a las escuelas con material informático.

A continuación, revisaremos la utilización de LOGO en aquellos planes de informática que merezcan la pena ser destacados, por su repercusión en una amplia masa de alumnado o por la calidad de la investigación realizada.

3.7.2.1. Estudios del Bank Street College of New York

Este estudio fue citado brevemente por Watt (1982) y tuvo el objetivo original de enfocar la investigación hacia aquellas áreas que habían quedado descuidadas en las anteriores experiencias, concretamente las técnicas de resolución de problemas, la planificación y la interacción social entre estudiantes. Sus directores fueron Pea y Kurland, dos investigadores cuyas publicaciones han tenido gran repercusión en la trayectoria posterior de LOGO.

Los trabajos de Pea (1983) y Pea y Kurland (1983, 1984a) evidenciaron que las expectativas despertadas por LOGO no llegaban a los niveles esperados, principalmente en las destrezas de planificación y resolución de problemas. Concretamente, en una de sus investigaciones (1984a) trabajaron con cuatro grupos de niños, la mitad de los cuales tenían entre 8 y 9 años y la otra mitad 11 y 12. Tanto el grupo experimental, como el de control tuvieron una tarea de planificación previa que demostró que no tenían diferencias de partida. De igual forma, les fue administrado el test WISC para medir la capacidad de procesamiento.

La investigación tuvo una duración 30 horas aproximadamente, repartidas en sesiones semanales de 45 minutos, durante las cuales los niños del grupo experimental trabajaron con la geometría de la tortuga.

Los resultados de la investigación demostraron que no existieron diferencias significativas entre el grupo experimental y el de control en las capacidades de planificación. Este hecho hizo que Pea y Kurland decidieran realizar una segunda investigación partiendo de las mismas condiciones y grupos, pero con una duración de seis meses y utilizando una metodología directiva en las clases. Los resultados tampoco fueron muy halagüeños para LOGO en el sentido de que, a pesar de que se encontró una mayor eficiencia en la planificación, no se pudo demostrar que ésta fuera debida a la programación de LOGO.

3.7.2.2. Introducción de la informática en las escuelas públicas de Ginebra (Suiza)

Se pone en marcha en 1983 en las escuelas públicas secundarias del Cantón de Ginebra, en los tramos que van desde los niveles 7º, 8º y 9º (12-15 años) hasta la formación secundaria superior o la formación profesional. Siguiendo a Martí (1992: 249) encontramos los rasgos diferenciadores de este proyecto:

- a) Saber utilizar la informática en tanto que instrumento de resolución de problemas.
- b) Saber utilizar las aplicaciones de la informática en las tareas escolares.
- c) Ser capaces de evaluar, de manera fundamentada, el uso de la informática en la sociedad.

La organización de las clases se hace de forma que se pueda trabajar en grupos de dos en cada ordenador durante dos horas semanales, con tal fin se divide en dos grupos cada clase.

El curso se organiza en torno a tres módulos, de los cuales solo comentaremos el primero que es el que se dedica a LOGO. Comprende 12 lecciones de 2 horas y está dedicado a los alumnos de 7º, quienes tienen que conseguir comprender lo que es un sistema de tratamiento de la información, adquirir destrezas elementales de manejo del ordenador y trabajar algunos contenidos de geometría, álgebra, francés y música (Martí, 1992: 250).

Martí, destaca las tres etapas que sigue el módulo de LOGO:

- 1ª Aprender a manejar el ordenador en el modo directo.
- 2ª Aprender a escribir procedimientos, ejecutarlos, corregirlos y guardarlos. Descomposición de proyectos en partes.
- 3ª Escribir superprocedimientos y elaborar programas con variables.

El plan suizo concede una gran importancia a la formación del profesorado, a quien dirige cuatro cursos sucesivos en los que se imparte una formación de base sobre las distintas aplicaciones informáticas, se prepara a los profesores para enseñar informática a los alumnos y se combina la enseñanza de la informática con la formación.

La evaluación del proyecto no arroja unos resultados aplicables en exclusiva a la influencia de LOGO, no obstante, los aspectos que tocan son, muchos de ellos, cercanos a LOGO. Se evalúan de forma positiva aspectos tan diversos como la mayor interacción entre los alumnos o la utilización del ordenador para la resolución de problemas, objetivo éste que es difícil de precisar. Al menos, se ha comprobado que el niño ha podido adquirir noción de las verdaderas posibilidades del ordenador. El aspecto más favorecido ha sido la relación pedagógica que se ha establecido en las clases, en las que el profesor ha pasado a representar un papel de animador y de ayuda (Martí, 1992: 252).

3.7.2.3. LOGO en la Comunidad Europea

Se puede afirmar que LOGO tiene presencia activa en todos los países de la Comunidad Europea (CE), aunque con mayor repercusión en unos sistemas educativos que en otros, sin duda influido por el desarrollo y concepción que se hace de las Tecnologías de la Información (TI), su obligatoriedad en determinados sistemas educativos, su integración curricular y la mayor o menor antigüedad de la ley educativa (MEC, 1991a).

De forma global, la "geometría de la tortuga" está presente en todos países, junto con la resolución de problemas y la explotación generalizada del lenguaje LOGO, tanto en el tramo educativo 6-12 años como en la continuación 12-18. No obstante, su utilización está más extendida y, por tanto, aparece de forma más persistente en el primer tramo que en el segundo, especialmente en el área de matemáticas (MEC, 1991a).

A continuación, revisaremos brevemente la proyección de LOGO en los sistemas educativos de la CE más relevantes, a excepción de España, a la que nos referiremos en el apartado siguiente, cuando analicemos los planes de las comunidades autónomas.

- i. Alemania:** Las nuevas tecnologías aparecen en proyectos piloto como apoyo a diferentes materias. Apenas si encontramos referencias a LOGO, por lo que suponemos que no existen trabajos consistentes y fundamentados sobre el mismo.
- ii. Bélgica:** Es el país que más importancia parece darle al uso de LOGO, al menos así se desprende de su introducción en el tramo 6-12 años. En la Bélgica flamenca, LOGO ocupa un lugar privilegiado al ser un objetivo básico su integración en el currículum, unido a una formación continuada de todos los profesores de primaria. En la otra Bélgica, la francófona, el uso de LOGO se está extendiendo en todas las escuelas que cuentan con dotación informática. También existen experien-

cias en el ámbito de la robótica educativa con recursos como Lego e *interface* con LOGO.

- iii. **Dinamarca:** En este país las TI son obligatorias a partir de 5-6 años, con presencia activa de LOGO.
- iv. **Francia:** Las TI son optativas en el tramo 6-12, pero se concentran en una única materia. Apenas si hemos encontrado referencias al uso de LOGO en este país, aunque nos consta su inclusión generalizada en las aulas (ver, por ejemplo, Dufoyer, 1991).
- v. **Grecia:** Existen proyectos piloto de introducción de las TI en el tramo 6-12 años con presencia de LOGO.
- vi. **Holanda:** Las TI se encuentran generalizadas en un 60% de los centros, aunque no son obligatorias. Los centros holandeses son autónomos para determinar el currículum. LOGO se encuentra en todos los centros con dotación informática, aunque no existe un proyecto de trabajo específico sobre el mismo.
- vii. **Irlanda:** Cada centro diseña su propio plan de trabajo de acuerdo con el diseño de la administración. Las TI son opcionales, aunque se llevan a efecto en un tercio de las escuelas primarias. LOGO ocupa un lugar privilegiado en todos los proyectos.
- viii. **Luxemburgo:** Las TI son optativas desde los 4 años y obligatorias a partir de los 12. LOGO aparece dentro de proyectos piloto.
- ix. **Portugal:** Las TI van dentro de un proyecto experimental, dentro del cual se utiliza el lenguaje de programación LOGO.

- x. **Reino Unido:** Las TI son obligatorias desde los 5 años y adquieren la forma de una materia, la Tecnología, pero también dentro de otras asignaturas. El aprendizaje de geometría está basada en LOGO, aunque también se utiliza en otras áreas como Ciencias y Lenguas Modernas.

En cuanto al futuro de LOGO en los distintos países, éste va unido a las TI. Además, tendrá que vencer la fuerte competencia de la enseñanza asistida por ordenador (EAO) y los programas de desarrollo específico, como procesadores de textos y bases de datos. A pesar de que LOGO sigue dentro de los planes de trabajo de los diferentes países, se puede comprobar un deseo generalizado de incluir nuevas aplicaciones educativas en un deseo de actualizar los medios informáticos de los centros. A pesar de todo, LOGO sigue estando ahí, aunque no sabemos por cuanto tiempo y si se dedicará presupuesto a implementar nuevas y más potentes versiones sobre el mismo. Sí parece garantizada su aplicación a la robótica como *Legó-LOGO*, que está en marcha en países como Luxemburgo y Bélgica dentro del currículum de Primaria.

3.7.3. LOGO en los Proyectos Institucionales de las Comunidades Autónomas

El sistema educativo español es receptivo a la corriente de introducción de los medios informáticos en el aula, la cual se lleva a cabo de muy diversas maneras, siempre de la mano de la propia institución pública. También existen proyectos privados de menor envergadura, que no vamos a mencionar porque no afectan al contenido del estudio. Todos los planes son preparados por las propias comunidades autónomas con competencias educativas plenas y por el MEC en las 11 comunidades que dependen de él.

El punto de partida de todos los planes lo constituyen diversas experiencias, que podrían considerarse piloto, desarrolladas a comienzos

de los años 80. De ellas surge la necesidad común de crear un marco general de trabajo, que coordine aspectos básicos, como objetivos generales, metodología, formación del profesorado, etc. (MEC, 1991c), lo que da lugar a la creación de los distintos "Planes de Introducción de la Informática", tal y como muestra el cuadro 3.1. En el mismo cuadro se puede apreciar de forma resumida el tratamiento que se hace de LOGO.

El objetivo prioritario de estos planes es "la integración de los nuevos medios como instrumento pedagógico dentro de las diferentes áreas de los currículos actuales" (MEC, 1991c: 17), la cual tiene lugar en todos los niveles no universitarios, salvo el proyecto Abrente, que se reduce a la Educación Primaria.

Común en los diferentes planes es la previsión del seguimiento y evaluación de los mismos, realizado, principalmente, a nivel interno mediante reuniones, visitas a centros, memorias, etc. Algunos planes plantean también una evaluación externa, como MEC, Canarias y País Vasco. No obstante, es el Proyecto Atena del MEC el que la ha realizado de una forma más rigurosa, a través de un equipo internacional de expertos (ver, por ejemplo, MEC 1991a; San José, 1992).

La formación del profesorado se dirige desde los CEP, en los que existen profesores especialistas encargados de impartir los cursos y asesorar. Reciben diversos nombres, dependiendo del plan, como pueden ser *monitores* en el Plan Atena o *coordinadores* en los Proyectos Ábaco y Alhambra.

COMUNIDAD PLAN	ASPECTOS GENERALES	FORMACIÓN PROFESORADO	MATERIALES ESCRITOS	SOFTWARE ELABORADO
MEC y 11 comunidades sin competencias. Proyecto Atenea	Comienza en 1985. Dotación específica de LOGO. Entre sus objetivos generales destaca la creación de nuevos entornos de aprendizaje y la elaboración de programas educativos.	Profesores-monitores preparan sobre LOGO. Creación posterior de seminarios permanentes.	Logo: Metodología y recursos educativos. Volúmenes I, II y III. 1987. Logo: Un lenguaje para la enseñanza. 1988. Gramática de Logo. 1987. Programación en Logo. 1988. Aplicaciones didácticas del lenguaje Logo. 1988. Geometría de la tortuga.1988.	Diversas aplicaciones didácticas realizadas con LOGO en forma de micromundos, como el "Micromundo de las figuras" o "Micromundo de control", recogidos en los volúmenes sobre LOGO.
ANDALUCÍA Plan Alhambra	Comienza en 1986. En algunas convocatorias no prevé la dotación de versiones de LOGO. Entre sus objetivos generales se establece la generación de entornos autónomos que desarrollen la creatividad.	Los responsables son los departamentos de Informática de los CEP. La formación sobre LOGO está prevista en un segundo nivel dedicado a la programación	Un lenguaje funcional para la educación: Logo.	Ninguno.
CANARIAS Proyecto Abaco	Su comienzo data del curso 1984/85. Se dota a los centros con distintas versiones de LOGO. Uno de sus objetivos generales intenta favorecer la investigación en el aula.	Un equipo de formadores se encarga de llevar a los centros el conocimiento de las NTIC.LOGO está incluido en los cursos de iniciación.	Varios documentos distribuidos en los centros hacen referencia al lenguaje de programación LOGO.	Ninguno.
CATALUÑA Proyecto de Informática Educativa (PIE)	Se inicia en 1983. Existe una dotación específica de LOGO para cada centro adscrito al PIE. Pone especial énfasis en el proceso de aprendizaje con ordenadores, favoreciendo el planteamiento y resolución de problemas, la intuición y la creatividad.	Los formadores se encargan de formar a los profesores de los centros mediante cursos teórico-prácticos entre los que destaca una fuerte implantación de LOGO.	Publicaciones diversas sobre LOGO con experiencias prácticas y programaciones de aula.	Micromundo de Control y Robótica con LOGO.
GALICIA Proyecto Abrente	Comienza en 1984 y es el primero que se asume por una Administración Educativa en el ámbito nacional. Es también el único que plantea abiertamente entre sus objetivos "la interacción con el ordenador a través de los micromundos de LOGO".	Dos niveles de formación: iniciación, en el que se incluyen varios módulos de programación y una iniciación al lenguaje LOGO, y un nivel de perfeccionamiento en el que destacan dos módulos en los que se trabajan los errores.	Manuales específicos de trabajo con LOGO.	Ninguno.
PAÍS VASCO Proyecto Orixe	Comienza a implantarse a partir de 1984, estando LOGO entre sus principales experiencias. Sus objetivos se encaminan a una formación básica en informática, pero también a fortalecer el desarrollo cognitivo y la innovación de los alumnos.	Dos niveles iniciales similares: uno dirigido al profesorado de secundaria y otro al de primaria. También existen cursos monográficos a petición de los profesores, jornadas y encuentros, que han permitido un intercambio continuo de experiencias.	Destacan dos manuales: El Logo en las Matemáticas de EGB y Programación avanzada de Logo.	Ninguno.
VALENCIA Programa Informática a l'Ensenyament	Comienza en 1985 con un estudio sobre la situación de partida. Ese mismo curso se comienzan a dotar a los centros con distintos paquetes informáticos entre los que destaca LOGO. Resaltan entre sus objetivos la integración curricular de la informática y favorecer la renovación pedagógica del profesorado.	Existe una formación básica, cursos monográficos y cursos para usuarios, impartidos todos ellos en los propios centros docentes.	Manuales para los cursos de formación.	LOGOLEM: paquete de LOGO.

Cuadro 3.1. Aspectos más destacados sobre LOGO en los Planes Autonómicos de Experimentación de la Informática (MEC, 1991c).

Si nos circunscribimos al territorio andaluz, por ser éste el lugar donde tiene lugar nuestro estudio experimental, encontramos que en 1986 se pone en marcha un ambicioso plan que persigue como objetivo prioritario “mejorar la calidad de la enseñanza, integrando a la informática en las distintas áreas del currículum” (Arias y Santiago, 1989: 6). Para conseguirlo, se crean dentro de los CEPs, los DINs, que serán los encargados del perfeccionamiento del profesorado y del fomento de los programas de innovación (Plan Alhambra, 1986: 7). También, se regula la dotación informática de los mismos y los medios personales con los que contarán. A continuación, se aborda la formación del profesorado, para lo cual se crean tres niveles: usuario, programador de aplicaciones didácticas y avanzada. LOGO se ve por primera vez en el segundo nivel y se completa en el tercero.

En el Plan Alhambra hay que destacar el gran esfuerzo material y humano realizado por la administración andaluza en cuanto a las cifras que refleja el cuadro 3.2. No obstante, el plan queda muy corto en cuanto al *software* recibido, calidad de equipos y evaluación final del mismo.

Total de centros en la Comunidad		3015
Centros con dotación informática		1326
Total de profesores activos en la comunidad		58483
Profesores formados en NTIC	en	19398
Total de ordenadores en centros	en	9482

Cuadro 3.2: Datos referidos a centros de EGB y EEMM en Andalucía hasta 1990 (MEC, 1991c)

El Consejo Escolar de Andalucía realizó un informe (1993) sobre el estado del Plan Alhambra en los cursos 90/91 y 91/92 con un total de 1470 nuevos centros acogidos al mismo y 26772 profesores formados. Ésto indica el esfuerzo "in crescendo" en la consecución de los dos objetivos prioritarios del plan: la dotación de los centros y la formación del profesorado. El mismo informe señala que una de las carencias del plan es la falta de previsión de la actualización y reciclaje del material de los centros, así como del profesorado (1993: 87). Los equipos informáticos obsoletos es un factor que ha actuado negativamente en contra de LOGO, que como se verá en la descripción de la experiencia llevada a cabo, se ha visto anclado en equipos con escasa potencia, lo que ha provocado, en parte, que no aparezcan nuevas versiones.

3.7.4. Proyección curricular

3.7.4.1. Gráficos y Matemáticas

Las posibilidades gráficas de LOGO constituyen la aplicación más tradicional del lenguaje. La llamada "geometría de la tortuga" (Papert, 1981) es un micromundo en el que se yuxtaponen las matemáticas y los gráficos. La tortuga pone ante los niños un vehículo fácil de mover por la pantalla gráfica mediante órdenes escritas en un lenguaje asequible, hasta tal punto que llegan a "identificarse con ella y de ese modo pueden aportar su conocimiento sobre su propio cuerpo y sobre cómo se mueve, al trabajo de aprender geometría formal" (Papert, 1981: 74).

Tal y como se explicó al principio, el origen de LOGO se sitúa en la idea de Papert de crear un lenguaje informático para ayudar al niño a superar las dificultades que encontraba en el aprendizaje de las matemáticas. Por este motivo, resulta obvio observar que la mayoría de las aplicaciones didácticas existentes recrean conceptos matemáticos diversos.

Papert hace una revisión de las primeras aplicaciones de la tortuga al campo matemático (1981). Desde ángulos hasta espirales diversas, desde pájaros hasta flores o un sinfín de ideas matemáticas aparecen entremezcladas en su libro, cargadas todas ellas de una concepción de la enseñanza en la que predomina el descubrimiento del niño sobre lo que realmente se da hecho.

Un procedimiento recursivo -ofrecido como ejemplo por Papert- denominado CUADRESPIRAL (p. 91), se desarrolla posteriormente por colaboradores suyos en el MIT, como Abelson (1982) y Lawler (1982). Abelson desarrolla una primera aplicación recursiva a la que denomina POLY con dos entradas, *tamaño* y *ángulo*, capaz de dibujar figuras cerradas, repetidas o enlazadas. Una siguiente transformación del micro-mundo POLY le lleva al que denomina POLYSPI (POLIESPIRAL), que mantiene también dos entradas, pero que dibuja espirales infinitas aumentadas en un número fijo. Lawler, mejora sustancialmente este micromundo y añade una tercera entrada, que denomina *incremento* y que permite que sea el usuario el que decida lo que desea incrementar las espirales. Esta aplicación, al igual que las restantes, es manipulada por el niño de forma intuitiva, produciendo vistosas espirales con un resultado casi imprevisible.

Los procedimientos POLY y POLYSPI, tal y como los concibieron Abelson y Lawler, respectivamente, tienen la siguiente estructura:

VERSIÓN INGLESA	VERSIÓN CASTELLANA
<pre>>TO POLY :SIZE :ANGLE > FORWARD: SIZE > RIGHT :ANGLE > POLY :SIZE :ANGLE > END</pre>	<pre>> PARA POLI :LADO :ANGULO > AV :LADO > GD :ANGULO > POLI :LADO :ANGULO > FIN</pre>
<pre>> TO POLYSPI :DISTANCE :ANGLE :CHANGE > FORWARD :DISTANCE >RIGHT :ANGLE > MAKE "DISTANCE :DISTANCE+ :CHANGE > POLYSPI :DISTANCE :ANGLE :CHANGE > END</pre>	<pre>> PARA POLIESPIRAL :LAD :ANG :INC > AV :LAD > GD :ANG > POLIESPIRAL :LAD+:INC :ANG > FIN</pre>

A lo largo de los años han ido siguiendo a estos proyectos, que podemos considerar ya clásicos, diversas aplicaciones al campo matemático, siempre con una proyección gráfica y aprovechando la potencia que LOGO ha ido adquiriendo a la par que el mundo informático avanzaba. Aunque sea de forma breve y, centrándonos en lo posible en proyectos aparecidos en nuestro país (existen pocas referencias y muchas de las experiencias carecen de contrastación y proyección suficiente), revisaremos a continuación, algunas aplicaciones:

- *Exploración del concepto matemático de la proporción* (Hoyles, Noss y Sutherland, 1989): Es un micromundo dirigido a alumnos de 12-14 años, basado en dos procedimientos que dibujan, respectivamente, una persona y una casa, y que al ser manipulados por los niños, producen efectos diferentes a los iniciales. Las rectificaciones continuas producen un efecto de retroacción y un continuo control sobre los procedimientos conforme se van introduciendo los cambios para conseguir los objetivos previstos, que son variaciones sobre la proporcionalidad.
- *Función exponencial y logarítmica* (Navarro, 1988): Es un micromundo ideado para alumnos de 2º de BUP, que se apoya en fichas de trabajo y en el que el ordenador sirve para que el niño dibuje muchas gráficas en poco tiempo. El esquema de trabajo es bastante simple, en el sentido de que el niño, tras recibir la información sobre el programa, comienza su trabajo con el mismo con total libertad, pudiendo hacer las correcciones que considere oportunas, al tratarse de un micromundo abierto. El programa está realizado con la versión de LOGO denominada *LOGO SB*.
- *Funciones trigonométricas* (Álvaro y Real, 1992): Se trabaja en 2º de BUP y tiene como finalidad familiarizar al alumno con las gráficas de las funciones trigonométricas directas, pero, al mismo tiempo facilita la observación de las propiedades. Se

puede plantear de forma estructurada o como juego de preguntas y respuestas entre varios alumnos. El programa está realizado en la versión Win-LOGO y muestra una representación muy clara en las distintas ventanas, que se transforman en gráficas y en tablas de datos.

- *Geometría* (Castro, 1992): No se trata de un micromundo en sí, sino de una aplicación semiestructurada para hacer más asequible y divertida la geometría al niño. Se compone de varios juegos, que el autor denomina kits, realizados con las versiones *ACTI-LOGO* y *LOGO SB*. Los distintos ejercicios se estructuran en torno a un concepto geométrico, que el niño realiza siguiendo una dificultad creciente, que depende de su edad. En el caso de Educación Infantil, el niño maneja las teclas que tienen asignadas funciones, mediante un sencillo micromundo, que veremos en el apartado siguiente. En la Educación Primaria, realiza las actividades propuestas en el modo directo de LOGO.

3.7.4.2. Dibujos

Uno de los micromundos más sencillos de realizar con LOGO tiene su base en la posibilidad de asignar funciones a las teclas mediante la primitiva global "haz", de forma que, al pulsar una tecla, el niño obtiene un determinado resultado en pantalla. Según la edad de los niños, estas teclas predefinidas se identifican mediante pegatinas de colores. Existen muchas versiones de este micromundo de dibujo, una de ellas, desarrollada por Sureda (1989), se denomina **DF** y es ideal para niños de Preescolar a los cuales se puede iniciar en la orientación espacial y en la lateralización. Al mismo tiempo, el micromundo conlleva la distinción de colores o el cálculo de distancias en los movimientos de la tortuga.

Existen muchas aplicaciones didácticas basadas en el micromundo anterior, que tienen una incidencia mayoritaria en Preescolar, la mayoría de las cuales explotan los conceptos espaciales (Ortiz, 1991) o la

estimulación de la creatividad. Todas ellas se basan en la facilidad que tiene el niño pequeño para conducir la tortuga por la pantalla y realizar en ella cuantos ejercicios considere el profesor, con la única particularidad metodológica de dar una consigna y dejando que el niño opere con total libertad.

3.7.4.3. Lengua

El primer micromundo realizado con LOGO en el que prevaleció el aprendizaje del lenguaje fue el denominado “Beach”. Lo concibió Lawler (1982, 1985) con la finalidad de enseñar a leer a su hija de 3 años y demuestra la potencialidad de LOGO para utilizar dibujos, texto y animaciones (“sprites”). Lawler, ideó un sistema en el que los nombres de los procedimientos iban unidos a los dibujos y sus acciones correspondientes, formando un conjunto ordenado. El micromundo estaba formado por un total de 20 palabras y un grupo considerable de acciones. Al principio fue necesaria la ayuda de un conjunto de tarjetas para que la niña pequeña pudiera copiar las palabras escritas en ellas y así descubrir su significado al observar el dibujo que producían. Era una buena manera de conectar desde el principio el aprendizaje de la lectura y la escritura con LOGO como intermediario. El papel de Lawler en el experimento quedó reducido a consultor ocasional e inductor de aprendizajes elementales, como localizar la tecla enter o explicar la regla de que las palabras se escriben de izquierda a derecha.

Una experiencia similar fue puesta en práctica por Delval (1986), obteniendo idénticos resultados.

Entre los mejores micromundos realizados en castellano sobre la propuesta clásica de Lawler, encontramos el diseñado por Herrero y Martín (Logo. Metodología y recursos educativos III, 1988) dentro del Proyecto Atenea del MEC, denominado por estos autores “Micromundo de las Figuras”. Se basa en un conjunto de palabras y conceptos espaciales, sobre los que se han diseñado los procedimientos correspondientes. El niño puede construir paisajes y hacer que los elementos del mismo varíen

de tamaño o forma escribiendo las palabras correspondientes. El micromundo hace que el niño aprenda a escribir y leer el vocabulario usual, al mismo tiempo que adquiere los conceptos básicos precisos para moverse por el plano.

3.7.4.4. Ciencias

Las aplicaciones de LOGO al campo de las ciencias tienen como objetivo la simulación de fenómenos físicos, químicos o biológicos (Rodríguez-Roselló, 1986: 15). En los primeros años de LOGO se encuentran los mejores micromundos realizados por los colaboradores de Papert, como es el caso de las dinatortugas creadas por diSessa para facilitar el aprendizaje de la física (Abelson y diSessa, 1986; diSessa y White, 1982; Papert, 1981). Este autor creó una tortuga dinámica capaz de acelerar, pararse o reducir la velocidad en función de los efectos de las fuerzas definidas por los mismos estudiantes.

En nuestro país también han abundado las experiencias en el campo de las ciencias, aunque las aplicaciones son más sencillas que las que aparecieron al amparo de los grandes proyectos del MIT. De forma breve, destacaremos algunas de ellas:

- *Medición de temperaturas* (Piedra, 1988): Es un micromundo diseñado para los últimos niveles de la EGB, como desarrollo de los objetivos del currículum de Ciencias Naturales dedicados a las temperaturas. Se basa en el diseño de cuatro termómetros (uno sobre cada escala) y en la conversión de temperaturas.
- *Simulación de modelos atómicos* (Real, 1989): Esta aplicación ha sido ideada para 2º y 3º de BUP y tiene como fin ayudar al aprendizaje de la programación de LOGO mediante la simulación de modelos atómicos más conocidos aplicados al átomo de hidrógeno. La experiencia comienza con una fase

teórica de conceptos, un desarrollo en LOGO para comprobar el funcionamiento de los procedimientos y, finalmente, el árbol de conexión de los procedimientos.

- *Enseñanza de la dinámica* (Domínguez y Herrero, 1989; Arlegui, 1988): Se trata de dos micromundos diferentes, que persiguen un mismo fin. El primero de ellos persigue facilitar el aprendizaje de conceptos generales de Física, pero, al mismo tiempo, introduce a los niños en el paradigma aristotélico del movimiento. El micromundo, diseñado con *ACTI-LOGO*, permite a los niños interactuar con el programa y comprobar la velocidad. El segundo micromundo, desarrollado por Arlegui (1988), utiliza LOGO con la finalidad de introducir al niño en el modelo dinámico clásico correspondiente al conocido movimiento de proyectiles. La simulación de movimientos que realiza LOGO se define como un conjunto de procedimientos, que operan sobre objetos.
- *Minerales* (Cabello y Sáez, 1991): Tiene como finalidad la clasificación de minerales y la ampliación de información, utilizando las posibilidades que ofrece el lenguaje LOGO. En una primera fase los alumnos se familiarizan con las muestras minerales con la ayuda de la opción "claves mineralógicas". La fase segunda se basa en un juego de preguntas en el que los niños responden y comprueban a la vez sus aciertos o errores.

Dentro del terreno de las ciencias existe una aplicación de LOGO relativamente reciente, que se podría definir como de medida y control del entorno. Consiste en acoplar al ordenador tarjetas interface, sensores y otros elementos de control y programar a LOGO de forma que sea capaz de manejar máquinas (Blanco et al., 1991). De hecho, existe una versión específica diseñada en el MIT por el propio Papert, denominada *Lego-LOGO*, que presenta una gran facilidad para el manejo de robot contruidos de forma sencilla mediante el sistema de ensamblaje Lego.

Como experiencia netamente española en este campo de LOGO y la robótica, destaca la realizada dentro del PNTIC del MEC, que todavía perdura en la actualidad. Se trata de dos micromundos denominados de control y de laboratorio, respectivamente. El primero consiste en la construcción de determinados robot o máquinas, que controlan el tráfico, se mueven o simulan la el trabajo de una fábrica, entre otras muchas cosas. El segundo también está basado en la realización de experimentos científicos como el control del movimiento de un péndulo, la construcción de un sistema de calefacción-ventilación o las mediciones eléctricas. Ambos micromundos destacan por proponer recursos didácticos concretos, establecer las conexiones con el currículum y orientar sobre la forma heurística de resolver los problemas que se plantean (para ampliar el tema ver Blanco et. al, 1991; Jara, 1990; Lowy, 1988, 1989).

3.7.4.5. Música

LOGO ofrece la posibilidad de interpretar melodías sencillas, mediante la programación que establecen determinadas primitivas. Bamberger (1982) realizó una aplicación en la que LOGO se conectaba a un teclado, sintetizador, amplificador y altavoces y era capaz de producir y memorizar las melodías que se iban escribiendo en forma de procedimientos. La autora crea un sistema de trabajo intuitivo, que no solo facilita la adquisición de destrezas de resolución de problemas sino que además introduce fácilmente al niño en el mundo de la música y de la composición musical.

Una experiencia muy interesante fue llevada a cabo por Greenberg (1991), quien comprobó como las artes creativas podrían proporcionar una alternativa a la programación tradicional de LOGO. Greenberg, denomina artes creativas a la mezcla de textos, gráficos y música con un sentido creativo en el que cada persona puede ofrecer su propia perspectiva . La experiencia se basa en la utilización de LOGO para crear en primer lugar, historias y poemas, a continuación, se realizan dibujos y diseños y, finalmente, se crean las composiciones musicales mediante una sintetizador digital controlado por LOGO mediante un *interface* MIDI para timbres

múltiples y sonido de alta calidad (Greenberg, 1991: 268). La novedad de esta investigación es que el niño aprende a programar al mismo tiempo que desarrolla sus capacidades personales en el mundo del arte y de la música.

3.7.4.6. Educación Especial

El entorno LOGO ofrece un atractivo y una facilidad que lo acredita con creces para su trabajo con niños autistas, disléxicos, parálíticos cerebrales, etc. (Rodríguez-Rosselló, 1986). En sus orígenes, algunos miembros del MIT desarrollaron diversas aplicaciones educativas de LOGO al campo de la Educación Especial, ya señaladas por Papert (1981), como por ejemplo las llevadas a cabo por Sylvia Weir con niños disminuidos, especialmente parálíticos cerebrales (Weir, 1980).

En nuestro país se han desarrollado numerosas aplicaciones, muchas de las cuales son adaptaciones de las llevadas a cabo en el nivel preescolar. Como ejemplo, puede servir la realizada en aulas de parálíticos cerebrales mediante un micromundo diseñado con la versión *LOGO SB* y dos conmutadores que sustituyen el teclado (Tejeda y Moral, 1989). Esta experiencia tiene una proyección creativa de sumo interés al facilitar la libre expresión de los niños y reforzar, al mismo tiempo, conceptos básicos en Educación Especial, tales como orientación espacial, formas o tamaños. El micromundo cuenta con tres niveles, que van desde una primera toma de contacto en la que prima la sencillez del entorno y manejo, hasta un nivel tercero basado en un tipo standard de LOGO, siempre con la particularidad de su manejo mediante conmutadores.

3.8. EVOLUCIÓN Y REALIDAD DE LOGO

Los adelantos técnicos introducidos en el mundo informático y el abaratamiento del coste de los equipos microelectrónicos fueron factores que influyeron positivamente en la paulatina introducción de los ordenadores en las escuelas. Los primeros proyectos aislados, mencionados anteriormente, dieron paso a la sucesiva implantación de LOGO en las aulas de una forma generalizada, compitiendo en primera instancia con BASIC y con los programas de EAO, que iban apareciendo.

Las mejoras técnicas, unidas a la aparición de publicaciones concretas sobre el tema, como la obra de Papert mencionada en distintas ocasiones en su versión castellana (1981), hicieron que se crearan grandes expectativas en todos los ambientes educativos mundiales. LOGO cobró así protagonismo en la educación, impulsado por las grandes promesas que Papert exponía en su libro.

A lo largo de todos estos años de experimentación y de forma paralela a los nuevos adelantos técnicos en materia de *hardware* y *software* (procesador Pentium de Intel o las aplicaciones multimedia, por ejemplo), fueron surgiendo voces que advertían que LOGO no estaba dando todos los buenos resultados que se esperaban de él, como señala Martí (1992:92) al afirmar que “el aprendizaje espontáneo y no directivo que propone Papert en la interacción con el ordenador no es suficiente para que los alumnos adquieran los conceptos abstractos y las ideas poderosas que parecen inherentes a las actividades de programación con LOGO”.

Todas estas precisiones apuntan un panorama ciertamente difuso en el contexto de la educación escolar en el que LOGO se mueve, que nos obliga a una mejor clarificación del mismo.

3.8.1. De la tortuga-triángulo a los sistemas multitarea

Uno de los problemas que se han venido apuntando a lo largo de los años es el obsolescencia del entorno que diseñó Papert y su escasa adaptación a los nuevos avances de la microelectrónica. El hecho de ser un lenguaje diseñado en exclusiva para ser desarrollado en el mundo educativo siempre ha actuado en contra de LOGO, fundamentalmente, por ser el educativo un terreno poco apetecido por las casas comerciales, al generar unos ingresos económicos mínimos. Este es uno de los motivos por los que programas mucho más modernos que LOGO han tenido en un período de tiempo escaso varias versiones. Sirva como ejemplo el procesador de textos *Word* de la empresa Microsoft, que va ya por su versión 7.0, lo que ha hecho que adquiera con facilidad toda la potencia que los avances en materia de memoria o de gráficos, por ejemplo, han ido permitiendo en los últimos años. Los avances son tan rápidos, que probablemente cuando esta tesis sea leída, ya llevará algún tiempo en el mercado la versión 8.0 de *Word*, la segunda que sale para *Windows 95*.

Si nos ceñimos al LOGO diseñado para trabajar en castellano, que a la postre será el objeto de nuestro trabajo, encontramos en su origen las versiones denominadas *ACTI-LOGO* (comercializado por la empresa Idealogic Software) y *LOGOSB* (desarrollado íntegramente en España por Software de Base), que tuvieron en su momento indudable valor. Sin embargo, estas fueron las únicas versiones existentes hasta el año 1991, fecha en la que hizo su aparición una versión de LOGO para MS-DOS denominada *Win-LOGO*, desarrollada por la empresa española, Idea Investigación y Desarrollo, S.A.. Ya en el "V Seminario de LOGO", que tuvo lugar en Andorra en 1989, se puso de manifiesto la necesidad de que LOGO tenía que renovarse si quería seguir subsistiendo frente al empuje creciente de otros programas de más difusión comercial, aunque de menor potencialidad cognitiva (Arias, 1990). De igual forma se manifestaron foros de discusión posteriores, como el "Eurologo" celebrado en Parma en 1991.

ACTI-LOGO y *LOGO SB* son versiones rudimentarias en las que no funciona ni el ratón ni la resolución VGA, entre otras cosas. A pesar de ello, siguen siendo muy utilizadas en los centros educativos, debido a que precisan de muy pocos requerimientos técnicos. Además, han tenido una fuerte influencia en el desarrollo de la versión *Win-LOGO*, como veremos posteriormente. Por este motivo, precisaremos brevemente las ventajas que cada una de estas versiones tiene (Arias, 1991):

ACTI-LOGO	LOGO SB
Guarda los procedimientos en formato ASCII. Gran velocidad de ejecución. Acceso directo a memoria.	Trabaja con 8 tortugas a la vez. Permite ejecutar línea a línea. Editor de texto con más posibilidades.

Como se puede apreciar en la figura 3.4., ambas versiones tienen una diferencia de sintaxis curiosa: *ACTI-LOGO* utiliza las primitivas en mayúscula, mientras que *LOGO SB* lo hace en minúscula y con acentos. De todas formas, estas primeras versiones presentan ante el niño entornos empobrecidos, que hoy en día, poca motivación pueden aportar frente a cualquier programa de dibujo o multimedia. A favor de los dos están los escasos requerimientos técnicos necesarios, funcionando en sencillos ordenadores XT, con resolución CGA monocromo o color (4 colores) y una memoria RAM de 512 KB. De todas formas, han salido varias mejoras de ambos LOGO, que han ido incorporando avances como trabajar con resolución VGA, pero con escasas mejoras en el entorno, que sigue siendo poco atractivo para el niño.



Figura 3.4. Pantallas de *ACTI-LOGO* (izquierda) y *LOGO SB* (derecha) en las que se ha realizado un pentágono. En ambas se puede apreciar la tortuga en forma de triángulo.

Por otro lado, hay que constatar la existencia en nuestro país de otras versiones de LOGO de menor difusión como pueden ser el *LOGO de conmutadores*, diseñado también por la empresa Software de Base para su utilización por niños deficientes y el *TRILOGO*, una versión reducida al ámbito catalán que incorpora imágenes y un editor gráfico (Arias, 1991).

Caminando en el tiempo llegamos al año 1991 en el que hace su aparición en España un nuevo LOGO, basado en el antiguo *ACTI-LOGO*, que incorpora muchas novedades que lo acercan al nuevo standard establecido por la empresa Microsoft en su entorno *Windows*. La nueva versión se denominó *Win-LOGO* y fue diseñada en el marco de la segunda convocatoria realizada por el Ministerio de Educación y Ciencia, el Ministerio de Industria y Energía y el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial para el desarrollo de lógicos educativos (*Win-LOGO Manual de Usuario*, 1991). Este nuevo LOGO tiene un aspecto muy moderno, vistoso y amigable, comparable al de *Windows*, a base de ventanas y menús desplegados (Peña, 1991), tal y como puede apreciarse en la figura 3.5..

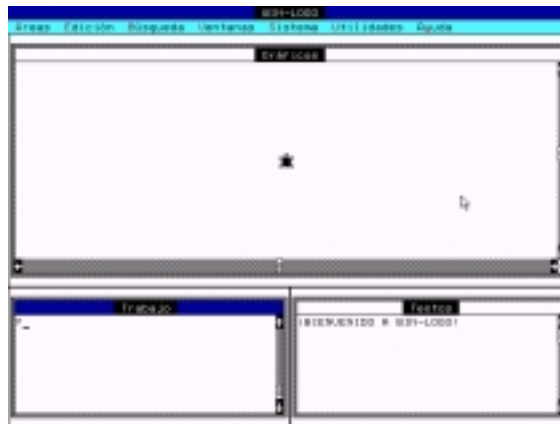


Figura 3.5. Pantalla inicial de *Win-LOGO*.

El Manual de Usuario y la Guía de Referencia (1991), que acompañan a *Win-LOGO* aclaran todas las novedades que la nueva versión incorpora y que la diferencian ampliamente de las anteriores:

- Entorno de trabajo con múltiples ventanas (gráficos, textos, trabajo, etc.) con menús desplegables y seleccionables con ratón. Ventanas de diálogos para configurar opciones.
- Soporta tarjetas gráficas nuevas como VGA 16 y 256 colores y MCGA.
- Posibilidad de trabajar hasta con 12 tortugas.
- Editor de formas que incorpora 128 formas predefinidas y configurables por el usuario.
- Diez grosores diferentes para dibujos.
- Distintos tipos de escritura gráfica (caligráfica, gótica, etc.) y en cualquier orientación.
- Incorpora una lupa para aproximar la zona de dibujo.
- Trabaja con gráficos PCX, denominados decorados.
- Edición de textos con gestión de bloques, búsqueda y sustitución de caracteres.
- Ventana de textos con dos tamaños distintos de letras.
- Ventana de trazado para depuración de procedimientos.
- Incorpora más de 300 primitivas.

- Nuevas primitivas de listas, de propiedades, matemáticas y para controlar el entorno y el ratón.
- Potente capacidad de impresión gráfica y de textos.
- Ofrece al usuario posibilidad de crear nuevas primitivas en lenguaje ensamblador y en C e incorporarlas al núcleo de *Win-LOGO*.
- Totalmente compatible con *ACTI-LOGO*.

Las mejoras introducidas en Win-LOGO necesitan requerimientos técnicos superiores para que funcione a plena potencia. Así, la memoria RAM tiene que ser de 640 kb, la tarjeta gráfica VGA de 256 colores y, aunque no es imprescindible, resulta muy adecuado el uso de un ratón.

De similar evolución han sido el resto de las versiones europeas y americanas de LOGO. Las primitivas versiones para Apple II y Texas Instruments TI99/4, fueron utilizadas en los primeros proyectos importantes de LOGO, que fueron citados en los apartados 3.7.1. y 3.7.2.. Ambas versiones mejoradas dieron lugar a nuevos productos como *TILOGO* de Texas Instruments y *LOGO Plus* de la empresa Terrapin, encargada de comercializar tortugas de suelo.

En 1980 se creó la empresa *LOGO Computer Systems, Inc.* (LCSI), a cuyo frente se puso como presidente Seymour Papert, que aún sigue en la actualidad. El primer desarrollo de esta empresa fue la versión *Apple LOGO*, al que siguió *MacLOGO*. Hay que advertir que casi todos los desarrollos del lenguaje se realizaban en entorno Apple, el más extendido en las escuelas americanas.

En 1985 la empresa LCSI sacó al mercado, *LOGO Writer*, una versión que incluía como novedades más significativas, la incorporación de un procesador de textos, un *interface* de usuario más simplificado e intuitivo y la posibilidad de usar múltiples y diferentes tortugas. Todas estas características hicieron que esta versión se distribuyera por todo el mundo y se tradujera a varios idiomas.

Casi a continuación, apareció la versión *Lego-LOGO*, desarrollada en los laboratorios del MIT, con la particularidad sobresaliente de permitir el manejo de motores, luces y sensores capaces de hacer funcionar a las máquinas que se le conectaban.

A comienzos de los noventa coexistían en EEUU las versiones *LOGO Writer* de la empresa LCSi y las más novedosas *LOGO Plus* y *LOGO PC* de las empresas *Terrapin* y *Harvard Associates*, hoy en día unidas en una sola. No obstante, esta situación ventajosa con respecto a lo que ocurría en el resto del mundo, fue una especie de espejismo, porque LOGO comenzó un lento declive en todas las aulas de EEUU y Canadá.

A pesar de esto, en países como Costa Rica, Argentina, Japón o Inglaterra, se trabaja en la actualidad LOGO como parte importante del currículum escolar.

Ha sido recientemente cuando LOGO ha cobrado nueva fuerza en el mundo americano, al salir al mercado versiones adaptadas a las nuevas corrientes informáticas impulsadas por los entornos *Windows* y *Macintosh*. La empresa LCSi ha puesto en el mercado dos potentísimas versiones de LOGO. Primero fue *MicroWorlds* (figura 3.6.), que cuenta ya con dos versiones y, posteriormente, *Turtle Math* (figura 3.7.).

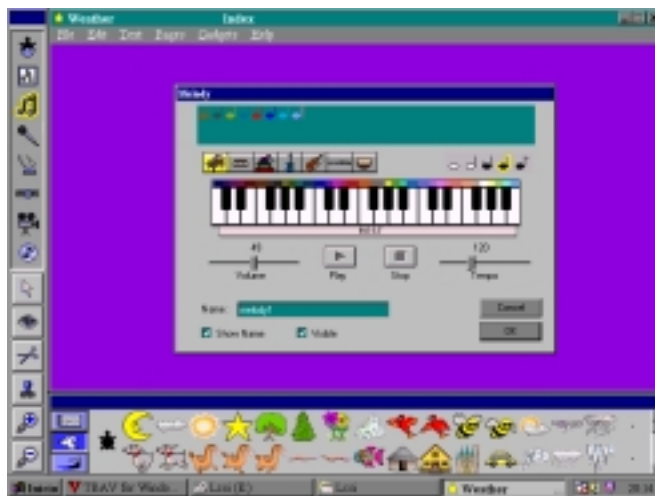


Figura 3.6. Una de las pantallas de la versión *MicroWorlds* de la empresa LCSi.

Ambas versiones presentan un *interface* familiar a los usuarios de otros programas modernos (tal y como puede apreciarse en las figuras 3.6. y 3.7.), pero lo más importante es que incorporan todas las herramientas que siempre le fueron negadas a los primitivos entornos empobrecidos de LOGO. Concretamente, más posibilidades de dibujo, editor de formas, capacidades para importar y exportar gráficos, herramientas multimedia de animación y sonido, etc.. Pero quizás, el cambio más significativo sea la posibilidad multiplataforma o multitarea, que permite trabajar de forma simultánea o paralela con varios proyectos a la vez. La última versión de *PCLOGO*, desarrollada por la empresa *Terrapin*, también ha incorporado esta última función.

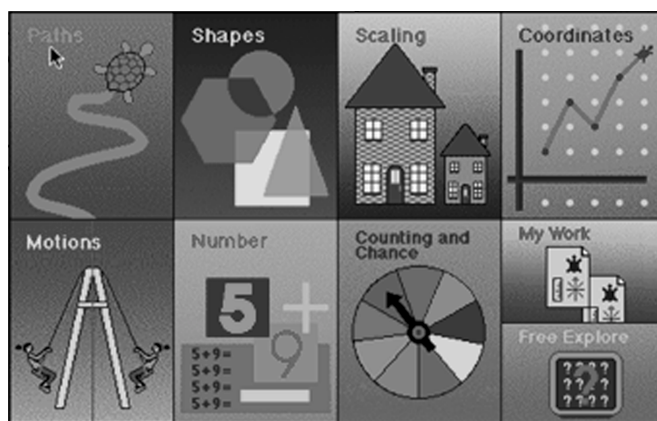


Figura 3.7. Pantalla inicial de *Turtle Math* de la empresa LCSi.

En el MIT también se ha seguido trabajando con LOGO para mejorarlo y adaptarlo a los nuevos tiempos. Fruto de este esfuerzo ha sido una potente versión denominada *StarLOGO*, desarrollada por Mitchel Resnick. Incorpora la mayoría de las novedades de las versiones anteriores, como el trabajo independiente de múltiples proyectos paralelos.

También existe una versión reciente de LOGO, llamada *UCBLOGO*, que es de dominio público. Ha sido realizada por Bryan Harvey, uno de los miembros destacados del MIT. Posteriormente, esta versión ha sido

mejorada por George Mills de forma que puede ser ejecutada bajo *Windows*. Su nombre es *MSWLOGO* (figura 3.7.) y ha sido patrocinada por Microsoft. Sus mejoras son evidentes al poder aprovechar la potencia del entorno *Windows*.

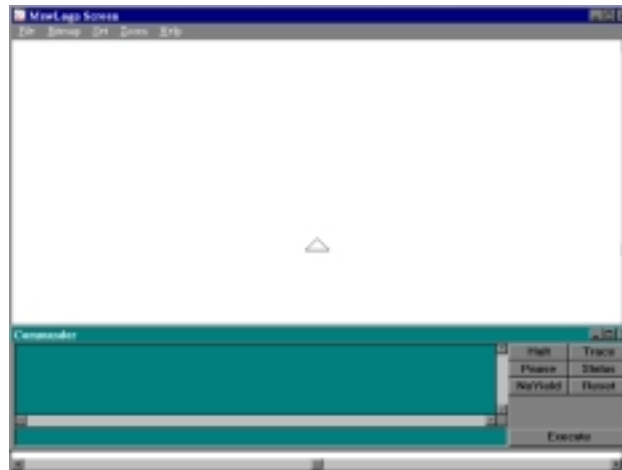


Figura 3.8. Pantalla de *LOGO for Windows* de Microsoft (*MSWLOGO*).

Las versiones de LOGO que más novedades presentan, a nuestro juicio, son *Microworlds* y *Turtle Math*, aunque tienen una orientación distinta, lo que viene a poner de manifiesto que la remodelación del lenguaje ha dado paso a especializaciones del mismo. En el caso de *MicroWorlds*, se ha diseñado más para un tratamiento general hacia campos como el dibujo y las artes, permitiendo la inclusión en sus proyectos de sonido, textos, gráficos y animación. *Turtle Math* destaca más por disponer de todo un conjunto de herramientas nuevas, diseñadas expresamente para enseñar geometría y matemáticas (Clements y Meredith (1994a-b)). Esta versión tiene entre sus novedades una ayuda para mostrar al niño el cambio de dirección en los giros, además de instrumentos de medida, como una regla dirigida y un transportador que facilita calcular los giros. El centro de comandos permite visualizar inmediatamente el programa, de forma que el niño ve funcionar enseguida las órdenes escritas. A todas estas ventajas hay que añadir el formato de ventanas, menús desplegables y teclas de acceso inmediato a funciones, como tienen todos los programas modernos.

Sin ánimo de hacer una comparación exhaustiva entre las similitudes entre Win-LOGO y el resto de las versiones estudiadas, que por otra parte no tiene demasiado sentido en nuestro trabajo, sí es preciso aclarar que todas las versiones han incorporado, de una u otra forma, las novedades demandadas desde el mundo educativo. Por otro, hay que señalar que recientemente ha hecho su aparición la versión para *Windows* de Win-LOGO (figura 3.9), que cuenta con la indudable mejora de poder simultanear varias aplicaciones a la vez y aprovechar la compatibilidad que ofrece el entorno de ventanas.

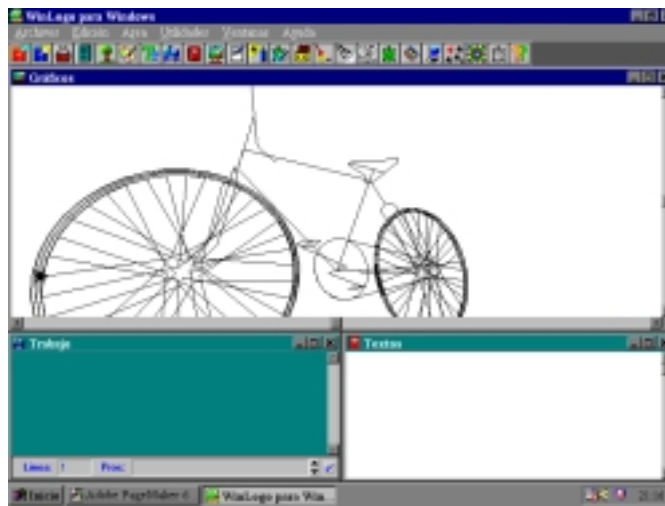


Figura 3.9. Pantalla de *Win-LOGO para Windows*.

3.8.2. Principios que destacan en los nuevos LOGO

Además de las características intrínsecas de LOGO, señaladas con anterioridad, y que acompañan al lenguaje en sus distintas modificaciones, aparecen ahora en las últimas versiones, sofisticadas herramientas, que posibilitan una nueva dimensión en la interacción del niño con el ordenador. Clements y Meredith (1994a-b) han señalado algunas de las nuevas características de la versión *Turtle Math*, que pueden hacerse extensivas

al resto de las versiones recientes, aunque nuestro Win-LOGO se quede algo a la zaga con respecto a ellas:

- i. Anima al aprendizaje matemático abstracto desde el conocimiento intuitivo y visual:** Esta tarea está muy bien implementada en *Turtle Math*, aunque también se encuentra disponible en otras versiones. Destacan un conjunto nuevo de herramientas que facilitan al niño el manejo de los grados de giro de la tortuga y el cálculo de las distancias. Ahora resulta más fácil conseguir la idea de Papert (1981) de que el niño aprenda matemáticas de forma natural, tal y como aprende a andar o a moverse.

- ii. Mantiene relaciones estrechas entre las representaciones:** En la versión *Turtle Math* existe un comando denominado “ventana” que permite al niño mantener un vínculo de unión entre el código de LOGO y el dibujo que realiza la tortuga, de tal forma, que si se modifica un comando que esté en la “ventana”, se produce de inmediato un cambio en el dibujo. En la versión *Win-LOGO* esta característica está menos conseguida y los cambios que se realicen en la “ventana de trabajo” se ejecutan a partir de la posición de la tortuga sin tener en cuenta al resto del dibujo realizado.

- iii. Facilita el examen y la modificación del código:** Otro cambio cualitativo ha sido la inclusión de mejoras visuales y técnicas para modificar y depurar con facilidad un procedimiento, además de tener un control fácil sobre las variables y las entradas de los procedimientos más complejos. Esta facilidad para examinar el código en la ventana de aprendizaje tiene grandes beneficios para los alumnos, ya que hace que mantengan una firme conexión con los números especificados en los procedimientos.

- iv. Anima al pensamiento lógico:** Este principio se desprende de los anteriores. Las nuevas versiones animan al niño a utili-

zar procedimientos lógicos desde un primer momento y a cambiarlos de una forma exploratoria. Esta acción produce, tal y como señalan Clements y Meredith (1994b), un efecto sinérgico en el niño, de tal manera que es una práctica habitual la utilización de las nuevas herramientas de medida, en lugar de resolver los fallos directamente. Win-LOGO es más rudimentario que *Turtle Math* y no dispone de herramientas tan sofisticadas como éste, lo que dificulta un tanto el acceso del niño al pensamiento lógico.

- v. **Da libertad en las dificultades:** Existe una gran facilidad para que las actividades sean estructuradas y las exploraciones abiertas, lo cual puede resultar clave para resolver problemas y para comprender mejor los proyectos. El alumno se muestra más capacitado para diseñar procedimientos, lo que provoca que éstos sean más largos.

3.8.3. Errores conceptuales de Papert

El libro de Papert (1981), citado en tantas ocasiones a lo largo de este estudio, fue el manual sobre el que se basaron todas las experiencias surgidas en los años siguientes a la aparición de LOGO. Este libro postulaba toda una revolución en el mundo de la enseñanza, que nunca llegó a producirse (Martín y San José, 1990). Las causas fueron diversas, por las razones que han sido expuestas ya y por las que se concretarán en el apartado siguiente.

Resulta imprescindible, realizar un análisis pormenorizado de los errores más importantes que Papert comete en su libro, bien por un exceso de optimismo o porque no se entendió muy bien su puesta en práctica, debido a la influencia que tuvieron todos ellos en el declive y en los altibajos actuales del lenguaje:

- *Plantea LOGO como una alternativa a la EAO*, en el sentido de ser un enemigo a batir a toda costa. Era ésta una idea compartida por gran parte del profesorado, lo que influyó en que LOGO se pusiera en práctica demasiado precipitadamente.
- *LOGO posee potencia suficiente para provocar en el niño un desarrollo de sus capacidades cognitivas*. Papert habla de metodología heurística, sin precisar ningún tipo de normas o secuencia, de forma que el maestro se vio muy pronto desbordado por los diferentes ritmos de aprendizaje dentro de cada grupo de alumnos y por la falta de un andamiaje metodológico para hacer frente a los mismos. El aprendizaje piagetiano, que Papert exponía en su obra, dejaba total libertad al niño y relegaba al maestro a un papel de no intervencionismo. No obstante, como este planteamiento, tomado al pie de la letra, es imposible de poner en práctica, en muchas aulas se optó por un camino titubeante que, en muchos casos, llegó a convertirse en todo lo contrario (Gros, 1992: 18).
- *La programación de LOGO favorece las actividades metacognitivas* (Gros, 1992: 24; Martí, 1992: 82), en el sentido de que los niños pueden reflexionar sobre sus propios procesos cognitivos, identificando y corrigiendo errores, mejorando programas, etc.. Esta virtud de LOGO, que tanto resaltó Papert, no se pudo precisar en muchos casos, porque el maestro no contaba con las herramientas necesarias, es decir, faltó el diseño metodológico del aula y su integración en el proyecto de cada centro.
- *No ofrecer una propuesta precisa sobre la situación educativa, que sería deseable en el contexto escolar*, como podrían ser objetivos, secuencia didáctica, relación de las actividades con ordenador con el resto de las actividades escolares, etc. (Martí, 1992: 93).

- *Las posibilidades de mejorar el desarrollo cognitivo del niño* (Gros, 1992) enseguida fueron contrarrestadas por algunas investigaciones que demostraron que tal mejora no se producía. La investigación de Pea y Kurland (1984a), aunque realizada en unas condiciones casi de laboratorio, hizo que muchos investigadores se replantearan la validez de LOGO.

Nuestra postura es un tanto ecléctica, en el sentido de que las causas del fracaso de LOGO están en algunos casos en el optimismo excesivo de Papert, pero en la mayoría de ellos ha sido una mala interpretación de la filosofía piagetiana, que vertió en su libro y que llevó a que cundiera el desánimo entre los docentes, acostumbrados en las clases tradicionales a comprobar los avances de los alumnos mediante pruebas que miden contenidos curriculares, pero prescinden de procesos cognitivos como los que LOGO produce en el niño.

3.8.4. ¿Sigue vivo LOGO?

Las nuevas versiones, por un lado, y el desigual resultado obtenido en el trabajo con LOGO, por otro, nos conducen a una situación inestable en la que es posible encontrar centros arraigados en el trabajo con las versiones antiguas en equipos obsoletos, y centros que han desechado el lenguaje de programación por considerar inútiles los beneficios que produce. Martín y San José (1990) ya intuían un panorama parecido al que acabamos de dibujar. Estos autores señalaron una clara influencia de LOGO en todo el *software* posterior, al mismo tiempo que se estaba produciendo un obsoletismo de las posibilidades técnicas del mismo, incluso se atrevieron a predecir algunas de las mejoras que debería incluir el nuevo LOGO. Pero ahora que esas mejoras han llegado ¿por qué no se utiliza LOGO masivamente en la enseñanza?. Nos faltan datos fiables para aventurar las causas que han propiciado el descenso del uso de LOGO en las aulas españolas, a pesar de la aparición de la nueva versión Win-LOGO, más que nada porque no se han realizado estudios rigurosos sobre

el tema. Aún así, se pueden adivinar algunas causas, al revisar las memorias de algunos centros pertenecientes a los CEPs de Andújar, Linares y Jaén, que experimentaron el Plan Alhambra de introducción de la Informática en los centros no universitarios andaluces a finales de los años 80, así como el Informe realizado por el Consejo Escolar de Andalucía (1993):

- Equipos informáticos desfasados con una resolución tipo CGA, sin disco duro, escasez de memoria RAM, etc..
- Aulas de informática con recursos insuficientes como para acceder a ellas todo el grupo-clase.
- Profesorado conocedor de LOGO, pero escasamente preparado para ayudar al niño a descubrir, formalizar y analizar ideas matemáticas, convencido, además, de las aportaciones que conlleva el uso de LOGO.
- Falta de una mayor colaboración con otras entidades y organismos públicos y privados en la elaboración de material y formación del profesorado.
- Falta de un espacio curricular y temporal en el que ubicar el trabajo con los ordenadores.
- Escasez de recursos específicos en los que pueda apoyarse el profesorado, tales como cajas de herramientas y micromundos, que le sirvan para construir nuevos objetos u otras nuevas herramientas.
- Se precisa de una mayor extensión y generalización de la informática.

Reconociendo las causas anteriores como germen de la enfermedad de la tortuga, existen varias de ellas que se sitúan en la raíz misma del mal y que intentaremos estudiar con más profundidad, puesto que servirán para establecer el punto de partida sobre el que arranca el estudio que planteamos (Martín y San José, 1990; Gros, 1992):

- **Deficiente formación del profesorado:** Aspectos básicos olvidados como metodología heurística, resolución de problemas, propuestas de integración curricular, etc. han sido oscu-

recidos por el simple conocimiento de la sintaxis del lenguaje. ¿Cómo se puede hacer perder el tiempo al niño haciendo un simple cuadrado si cualquier programa de dibujo lo ejecuta mucho mejor y más rápidamente?. Al maestro no se le ha enseñado a trabajar correctamente con LOGO y, como consecuencia, éste ha sido transmitido al alumno mediante patrones de trabajo prediseñados de forma convergente. A la vista están los textos sobre LOGO, aparentemente didácticos, pero que repiten modelos de encapsulamiento de contenidos a base de propuestas en las que el niño sólo tiene que reproducir un dibujo determinado. Y cuando se encuentra un texto que perfila una metodología heurística, éste no aporta al niño ninguna estrategia de resolución de problemas. Porque, no hay que olvidar que LOGO es un lenguaje de programación diseñado para que el niño enseñe al ordenador (Papert, 1981) y no al revés. Por consiguiente, un maestro que se basa en la reproducción de modelos de trabajo unidireccionales y prefabricados, lo que está haciendo es que la tortuga se agote en pocas sesiones, se produzca aburrimiento y, finalmente, se llegue a la desmotivación.

- **Competencia de los programas comerciales de aplicación y multimedia:** Esta segunda cuestión ejerce una aplastante influencia sobre la primera. Al maestro le resulta más cómodo que el niño escriba textos, diseñe carteles o realice una base de datos con programas en los que una simple explicación al comienzo pone a todo el grupo en marcha, que la orientación individualizada e intuitiva sobre cómo continuar un proyecto de LOGO sin aparente salida. Si nos adentramos en el terreno multimedia, el panorama aún es peor, puesto que la mayoría de los programas del mercado son interactivos y de autoaprendizaje, por lo que el maestro no tiene que hacer nada más que una aclaración sobre el funcionamiento y a partir de aquí la máquina hace el resto. Pero ¿dejan libertad de manobra al niño? ¿le sugieren múltiples caminos? ¿enseña algo el niño al ordenador?.

- **Debilidad técnica del entorno de la tortuga:** Es un aspecto destacado por todos los investigadores y grupos de trabajo, que han experimentado sobre LOGO (ver, por ejemplo, Arias, 1990, 1991; Gros, 1987; Martí, 1992), y que presagiaron una muerte lenta de la tortuga, si no se adaptaba a las disponibilidades del nuevo *hardware*, que permitía mejores resoluciones gráficas y mayor potencia, y, al mismo tiempo, a las tendencias seguidas por los programas comerciales, que favorecen un aumento considerable de la manejabilidad mediante ratón, ventanas, etc.. La aparición de *Win-LOGO* (del que hablamos páginas atrás) fue algo tardía y no tuvo el arraigo esperado. La desaparición de la empresa que lo creó y la escasa publicidad del producto, unidas a los factores de formación (o deformación) del profesorado, hicieron que la nueva versión de LOGO no fuera el revulsivo que todos esperábamos. Otro factor en contra del triunfo de *Win-LOGO* fue el empuje de los programas comerciales de aplicación, que apoyados en costosas campañas de *marketing* calaron hondo entre los enseñantes. Una prueba de la pobreza de información existente es que a finales del año 96 ha sido lanzada la versión de *Win-LOGO* para *Windows* implementada por algunos miembros del equipo primitivo, pero se desconoce entre la mayor parte del profesorado. Tan sólo el PIE ofrece información en Cataluña a todos sus centros. Es más la primera versión existente se hizo en catalán y fue distribuida a nivel autonómico.
- **Falta de un diseño de trabajo concreto:** Éste tenía que servir de plataforma al profesorado, en el sentido de ser el punto de partida para establecer el engranaje de todos los elementos de tipo heurístico y cognitivo, que darían la configuración al aula de LOGO. Por un lado, soporte material escrito con la integración metodología-currículum y un esquema predefinido de resolución de problemas. De otro, soporte tipo *software* con procedimientos preparados en disco o micromundos-base para ir perfilando nuevas mejoras de los mismos. Entre la decena de libros de recopilación en castellano y la veintena de

libros prácticos sobre LOGO, no hemos encontrado ningún material, que se parezca a lo que estamos exponiendo. Muchos maestros, que han querido iniciar el trabajo con la tortuga se han quejado de ésto (Gros, 1992). El material que más se acerca es el editado por el Programa de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (PNTIC) del MEC o los textos editados por los miembros del Grupo LOGO-Madrid (ver, por ejemplo, Arias et al., 1988; Grupo LOGO-Madrid, 1988; Gallego, Lowy, Mansilla y Robles, 1986). También cumplen las normas anteriores los materiales sobre LOGO editados por el CEP de Linares, aunque de acceso más restringido (Caravantes, 1988, 1993).

- **No existe un enfoque definido para facilitar la resolución de problemas:** La resolución de problemas va unida a LOGO como si una parte del lenguaje se tratara y se encuentra en cualquier texto que se lea sobre el mismo, casi sin excepción. No obstante, carecen todas las referencias de una propuesta clara y concisa. Se ofrecen algunos puntos de partida (Hoyles y Noss, 1988; Rodríguez-Roselló, 1988), se exponen certeras investigaciones en las que no aparece ni un solo ejemplo de cómo se realiza la resolución de problemas (Clements y Nastasi, 1985; Clements, 1986, 1991) o se perfilan micromundos meticulosamente con un sentido claro de lo que se pretende (por ejemplo, Dionnet, Martí, Vitale y Wells, 1985; Jackson, Fletcher y Messer, 1992; Nastasi y Clements, 1992; Pea y Kurland, 1984a), pero sin que trascienda al profesorado un modelo de referencia para ser aplicado en las aulas. Por otro lado, está la resolución de problemas expuesta por Papert (1981) sin pautas, sin estrategias y sin fases que seguir, tan solo la vaga consigna de aprendizaje por descubrimiento, que al maestro tantas cosas dice, pero que tan difícil de plasmar en la práctica resulta. Los maestros que optaron por esta vía hace tiempo que quedaron desilusionados (Martí, 1992; Gros, 1987).

Las causas apuntadas vislumbran una situación de LOGO en nuestro país, ciertamente, negativa. Agotados la mayoría de los planes de introducción de la informática en las comunidades autónomas, la práctica del lenguaje se circunscribe a reductos muy concretos de la geografía española en los que todavía perduran las inquietudes informáticas. Tal es el caso de Cataluña donde, como ha sido expuesto, existen versiones mejoradas de Win-LOGO y su servidor en Internet (<http://www.xtec.es/>) presenta una opción denominada "El país de la tortuga" (figura 3.10.) en donde ofrece información diversa sobre LOGO, micromundos que se pueden copiar, bibliografía, etc.. También destaca el PNTIC del MEC, que incluye referencias a LOGO en su servidor de Internet (<http://www.pntic.see.mec.es/>), además de seguir trabajando en los centros con LOGO aplicado a la robótica y al control de máquinas.

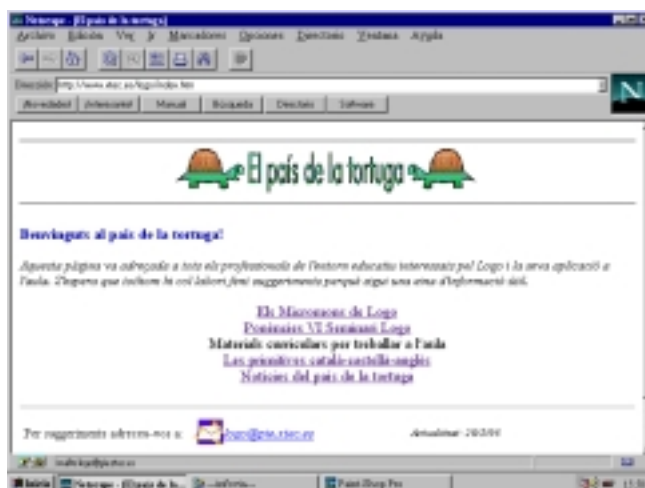


Figura 3.10. "El país de la tortuga" en el servidor de Internet del PIE catalán.

En Internet existen múltiples direcciones dedicadas a LOGO en las que se pueden encontrar programas demostración de las diferentes versiones aparecidas recientemente, información diversa sobre el lenguaje, experiencias realizadas en casi todo el mundo, artículos electrónicos sobre LOGO, resúmenes de congresos y seminarios, foros de debate o *news* en donde se intercambian opiniones, etc.(para una mayor información, ver el Apéndice IV). Un servidor de Internet que demuestra el auge de LOGO en los últimos años (casi se podría afirmar que en los últimos meses) es el del

MIT, que engloba todo lo que se está haciendo a nivel mundial sobre la tortuga y dentro del cual se encuentra la "Fundación LOGO" (figura 3.11.), creada en 1991 con el fin de difundir en todo el mundo la filosofía del lenguaje. Entre las actividades de la fundación están informar sobre LOGO (edita la revista *LOGO Update*) y organizar seminarios, talleres y reuniones diversas.

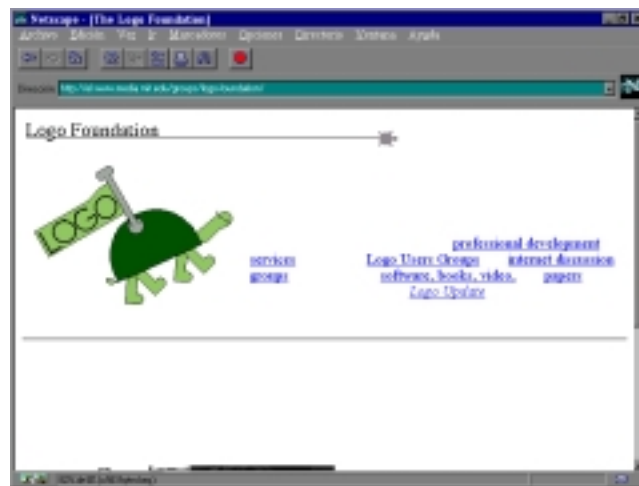


Figura 3.11. La fundación LOGO en Internet.

El interés por LOGO constatado en Internet, se corresponde con el que se ha producido últimamente en todo el mundo. Desde los países iberoamericanos con Portugal, Brasil y Costa Rica a la cabeza, hasta los países del entorno anglosajón, donde despuntan Canadá, Inglaterra y EEUU, han sabido adaptar el lenguaje a las nuevas condiciones de la informática, consiguiendo entornos vistosos, atractivos para el niño y dotados de herramientas ciertamente potentes. A estos grupos hay que añadir países del este europeo, que han entrado con fuerza en el panorama mundial de LOGO, como Eslovenia o Hungría.

Pero no sólo las nuevas versiones indican que LOGO está saliendo (o quizás haya salido ya) del bache en el que se encontraba, también el apoyo dado institucionalmente en estos mismos países anteriores al lenguaje, incluyéndolo como un apartado más en el currículum escolar, viene a confirmar la importancia que LOGO tiene dentro de la informática

educativa. Por citar un ejemplo, en Costa Rica se inició en 1988 el Programa de Informática Educativa para la Educación Primaria desarrollado de manera conjunta entre el Ministerio de Educación Pública y la "Fundación Omar Dengo", con la finalidad de apoyar el aprendizaje de las disciplinas curriculares básicas mediante LOGO, usando la versión *LOGO Writer*.

El esperanzador panorama actual se termina de configurar con las continuas reuniones monográficas sobre LOGO en todo el mundo. Los países iberoamericanos celebran un congreso cada dos años. El último tuvo lugar en Brasil en 1995 y estuvo centrado en las posibilidades de LOGO frente al desarrollo acelerado de otros recursos tecnológicos como *Windows*, multimedia, robótica y telemática. A nivel europeo existe también una reunión bianual, que se conoce con el nombre de *Eurologo*, pero que, al igual que el iberoamericano, suele tener una proyección mundial. El último congreso europeo tuvo lugar en 1995 en Inglaterra (Birmingham) y el próximo se celebrará en Hungría (Budapest) entre los días 20 y 23 de Agosto de 1997. Estas reuniones tienen ya una década de antigüedad y están sirviendo para que LOGO se afiance cada vez con más fuerza en los sistemas educativos europeos, hasta el punto de calar hondo en países con escasa tradición informática como Holanda, Eslovenia, Grecia o la misma Hungría. En EEUU tienen lugar reuniones anuales desde los comienzos mismos de la aparición del lenguaje hasta la actualidad, aunque quizás las más significativas sean las conferencias celebradas en el MIT durante los años 84, 85 y 86, recogidas en una serie de documentos de difusión interna.

En España, sin embargo, la decadencia de LOGO sigue hasta hoy. Tan sólo destacan el MEC y el territorio autonómico catalán, en donde se sigue explotando en las aulas las peculiaridades del lenguaje de la tortuga. De hecho, *Win-LOGO para Windows*, apareció antes en catalán que en castellano. Síntoma indudable de la demanda que tiene LOGO en aquella autonomía. Otra circunstancia que corrobora nuestras precisiones es que en 1996 se celebró en Tarrasa el "VI Seminario LOGO", que venía a continuar el último celebrado en Andorra en 1989. Un largo paréntesis en

unas reuniones que habían tenido hasta ese año un carácter bianual, lo que viene a confirmar, una vez más, que LOGO todavía está sumido en nuestro país en una acusada decadencia.

En resumen, la *situación actual* de LOGO ha llegado a un estado crítico, casi el mismo en el que han caído los ordenadores en el ámbito escolar. Pero el caso de la tortuga es el más grave, porque no funciona con algunas horas al año como los programas didácticos o los programas de aplicación, LOGO necesita de un tiempo semanal fijo, de un profesorado bien preparado y mentalizado, de una metodología heurística bien diseñada, de una planificación concienzuda de las sesiones y del currículum que se va a trabajar, de un sistema coherente de resolución de problemas y de herramientas preparadas para ser utilizadas en cualquier momento. LOGO como lenguaje de programación diseñado específicamente para ser utilizado en el ámbito escolar, no ha producido todos los efectos esperados, principalmente porque han faltado muchas de las condiciones necesarias, pero por encima de todas destaca la formación del maestro, que lo ha llevado a que el niño use LOGO para aprender LOGO (Gros, 1992), desmotivando su aprendizaje sin que tenga relación con lo que está aprendiendo en el aula. Ahora bien, LOGO no está muerto. Lo confirman las numerosas actualizaciones que están saliendo a la luz en los últimos años, así como el resurgir que está experimentando en numerosos países de todo el mundo. En definitiva, las expectativas de LOGO nos llevan a un vasto panorama en el que se vislumbran claramente los siguientes aspectos:

- i.** La fase que podríamos denominar de afianzamiento de LOGO ha terminado con unos resultados bastantes pobres en cuanto a las expectativas que había suscitado.
- ii.** La aparición de potentes versiones adaptadas a los entornos *Macintosh* y *Windows* ha sido el punto de partida de la etapa de expansión de LOGO, que no ha hecho más que empezar.
- iii.** Se sigue necesitando un andamiaje metodológico bien fundamentado para que la experimentación de LOGO dé los resultados apetecidos por todos.

- iv.** Resulta imprescindible integrar el uso del lenguaje en el currículum escolar.
- v.** LOGO necesita del apoyo institucional para poderse integrar satisfactoriamente en el trabajo escolar.



IV. CREATIVIDAD



4.1. INTRODUCCIÓN

El término creatividad, tan cotidiano y familiar en la vida actual, hace relativamente poco tiempo que comenzó a cobrar importancia. Concretamente, fue a partir de la conferencia pronunciada por J.P. Guilford en el año 1950 ante la Asociación Americana de Psicología, cuando se puso de manifiesto la dejadez a la que había estado sometida la creatividad a lo largo de los años. Guilford advirtió de la necesidad de estimular la investigación sobre la creatividad e hizo un análisis del término. Sus principales aportaciones, en esta primera reflexión personal, fueron la definición de personalidad creadora y los factores que intervienen en la misma, llegando incluso a establecer unas líneas de trabajo futuras (Guilford, 1980a).

Veinte años más tarde, en 1970, Guilford completa los datos aportados en la conferencia anterior y repasa los hechos acaecidos en un magnífico artículo en el que se señalan las claves del trabajo a lo largo de las dos décadas, así como las previsiones en un futuro en donde el término creatividad se ha anclado con fuerza (Guilford, 1980b). Además del acierto de exponer en este artículo los centros de investigación en EEUU y de señalar los textos más sobresalientes en el campo creativo, Guilford, elogia el desarrollo espectacular de la creatividad en el ámbito educativo y los múltiples cursos convocados al efecto en distintas universidades americanas. Las reflexiones de Guilford le llevan, así mismo a hablar de “producción divergente”, incluida en su modelo de estructura del intelecto (1980b: 216). Un tema al que Guilford presta especial atención, que dará pie a futuras líneas de trabajo, es la aptitud que él mismo identificó en 1950 y que denominó *sensibilidad a los problemas*. Guilford, aclara al máximo el término y para ello utiliza su modelo de resolución de problemas en el que aparece en lugar destacado el funcionamiento de la memoria.

En realidad, los dos artículos de Guilford reseñados, son en sí mismos, un resumen de la evolución de la creatividad en un antes y un después, sirviendo como estímulo a una gran diversidad de autores que comienzan a trabajar sobre el tema y a publicar los resultados de las investigaciones. Sus estudios han influido en las líneas de trabajo que se siguen en la actualidad, que básicamente tienen dos vías de actuación. Por un lado, el aprendizaje de conocimientos específicos de cada campo concreto, y, de otro, la adquisición de conocimientos generales para la adquisición de problemas para aplicarlos al conocimiento básico (Mayer, 1986: 399).

A modo de conclusión, se puede decir que la creatividad ha llegado a todos los ámbitos de nuestra sociedad, proyectada, bien por los numerosos cursos sobre resolución de problemas que se realizan en universidades de todo el mundo, bien por el mundo de la empresa y la publicidad, fundidas ambas en la lucha por ganar mercado y en la creación de nuevos productos.

4.2. ¿QUÉ SE ENTIENDE POR CREATIVIDAD?

La definición de cualquier concepto supone delimitar el mismo, lo que provoca un estudio de todas las realidades que lo componen. Ésta es la verdadera dificultad, encontrar todo el universo de aspectos que entran en juego en el acto creativo. Muchos autores han puesto de manifiesto este problema (ver, por ejemplo, Marín, 1991a; Torre, 1982) en el sentido de la integración de todos los elementos que conforman la creatividad y orientarlos en un sentido generalizador.

El primer acercamiento al estudio de la creatividad llegó con Guilford (1977, 1980b) quien distinguió entre pensamiento convergente y *divergente*. El primero procede de una respuesta única, mientras que el segundo se mueve en torno a múltiples direcciones y posibilidades. Al

situarse el pensamiento divergente en la génesis del acto creativo se puede decir que ambos, vienen a significar una misma cosa.

De Bono (1994) definió, en relación con la creatividad, otro tipo de pensamiento al que denominó *lateral*, que no es sino una forma de resolver los problemas por medio de métodos no ortodoxos o aparentemente ilógicos. En realidad, el pensamiento lateral trata de movilizar la forma habitual de pensar buscando nuevos caminos y percepciones distintas.

Una última aproximación semántica al concepto de creatividad la encontramos en el término *innovación*, que aparece interrelacionado y conectado con cualquier acto de tipo creativo. Los estudios realizados sobre cualquiera de los dos términos suelen llevar siempre al otro e implican un mejor conocimiento de los mismos. La diferencia más apreciable entre ambos radica en la forma individualista de la creatividad frente a la social de la innovación (Torre, 1994).

Al estudiar la creatividad, Guilford (1977, 1980a-b) consideró la existencia de varios factores implicados en el pensamiento divergente, que entran en juego cada vez que se produce un acto creativo. Este es el motivo por el cual muchos autores identifican la creatividad con el factor o factores que consideran más implicados en su desarrollo. Quizás el más repetido haya sido el de la originalidad, como todo lo nuevo o novedoso, aunque sólo suponga una modificación parcial de algo que existía previamente. Tal es el caso de la sencilla definición de Marín (1993b: 4), que se concreta en sólo dos palabras: “Innovación valiosa”.

Mac Kinnon (1980: 108) también se expresa en términos parecidos al caracterizar la creatividad “por su originalidad, el espíritu de adaptación y el cuidado de la realización concreta”.

Kubie (1980: 133) se inclina, de igual forma, en considerar “el descubrimiento de nuevos hechos y de nuevos vínculos” como los rasgos más significativos de todo proceso creativo.

Suchman (1976: 96) habla de creatividad en el doble sentido de ser un pensamiento autónomo dirigido por el individuo hacia un fin, y de estar orientado hacia la producción de una forma nueva.

De igual forma se manifiestan Menchén, Dadamia y Martínez (1984: 13) para quienes la expresión creatividad “se emplea generalmente para conceptualizar los hechos nuevos u originales”.

La idea más extendida, no obstante, es involucrar varios factores en su definición, como han hecho Logan y Logan (1980):

“La creatividad se define en términos de originalidad, en contraposición a la conformidad, como proceso relacionado con la capacidad mental, y como producto” (p. 20).

El carácter general de las definiciones expresadas anteriormente las hace aplicables a cualquier actividad humana, sin embargo, si nos ceñimos al ámbito escolar encontramos rasgos más específicos, como señala Torre (1991b: 33) quien además de considerar la creatividad como la capacidad de generar ideas nuevas, añade lo siguiente:

“...capacitar al alumno para percibir estímulos, transformarlos y hacerle competente para comunicar sus ideas o realizaciones personales mediante códigos a los que esté más predisuesto” (p. 33).

Otros autores se inclinan por hacer depender la creatividad y la solución de problemas, como Mayer (1986: 376) quien define la creatividad como “una actividad cognitiva que tiene como resultado soluciones nuevas de un problema”. En sentido parecido se manifiestan Tennyson, Thurlow y Breuer (1987), para quienes la creatividad tiene una doble capacidad cognitiva, capaz, por un lado, de crear el conocimiento para solucionar un problema y, por otro, crear el problema y luego el conocimiento que proponga una o más soluciones.

Para Sternberg (1990), la creatividad está relacionada con la solución de problemas, como una forma de funcionamiento de nivel

superior de estrategias metacognitivas y de procesos de adquisición del conocimiento.

De forma similar, Torrance y Myers (1976: 46) hablan del proceso de aprendizaje creativo como una “forma de captar o ser sensible a los problemas”, pero también de búsqueda de soluciones y de formular hipótesis.

Marín (1993a), también sigue esta línea de entendimiento de la creatividad, que nos parece especialmente acertada, cuando en la inauguración del Congreso Mundial “Creatividad ‘93” se expresa en los siguientes términos:

“Crear es resolver los problemas innovadoramente, es integrar en el tejido de la vida la pasión por la obra bien hecha...” (p. 8).

La concepción particular que hacemos de la creatividad se traduce en un compendio de las dos posturas expresadas por Marín, lo que nos lleva a considerarla como *la forma en que el niño produce una innovación utilizando estrategias de resolución de problemas.*

4.3. NATURALEZA DE LA CREATIVIDAD

Una vez matizada la definición de creatividad, se plantea otra cuestión básica, referida a establecer su origen, el sentido que diferencia a unas personas de otras. Como punto de partida podría servir una pregunta clásica en los estudios sobre la personalidad creadora ¿cómo distinguir a una persona creativa de otra que no lo es ?. De forma general, se puede afirmar que no existen diferencias en cuanto a los procesos que ambas pueden seguir en un momento dado para resolver un determinado problema. Como muy bien sugiere Simon (1976 : 50) “lo que distingue a un pensador creativo de toda persona que trabaja en resolver

un problema, no es otra cosa que la ‘distinción’ del producto: su solución original, valiosa y no convencional”.

Mac Kinnon (1980) ahonda en la cuestión de distinguir a la persona creativa cuanto antes. Es más, llega a incluir esta cuestión entre los deberes de los psicólogos y educadores con el fin de favorecer el desarrollo y la expresión del talento creativo lo antes posible. El planteamiento que hace es llegar a un diagnóstico precoz de las personas que presenten el mayor número posible de rasgos creativos.

Otros autores, como De Bono (1994), exponen las fuentes de la creatividad con bastante claridad e invitan a una reflexión para indagar en las mismas y encontrar en ellas a los individuos creativos. Las fuentes que De Bono cita son las siguientes (pp. 83-93):

- i. **Inocencia:** Se manifiesta en las personas que desconocen un concepto o tema a estudiar o un problema a resolver, lo cual resulta un hecho muy común en la escuela.
- ii. **Experiencia:** Se opone a la anterior y se manifiesta de tres formas distintas: “remozar” algo que ya existe, la que De Bono denomina “hija de Lassie”, es decir, la idea de que los éxitos pueden repetirse y, finalmente, “desmontar para volver a montar”, que puede hacer que aparezcan nuevas perspectivas.
- iii. **Motivación:** Se puede afirmar que en ella está la naturaleza misma del hecho creativo. Si no existe motivación no aparecerá la curiosidad, ni el esfuerzo, ni la dedicación de tiempo para llegar a ser realmente creativo.
- iv. **Juicio acertado:** Es la capacidad que lleva a reconocer la potencia de una idea determinada desde el primer momento, sin necesidad de grandes divagaciones.
- v. **Azar, accidente, error, locura:** Estos son aspectos que han estado ligados tradicionalmente a la creatividad y, de hecho,

marcan el progreso de la humanidad. Los grandes descubrimientos están marcados, muchos de ellos, por el azar o por el error. Y no digamos de la locura, necesaria para que alguien lance una idea que rompa por completo con los paradigmas vigentes. De Bono destaca dentro de esta fuente el principio de individualidad (p. 91), mediante el cual las personas que trabajan solas desarrollan ideas que, en un principio, aparecen como excéntricas, pero que más tarde se aceptan.

vi. Estilo: El hecho de desarrollar un trabajo concreto dentro de un estilo consensuado por un grupo de personas suele favorecer la aparición de productos nuevos.

vii. Liberación: De Bono afirma que al liberar el cerebro, éste se hace más creativo, o sea, que la persona creativa debe liberarse de inhibiciones más o menos tradicionales y mostrarse con total soltura.

viii. Pensamiento lateral: De Bono también sitúa en la base natural de la creatividad sus técnicas de pensamiento lateral, que además son susceptibles de ser aprendidas y practicadas.

Parece, pues, que existen muy diversas maneras de que la acción educativa se produzca, lo que pone de manifiesto que la persona creativa tiene unas características muy específicas, que, si son detectadas, pueden contribuir a descubrir potenciales creativos de forma prematura e incidir sobre los mismos complementándolos y estimulándolos en la escuela. Sobre esta base, Mac Kinnon (1980) realizó un estudio en el que detectó algunas características diferenciadoras de las personas creativas, entre las que destacan las siguientes:

- Revelan apertura hacia sus propios sentimientos y emociones.
- Tienen una inteligencia sensible y una clara conciencia de sí mismos.
- Poseen intereses variados.

- Tienen relativamente poco interés por los detalles menores.
- Tienen gran habilidad cognitiva, mucha facilidad verbal, y se interesan por la comunicación con los demás, obteniendo éxito en ella.
- Manifiestan curiosidad intelectual.
- Buscan soluciones a los problemas que sean a la vez elegantes.

Guilford (1980a: 23-24) avanzó tres puntos de vista sobre la naturaleza de la creatividad:

- Las personas creativas no tienen un don especial que no posean los demás.
- Creatividad e inteligencia son conceptos que tienen algunas conexiones, no obstante, las mediciones realizadas utilizaron test que no tuvieron en cuenta la creatividad.
- La naturaleza de la creatividad se sitúa en la personalidad misma del individuo.

A modo de conclusión, se puede afirmar que la creatividad tiene su origen, en proporción no definida y dependiente de cada individuo, en la herencia genética y en el medio que rodea al niño desde su nacimiento, en el que cobra especial importancia la escuela (Mac Kinnon, 1980; Parnes, 1980).

4.4. INTELIGENCIA Y CREATIVIDAD

Una de las creencias educativas clásicas, muy anclada en las concepciones psicológicas de los años 40 y 50, fue la conexión existente entre creatividad e inteligencia, a pesar de que en aquellos primeros momentos de la investigación no existían pruebas concluyentes como señaló Guilford (1980a: 23) al constatar que los test

utilizados sólo recogían información referida al pensamiento convergente. No obstante, la dependencia teórica de ambos conceptos repercutió negativamente en el desarrollo de la creatividad y en el estudio de los individuos creativos.

Los estudios experimentales de Getzels y Jackson (1980) pusieron medianamente las cosas en sus sitio al establecer un punto de partida en el que no primaran únicamente las pruebas de valoración del C.I.. Los mismos autores lo explican así:

“... estos estudios tratan de no considerar la inteligencia como la única característica de los niños dotados y también quieren tener en cuenta otros criterios, tales como la creatividad, el equilibrio psicológico y el sentido moral” (p. 40).

Getzels y Jackson utilizaron en las medidas, test standarizados de inteligencia junto con otros 5 test de creatividad, agrupando al final los sujetos de su estudio en dos grupos: grupo creativo y grupo inteligente. Los resultados arrojan una diferenciación acusada entre ambos grupos y demuestran una gran diferenciación entre los niños creativos y los inteligentes, a pesar de que creatividad y C.I. van juntos hasta un C.I. de 120, separándose a partir de ahí. Es decir, que la correlación de ambos conceptos se acerca a cero en los casos de C.I. superiores.

Los estudios de Getzels y Jackson dieron pie a otros autores como Wallach y Kogan (1980) a poner en entredicho la validez de las pruebas utilizadas, por la escasa relación que guardaban entre sí. En este sentido se manifiesta Guilford (1976a: 125) al aclarar que la inteligencia se mide mediante pruebas que no incluyen las diversas categorías de producción divergente, por tanto, difícilmente pueden predecir si se trata de individuos creativos. En esta línea se sitúan las pruebas que demuestran una baja correlación entre creatividad e inteligencia.

Esta manifestación de Guilford en torno a la validez de las pruebas utilizadas se sitúa en la base del estudio de Wallach y Kogan, proyectando

para el mismo una batería de test totalmente nueva y diferente a las existentes, que a la postre constituyó un nuevo standard en la naciente historia de los test de creatividad. Para ello partieron de dos elementos claves que debe cumplir la actividad creativa: producir un contenido asociativo abundante y único, y que ésta se realice en un ambiente relajado y lúdico (1980: 52). Wallach y Kogan aplicaron diez medidas diferentes de test de inteligencia general junto con sus cinco test de creatividad a cuatro grupos de niños y llegaron a las siguientes conclusiones (pp. 62-63):

- Mucha creatividad, mucha inteligencia: son niños que gozan de un gran control de sí mismos y de libertad.
- Mucha creatividad, débil inteligencia: se encuentran en conflicto consigo y con los demás y, además, se sienten inferiores e inadaptados.
- Débil creatividad, débil inteligencia: suelen ser perturbados, que se encuentran en una continua situación defensiva.
- Débil creatividad, mucha inteligencia: además de tener éxito en los estudios, lo buscan incansablemente.

Las cuatro categorías de individuos en las que se enmarca el estudio de Wallach y Kogan vienen a poner de manifiesto la importancia de los fenómenos cognitivos, en el sentido de que la inteligencia y la creatividad forma parte de un mismo conjunto (1980: 63).

Por otro lado, las conclusiones a las que llegan Wallach y Kogan, chocan con las de Getzels y Jackson, principalmente en que éstos últimos definen como altamente creativos a los niños de creatividad elevada pero inteligencia débil, y altamente inteligentes a los inteligentes que son poco creativos (Wallach y Kogan, 1980: 58).

Ambos estudios experimentales citados no hacen más que aclarar lo que muchos autores afirman con plena rotundidad, como Simon (1976), que niega una relación estrecha entre inteligencia y creatividad, aunque constata una cierta correlación entre ambos. Más rotundo se muestra Mac Kinnon (1980), quien expone lo siguiente:

“Está claro, sin embargo, que por encima de un cierto mínimo requerido de inteligencia, que varía según los campos, y que puede alguna vez ser sorprendentemente débil, el hecho de ser más inteligente no garantiza un aumento paralelo de la creatividad. Es simplemente falso pensar que una persona es mucho más creativa cuanto más inteligente es” (p. 112).

Este autor acusa de alguna forma al sistema educativo, más concretamente al profesorado, que es el que ha soportado con más intensidad la influencia de “el rol de la inteligencia en las realizaciones creadoras” (1980: 120).

Logan y Logan (1980) también se han manifestado al respecto:

“... para la creatividad se requiere cierto grado de inteligencia, y en general un grado bastante alto. Pero más allá de ese punto, el grado de inteligencia no parece determinar el nivel de creatividad del individuo” (p. 20).

De Bono (1994) incide sobre este mismo tema, dando un paso más adelante, al hacer una responsabilidad del profesor el desarrollo de las capacidades creativas del alumno. Pero el profesor no puede hacer nada en este sentido, si no posee las herramientas necesarias, es decir, las técnicas de pensamiento creativo, que producirán el equilibrio necesario para que independientemente de la inteligencia de cada cual se llegue a ser un buen pensador creativo. De Bono, llega a afirmar que “todo depende de los hábitos, la formación y las expectativas de cada individuo” (1994: 81).

En resumen, la única relación existente entre creatividad e inteligencia es la que la misma escuela produce entre los individuos, debido al tipo de formación y enseñanza que ofrece. No obstante, hay que constatar la unanimidad entre todos los autores de que hacen falta unos mínimos de inteligencia para la producción de obras creativas, pero como dice De Bono (1994: 81), “nadie necesita una inteligencia excepcional para ser creativo”.

4.5. TEORÍAS QUE EXPLICAN LA CREATIVIDAD

Desde que comenzó el interés por la creatividad, allá por la década de los 30, éste ha ido creciendo y pasando del mundo empresarial al educativo. Dentro de este último, que es en el que nos movemos, la creatividad ha estado dentro de todas las corrientes psicopedagógicas, las cuales han intentado explicar muchas de las interrogantes que plantea. No obstante, ninguna ha conseguido dar una respuesta clarificadora que la abarque totalmente (Marín, 1989).

A continuación, haremos una breve revisión de las principales teorías psicológicas que han dado un tratamiento específico al tema de la creatividad y que, en muchos casos, han producido modelos concretos de estimulación.

El **modelo psicoanalítico** es, según Martínez Criado (1991a), el que más importancia otorga al inconsciente de la mente, como lugar donde se produce el acto de crear. Para esta teoría, la inspiración del artista -parte intrínseca de la personalidad creadora- es la que provoca la aparición de obras nuevas o de transformaciones de las ya existentes. Muchas de las facetas de la creatividad se vinculan a la combinación de las ideas mediante enlaces mentales sobre los que el sujeto no posee control (subconsciente).

Desde la perspectiva del **asociacionismo**, el pensamiento se produce cuando se asocian distintas respuestas a un mismo estímulo. Al ser la creatividad un proceso que favorece las realizaciones nuevas, la corriente asociacionista explica el fenómeno que se produce como una ampliación y aplicación de lo conocido a nuevos ámbitos (Marín, 1989). Para esta teoría, el descubrimiento de una solución novedosa se produce si existen asociaciones nuevas en la mente del sujeto. El descubrimiento de la solución puede llegar de tres formas (Martínez Criado, 1991b: 127-128): en primer lugar, por contigüidad, es decir, al estar almacenada la respuesta junto a una asociación predominante; en segundo lugar, por semejanza de los mismos elementos asociativos, al depender de los estímulos que se

produzcan; por último, las asociaciones se pueden producir al pertenecer a una respuesta mediacional común y su creatividad dependerá del número de elementos asociados y de la originalidad de los mismos. La aplicación más directa de esta teoría al ámbito escolar pasa por ejercitar a los niños en buscar asociaciones.

En la **teoría gestáltica**, la creatividad se produce ante la percepción de algo inacabado o ante una situación problemática. En ese momento el sujeto intenta la organización de todos los componentes siguiendo un proceso que dependerá de los estímulos que reciba y de las relaciones que establezca. El papel fundamental lo desempeña la percepción, variable en cada sujeto, que unida a la forma individual de interiorizar las cosas, da como resultado el afán por reorganizar y completar todos los elementos (Torre, 1991a). Esta teoría establece como punto de partida la ruptura con la norma, con los estereotipos, como forma de percibir las características de las cosas.

El **modelo conductista** deriva directamente del asociacionismo, pero se diferencia del aquel en que tiene una especial predisposición por explicar sólo aquello que es palpable. Sin embargo, la explicación que hace de la creatividad se acerca bastante al asociacionismo. Para los conductistas el pensamiento es mecánico, similar a la conducta externa, lo que lleva a que estudien con intensidad todos aquellos tipos de conductas externas que resulten de estímulos concretos. Como entrenamiento específico de la creatividad, el conductismo utiliza el reforzamiento positivo de las respuestas más originales, que al, estar referido a situaciones muy específicas, deja en el aire la posibilidad de que la capacidad creativa se desarrolle en las personas de forma diferente e independiente del problema original sobre el que fue ejercitada (Martínez Criado, 1991c).

La **corriente cognitiva** confiere gran importancia a la preparación y a los conocimientos específicos para que la persona pueda llegar a realizar aportaciones creativas (Marín, 1989). Los estudios de los últimos años han ahondado en la cuestión de los conocimientos que el sujeto posee antes de que el acto creativo se produzca. Uno de los conceptos básicos de la teoría cognoscitiva es el "esquema", desarrollado por Piaget, y que

se basa en la estructura organizativa que construyen los individuos cuando acumulan experiencias que tienen elementos comunes. En otro lado de esta corriente hay que situar el "procesamiento de la información", una teoría que ve el proceso de solución de problemas como un compendio de estrategias que el sujeto utiliza en función del contenido, estructura o dificultad del problema (ver, por ejemplo, Sternberg, 1986, 1987, 1988, 1990).

4.6. FACTORES O INDICADORES DE LA CREATIVIDAD

Los factores o indicadores que definen la creatividad se han ido perfilando a lo largo de los años, debido a que el proceso creador integra muchos componentes diferenciadores (Guilford, 1976). Torre (1981, 1982) agrupa los factores en aptitudinales, que tienen una dependencia directa de la inteligencia del niño, y actitudinales, más relacionados con la formación integral de la persona y con su actitud creativa. No obstante, es mucho más normal encontrar en los tratados sobre creatividad, la relación de los factores según la consideración que hace cada autor de su importancia y sin que intervenga otro tipo de valoración.

Fluidez, flexibilidad y originalidad son los tres rasgos más destacados por Guilford (1976) en el individuo creativo. De igual manera se manifiesta Marín (1989: 25) al afirmar que "originalidad, productividad y flexibilidad mental, o riqueza de categorías y perspectivas, son los indicadores más usados". Torre (1991a), sin embargo, apuesta por indicadores novedosos como fantasía, conectividad, estilo creativo o riqueza expresiva, entre otros.

Sin ánimo de ser exhaustivos, dado que el material existente es muy amplio, intentaremos delimitar los factores o indicadores más característicos de la creatividad, referenciados por una mayoría de autores (ver, por

ejemplo, Guilford, 1976; Logan y Logan, 1980; Martínez Beltrán, 1983; Marín, 1980, 1989, 1991b; Pérez Pérez, 1990; Torre, 1981, 1982, 1991a; Torrance, 1977):

- i. Fluidez o productividad:** Es un factor que caracteriza a la persona creativa. Se manifiesta en una gran cantidad de respuestas, de ideas, soluciones (Marín, 1991b), es decir, a través de lo que Guilford (1976: 115) denomina “cantidad de producción”. En un principio, Guilford (1976) distinguió tres tipos de fluidez asociados a los test verbales: ideacional (relacionada con la resolución de problemas), fluidez de asociación y fluidez de expresión. A pesar de la diferenciación de los distintos tipos de fluidez realizada por Guilford, en la actualidad se estudia la fluidez de forma global sin distinguir categorías dentro de ella (Marín, 1980, 1991b; Torre, 1991a, 1982). La persona que posee este rasgo tiene facilidad para producir respuestas, lo que se traduce en múltiples soluciones a los interrogantes que encuentra en sus trabajo diario, en sus aficiones y en todas las situaciones que le plantea la vida. En definitiva, la fluidez se considera como la capacidad para pensar muchas ideas o soluciones a un problema (Logan y Logan, 1980; Torrance, 1977).
- ii. Flexibilidad mental:** Es un factor que se encuentra muy unido al anterior, en el sentido de que un mayor número de respuestas posibilita la aparición de categorías diversas en las mismas. Pero, al mismo tiempo, también conecta con la originalidad, debido a que la persona que es original tiene que apartarse de los convencionalismos y adoptar puntos de vista diferentes en cada situación. La flexibilidad “se opone a la rigidez, a la inmovilidad, a la incapacidad de modificar comportamientos, actitudes o puntos de mira, a la imposibilidad de ofrecer otras alternativas o variar en la ruta y en el método emprendido” (Marín, 1991b: 101). Para Torrance (1977) la flexibilidad se traduce en la capacidad de la persona para utilizar varios enfoques. Torre (1982) se manifiesta en un sentido si-

milar, definiendo a la persona flexible como aquella que cambia con facilidad y no tiene “tensión mental”. La valoración y la corrección de este factor en los test de creatividad se hace categorizando las respuestas y comprobando la diversidad de las mismas.

iii. Originalidad: Muchos autores le han prestado gran atención a este factor por ser uno de los más identificativos de la creatividad. Por este motivo las definiciones que encontramos se parecen mucho unas a otras. Algunos autores como Wallach y Kogan (1980a: 52) la denominan unicidad y la definen como “la singularidad relativa de una respuesta asociativa para una tarea dada”. Logan y Logan (1980) definen la originalidad en términos de posibilidades únicas o infrecuentes. De forma parecida lo hace Torrance (1977: 67), pero matizando que es una “habilidad de pensar en posibilidades insólitas”. Guilford (1976a) considera originales las respuestas que son inusitadas. Marín (1980, 1991b) entiende por originalidad todo lo que aparece en una escasa proporción en una población determinada, es decir, aquello que tiene unas características únicas e irrepetibles. Precisamente, el tratarse de respuestas nuevas o ingeniosas a situaciones concretas, hace que la valoración de este factor escape fácilmente a una valoración objetiva (Torre, 1982).

iv. Elaboración: Es un rasgo que identifica a las personas meticolosas, que cuidan los detalles más insignificantes y característicos de las cosas (Marín, 1991b). Este factor define a quienes buscan los detalles para llegar a definir ideas generales, dando pequeños pasos hasta llegar a conseguir el proyecto planificado (Torre, 1982). Como bien dice Pérez Pérez (1990) la elaboración distingue a las personas que, además de tener buenas ideas, son capaces de desarrollarlas. De esta definición se deduce lo que ya expuso Torrance (1977) de que elaboración no sólo es dar con los detalles sino también llevarlos a la práctica. En los test de creatividad, la elaboración se des-

cubre en los dibujos que poseen pequeños rasgos característicos, tales como una cara irónica o el traje de un pordiosero. Por este motivo, son los test gráficos los que mejor detectan este tipo de personas.

- v. **Síntesis:** Este indicador se pone de manifiesto cuando un sujeto se ve obligado a resumir o aunar, de alguna forma, los elementos que componen un todo (Marín, 1991b: 105). El pensamiento creativo requiere, según Guilford (1980a), de la capacidad para organizar las ideas en esquemas de pensamiento más amplios, lo cual lleva al individuo a saber prescindir de los superfluo e inútil y llegar a lo que realmente interesa.
- vi. **Sensibilidad a los problemas:** Existe gran unanimidad entre todos los autores en este rasgo, en el sentido de que para que el acto creativo se produzca se tiene que superar una situación difícil descubriendo sus fallos (Marín, 1989, 1991b). Para llegar a solucionar un problema la persona debe partir de una situación que le motive y le plantee dudas o preguntas, entonces se tendrán los ingredientes para que se pueda producir la solución. Más aún, Marín (1989) llega a hablar de creatividad como un proceso de solución de problemas.

Ser sensible a los problemas es un claro indicador que sirve al sujeto para saber en todo momento lo que hay que hacer en cada situación, viendo las necesidades y las deficiencias (Torrance, 1977). La inquietud de búsqueda de respuesta es la que lleva a cada persona a hacerse preguntas, que brotan de la actividad mental misma. Las preguntas son utilizadas como instrumento reflexivo (Torrance y Myers, 1986). En este mismo sentido se manifiesta Torre (1981: 29) quien plantea este indicador de la creatividad como “una disposición o hábito de acercarse a las cosas preguntándose por ellas”. Esta observación tiene una vertiente clásica ya desarrollada por Platón o Sócrates y más recientemente por Osborn en su torbellino de ideas (Marín, 1989).

- vii. Análisis:** La capacidad de análisis se desarrolla al descomponer alguna cosa en las partes que la componen. El sujeto que tiene este rasgo es capaz de profundizar en la realidad al observarla desde dentro y desde el punto de vista de cada uno de sus elementos (Marín, 1991b: 105).
- viii. Redefinición:** Tiene un origen directo en la teoría gestáltica, en el sentido de que el aprendizaje obedece a la reorganización mental de estructuras. Como señala Torre (1981: 21) la redefinición hay que entenderla como “una revisión o reestructuración en las formas de utilizar las cosas y de percibir-las”. Entre sus acepciones se encuentra la capacidad de encontrar usos y aplicaciones distintas de las habituales a objetos y cosas (Marín, 1991b). De hecho, muchos de los test que miden este factor se basan en la búsqueda de usos inusuales o distintos a objetos propuestos.
- ix. Inventiva:** Marín (1991b) señala que, más que un factor, se trata de una conjunción de ellos. Los inventores descubren algo nuevo a base de poner en juego muchos elementos, como pueden ser la observación, la intuición, los conocimientos personales, etc.. Torre (1982) la entiende como una capacidad que tienen algunas personas para producir modelos sorprendentes y constructivos.
- x. Apertura mental:** Este factor está presente en menor medida que los anteriores en la consideración de los diferentes autores estudiados, tal vez porque queda definido en la esencia misma de los componentes de la creatividad. De hecho hay quien los incluye dentro de la flexibilidad. Para Marín (1991b: 106) “la apertura significa que siempre se está abierto a superar cualquier solución, a seguir profundizando sin fin, a preguntar sin descanso el porqué o el para qué”.
- xi. Capacidad de comunicación:** La persona creativa se mantiene abierta a difundir, a expresar de alguna forma su mensaje a

los demás, pero, además, lo hace anticipándose a lo que los demás piensan. Este rasgo creativo hace que el sujeto se sienta cómodo en las reuniones y actos sociales en los que ocupa un lugar protagonista por la facilidad de comunicación y sus aportaciones personales (Marín, 1980; 1991b).

4.7. EL APRENDIZAJE HEURÍSTICO

El método de enseñanza que aparece en la mayoría de los manuales sobre creatividad como más propicio para desarrollar en el alumno un aprendizaje activo, intuitivo, investigador y, sobre todo, un aprendizaje creativo, es el que se conoce como heurístico o por descubrimiento. Como afirma Torre (1991c: 170), la heurística se sitúa en una “perspectiva de aprendizaje constructivo, creativo, fruto de la indagación y la actividad inventiva personal”.

Por definición, el aprendizaje heurístico se contrapone al aprendizaje tradicional, inmerso en un mundo mecánico, memorístico y pasivo, y se define por poner en práctica diversas técnicas de resolución de problemas que transformen la información y sirvan al niño para descubrir por sí mismo (Marín, 1989). Precisamente, el aspecto de resolver problemas asociado a la enseñanza heurística es puesto de manifiesto por Torre (1994), al señalar la innovación como la forma en que el proceso heurístico puede resolver los problemas de forma secuencial en un ámbito determinado. Este autor expone que para dar respuesta y fin al proceso se ha de “situar el problema en el cuerpo de conocimientos disponibles” (p. 31).

Para llegar a una auténtica metodología heurística y creativa, Torre (1991c: 172-173) basándose en Bruner, señala que hay que seguir cuatro pasos consecutivos:

- i. Hacer que el sujeto se interese por el objeto de estudio.

- ii. Procurar utilizar estructuras óptimas que faciliten la transferencia en los aprendizajes.
- iii. Estudiar bien el orden de presentación y utilización de la información.
- iv. El suministro de refuerzo por parte del profesor ha de hacerse de forma secuencial hasta que el alumno precise de una mínima información.

La metodología heurística ha sido utilizada en educación de forma discontinua desde hace mucho tiempo, persiguiendo fines muy diversos. Ha sido muy recientemente cuando se ha puesto de manifiesto su verdadera utilidad como herramienta creativa en el mundo educativo. Así lo señala Marín (1989):

“El aprendizaje por descubrimiento puede transferirse a situaciones nuevas, desarrolla la capacidad de resolver problemas, es intrínsecamente motivador y constituye su propia recompensa. Es un fin importante por sí mismo, pues el estudiante debe aprender a producir, más que a reproducir respuestas, adquiere confianza en sí mismo y gana seguridad y autonomía” (p. 53).

En la escuela, el aprendizaje heurístico se traduce en facilitar a los niños un conjunto de conocimientos concreto y que ellos utilicen los medios que tengan a su alcance para llegar a realizar generalizaciones. El maestro deberá evaluar el nivel de destreza del alumno para proponerle lo que tiene que aprender en el grado necesario para que continúe por sí mismo. Esta dinámica provoca que no se enseñen simplemente las cosas, sino que se favorezca la aparición de situaciones problemáticas que posibiliten al niño un trabajo reconstructivo en el que descubra los hechos y las soluciones (Torre, 1991c).

En cuanto a las posibilidades que el aprendizaje heurístico ofrece a las materias que componen el currículum escolar, Marín (1989) ha afirmado lo siguiente:

“El aprendizaje por descubrimiento como proceso y producto, como método y objetivo, puede ser incluido de algún modo en todos los momentos y

materias, pero no para cubrir la totalidad del currículum, sino sólo a partir del momento en que es factible y fecundo” (p. 55).

A pesar de que a lo largo de la historia se ha demostrado que “lo heurístico conduce a lo creativo” (Torre, 1991c: 170), el aprendizaje heurístico o por descubrimiento está lejos de ser utilizado en la escuela como debiera en un sentido generalizador y queda limitado, en la práctica, a esbozos metodológicos puntuales, provocados por la facilidad que presentan algunos temas para su utilización o por la inquietud de determinados profesores que rehuyen los moldes tradicionales, estáticos y transmisivos.

4.8. RESOLUCIÓN CREATIVA DE PROBLEMAS

Se puede considerar que todo problema es una situación nueva, normalmente, distinta de lo aprendido, que requiere el uso de técnicas aprendidas (Pérez Echevarría y Pozo, 1994). Quiere esto decir que la resolución de cualquier problema tiene de por sí un ingrediente creativo. No obstante, conviene matizar el hecho de que determinadas situaciones de tipo rutinario, que se dan habitualmente en la escuela, no poseen el componente creativo al resolverse de forma automatizada mediante un ejercitamiento de habilidades aprendidas.

Pero en la mayor parte de las situaciones, la actividad de resolución de problemas conlleva implícita un desarrollo de la capacidad creativa del individuo. De esta forma se ha manifestado Guilford (1976), quien habla de la relación existente entre resolución de problemas y creatividad en los siguientes términos:

“...he llegado a la conclusión de que allí donde se da un problema genuino se da siempre algún tipo de conducta nueva, original, por parte del que lo resuelve, dándose, por consiguiente, creatividad en algún grado. Estoy afirmando, pues, que toda auténtica solución de problemas es creativa...” (p. 207).

De igual forma, Fustier (1993: 11) otorga a la creatividad el “ser considerada como un proceso metodológico de resolución de problemas”. Sin embargo, hay autores que ponen condiciones para que la resolución de un problema determinado se pueda considerar creativa. Tal es el caso de Simon (1976: 49):

- i.** El producto del pensamiento debe tener novedad y ser valioso para el que piensa o para la sociedad en que vive.
- ii.** El pensamiento no ha de ser convencional, es decir, que haya modificado o rechazado ideas previamente aceptadas.
- iii.** Que el pensamiento lleve consigo una alta dosis de motivación y constancia y tenga lugar en un largo periodo de tiempo o con gran intensidad.
- iv.** El pensamiento será creativo si estudia o soluciona un problema, que estaba mal formulado.

El proceso de resolución de problemas lleva implícita una búsqueda de posibles soluciones mediante un proceso continuado de ensayo y error, que lleva al individuo a plantearse soluciones diferentes o parciales (Simon, 1976: 51). Pero, además, este proceso que puede llegar a ser largo, no está exento de una cierta abstracción, como señala Simon, al plantearla como un desbrozamiento de las partes secundarias del problema y penetrar en lo más importante del mismo. Finalmente, se recompone todo el proceso y se reestructura hasta dar con la solución.

Lo que parece claro es que para resolver un problema se puede seguir la vía de un entrenamiento en el campo específico o tener adquiridos unos conocimientos generales de resolución de problemas (Mayer, 1986 ; Pérez Echevarría y Pozo, 1994). En el primer caso se siguen unas pautas preestablecidas, que se aplican a cada situación. En relación al entrenamiento específico, ha sido puesto de manifiesto su mejor resultado con respecto al primer planteamiento, pero tiene la dificultad añadida de que las estrategias desarrolladas por los expertos en un tema no se transfieren a otras áreas. Es decir, ser experto en un tema no es aplicable a otras situaciones problemáticas (Nickerson, Perkins y Smith, 1987).

Atendiendo a la postura de que es posible resolver problemas mediante habilidades generales (Bransford y Stein, 1984; Mayer, 1986), se han desarrollado numerosos planes estructurados, basados en una secuencia previamente definida. Este es el caso de Guilford (1980b), muy preocupado por lo que él denominó la sensibilidad a los problemas, quien se ocupó del tema y propuso un modelo en el que dio una gran importancia a la evaluación, la cual intervenía en el análisis del problema, la estructuración del mismo, la generación de respuestas, la obtención de nuevas informaciones y la generación de nuevas respuestas.

Uno de los modelos más conocidos es el desarrollado por Polya (1957), que se basó en la forma de solucionar problemas seguida por los expertos matemáticos para proponer una secuencia de cuatro pasos, dentro de cada uno de los cuales existen unos ítems de ayuda. He aquí sus fases de forma resumida:

- **Comprensión del problema:** ¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es posible satisfacer la condición?
Dibuja una figura. Introduce las anotaciones adecuadas.
- **Concepción del plan:** ¿Habías visto antes el problema? ¿O el mismo problema planteado de forma diferente? ¿Conoces algún problema relacionado con éste?
Mira la incógnita y piensa en un problema familiar parecido. ¿Podrías replantear el problema?
Si no puedes resolverlo busca solucionar algún otro problema relacionado con él.
¿Has empleado todos los datos?
- **Ejecución del plan:** Comprueba cada paso. ¿Puedes ver con claridad que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?
- **Revisión del plan:** ¿Puedes comprobar el resultado? ¿Puedes obtener otro resultado distinto? ¿Puedes emplear el resultado en otro problema?

Otro método muy conocido es el de Logan y Logan (1980: 33-34), quienes marcan 5 fases, que se desarrollan de forma secuencial:

- **Cognición:** Se refiere a la toma de conciencia del sujeto de crear, solucionar un problema o expresar sus ideas.
- **Concepción:** Representa el esfuerzo en la búsqueda de la solución adecuada, que se traducirá en una investigación, lectura, consulta, etc. entre las posibilidades que se le van apareciendo.
- **Combustión:** Es la inspiración que le lleva a alcanzar el objetivo, es decir, a la solución.
- **Consumación:** Aquí es cuando llega la materialización final del proyecto en la antesala de la fase final, pero es posible que exija una revisión, modificación o renovación del mismo.
- **Comunicación:** El sujeto expresa a los que lo rodean el logro conseguido, o sea, comparte con los demás la finalización de la obra.

El último modelo general que vamos a comentar es el denominado IDEAL por sus creadores, Bransford y Stein (1984), quienes parten de que la capacidad de solución de problemas depende de las pautas seguidas en el aprendizaje de cada sujeto. Su modelo tiene también 5 fases:

- **I :** Identificación del problema.
- **D :** Definición y presentación.
- **E :** Exploración de distintas estrategias.
- **A :** Actuación fundada en la estrategia.
- **L :** Logros, observación y evaluación de los efectos de nuestras actividades.

Aún a pesar de no citar otros muchos planteamientos generales (ver, por ejemplo, Martínez Beltrán, 1986; Simon, 1976; Torrance y Myers, 1986 Torre, 1994), se puede afirmar que todos ellos incluyen en su funcionamiento un conjunto de estrategias o heurísticos, pero sin olvidar las reglas que se tienen asimiladas en cada materia de estudio. La dificultad que presentan estos elementos prediseñados es que no se encuentran bien

definidos, en un intento de que puedan ser aplicados a cada situación. Otro inconveniente asociado es su dependencia de la memoria a largo plazo, que, según los casos, puede facilitar o no la aplicación de una regla a cada necesidad (Pérez Echevarría y Pozo, 1994). Todas estas dificultades han hecho que en investigaciones recientes se opte por entrenamientos específicos (ver, por ejemplo, Carretero y García Madruga, 1984; Holland et al., 1986; Pérez Echevarría, 1990; Pozo et al., 1991).

Con respecto a los tratamientos específicos, éstos están teniendo una mayor proyección en la actualidad. Su punto de partida es la comparación entre expertos y novatos en las diversas áreas del conocimiento. Desde esta óptica existen diversas conclusiones sobre las posibilidades de que los patrones de trabajo de los expertos pasen a los novatos (Pérez Echevarría y Pozo, 1994):

- Las habilidades y estrategias de un área específica son difíciles de transferir a otras materias.
- La mayor eficiencia en la resolución de problemas no se debe a la capacidad mental sino a los conocimientos específicos.
- Ser expertos implica una buena utilización de los recursos cognitivos disponibles.
- La habilidad para resolver problemas depende en gran medida de la práctica.
- Para completar el aspecto anterior, el sujeto deber disponer y activar los conocimientos conceptuales necesarios.

El enfoque específico mantiene como principio general el entrenamiento en cada área del currículo para llegar a resolver los problemas de manera eficaz. Dentro de la escuela habría que definir muy bien el paso de actividad cotidiana a problema bien planificado, que sobrepase los límites del aula y encuentre aplicación fuera del contexto escolar.

Capítulo aparte merece la consideración de si una vez conseguida la solución del problema esta puede ser considerada creativa o no. Simon

(1976: 54) considera que depende de que se puedan dar algunas de estas tres posibilidades:

- i. **De que el problema sea realmente nuevo.** Los problemas que han sido resueltos en muchas ocasiones difícilmente encuentra una nueva respuesta. Al contrario ocurre con ámbitos nuevos en los que resulta relativamente fácil dar con una respuesta original.
- ii. **De que el sujeto posea información sobre un fenómeno nuevo desconocido para los demás.** No obstante, en esta posibilidad existe una influencia decisiva del factor suerte.
- iii. **De la utilización de instrumentos nuevos** se puede inducir el descubrimiento de fenómenos no observados anteriormente.

Según Simon (1976: 56) todos los especialistas están de acuerdo en que existen dos condiciones que debe cumplir toda solución creativa de problemas:

- Hay que tener una intensa y enorme preocupación por el tema.
- Hay que centrarse en el problema con la suficiente motivación y concentración para poder vencer la ambigüedad que determinados problemas provocan y, que incluso, pueden hacer desembocar al individuo en un estado de ansiedad.

Sería muy difícil hacer decantar las reflexiones anteriores hacia una postura unívoca, que, por otra parte, parece vedada al terreno educativo. Más acertado resulta el razonamiento de Mayer (1986), quien manifestó la necesidad de conjugar la información específica en las distintas materias con pautas de tipo general, lo que facilita que el sujeto llegue antes a la solución de cualquier problema. La duda está en la cantidad de entrenamiento que se precisa en cada tipo de preparación.

4.9. EL MAESTRO O PROFESOR CREATIVO

Las características del maestro, su forma de ser y, cómo no, el estilo de abordar la enseñanza, hacen que éste facilite la aparición de la capacidad creativa del niño o, por el contrario, empobrezca las capacidades que le son innatas. Rodríguez Estrada (1991: 12) afirma que “no puede haber maestro deseoso de progresar y desinteresado en la creatividad”, pero a pesar de esto en las escuelas se implantan muy pocos métodos de trabajo realmente creativos.

Fustier (1993: 49) llega a afirmar que “la creatividad debería inspirar un nuevo estilo de escuela basado en el empuje creador del maestro”. Se convierte así el maestro en el agente que pone en acción todo el conjunto de aspectos interrelacionados, que intervienen en la práctica escolar. Una acción encaminada a la enseñanza de la creatividad. Fustier, acaba diciendo que el acto creador debe estar en la esencia de la formación. Entendemos que se refiere por igual a la formación del niño y a la del maestro.

Las características del maestro creativo no difieren en exceso de las de cualquier individuo creativo. Como señalan Logan y Logan (1980 : 60), “son independientes, tienen confianza en sí mismos, son imaginativos, impulsivos, autosuficientes, tolerantes ante la ambigüedad, tienen recursos, son audaces, autocontrolados, sensibles, empáticos, fluidos, flexibles, movidos por una fuerza intensa, de naturaleza casi metafísica, que les impulsa a buscar nuevas formas de expresión creativa”.

En un sentido parecido se expresa Rodríguez Estrada (1991) al señalar comportamientos eficaces y características del maestro, como pueden ser, entre otras, la formulación continua de preguntas, mantener despiertos los intereses de los alumnos, crear un clima de libertad, dialogar continuamente, detectar las frustraciones o identificar los conflictos.

Para Rodríguez Estrada (1991: 55-57) la personalidad del maestro creativo debe tener unos rasgos definitorios muy claros en las relaciones con sus alumnos:

- Tener muy clara la naturaleza de su misión.
- Capacidad y hábito de individualizar a sus estudiantes.
- Fe en los estudiantes.
- Sensibilidad a toda clase de sentimientos.
- Manejo artístico de la comunicación no verbal.
- Apoyo emocional.
- Seguridad en la incertidumbre.
- Docilidad al aprendizaje.

El maestro, junto con el resto de las personas mayores que rodean al niño, tiene una enorme influencia en su desarrollo creativo, en el sentido expresado por Torrance (1976: 150)) cuando afirma que “si se va a exigir de los niños que aprendan y piensen por las vías de la creatividad, habremos nosotros de honrar primero esa clase de realizaciones”.

La importancia que el maestro tiene en la escuela cobra especial preponderancia en todo lo relativo a la creatividad. Como afirman Logan y Logan (1980) en relación con la necesidad de que la escuela cree las condiciones para que los niños mantengan su frescura y originalidad, que les permita expresarse y comportarse de manera creativa:

“Esta esperanza se hará realidad en la medida en que los maestros creativos llenen nuestras clases” (p. 301).

Finalmente, se plantea una cuestión práctica ¿qué hace falta para que el maestro asuma un ideal educativo eminentemente creativo?. Rodríguez Estrada (1991: 12) apuesta por “experiencias vivenciales que sumerjan a los maestros en la creatividad para que se comprometan con ella”. La labor del maestro creativo está basada en los valores del estudiante, en el encuentro del estudiante con su mundo, en la facilitación de las oportunidades de experimentar y, en definitiva, en ser compañero de viaje capaz de facilitar al niño la capacidad para transferir los aprendizajes

a situaciones nuevas. En ningún caso el maestro debe ser juez o depósito de saber (Rodríguez Estrada, 1991).

4.10. EL ALUMNO CREATIVO

El niño en edad escolar está sometido a la presión propia del aprendizaje y del contacto con sus propios compañeros. En esta situación, la actitud del niño creativo destaca por presentar unas características que lo identifican y lo diferencian del grupo. Atendiendo a su edad, cada niño manifiesta de una forma distinta su potencial creativo, influido por el profesor y por el grupo de compañeros con quien se relaciona (Torre, 1982).

En la educación infantil, el niño creativo sufre un choque frontal con la escuela, sustituta de la vida familiar, que es superado pronto al encontrar en el ambiente educativo más medios para desenvolverse. Según Logan y Logan (1980) la creatividad potencial se encuentra en este nivel en un estado muy álgido y presenta las siguientes características:

- Expresa las ideas con fluidez y antes que otros niños de su edad.
- Es hábil para contar cuentos.
- Tiene agudeza de percepción, observación y retención de lo que ha visto y oído.
- Tiene gran interés por los libros, por decir la hora o comprender el calendario.
- Se concentra más y mejor que sus compañeros.
- Demuestra talento inusual para el arte, la música, el teatro.
- Suele leer antes de ir a la escuela.

A continuación, ya en la escuela primaria el niño creativo suele entrar en una fricción constante con el propio medio educativo al no ofrecerle aquello que él necesita, provocando en muchos casos problemas

de comportamiento (Torre, 1982). Las características más destacadas de esta etapa se encuentran perfectamente definidas por Getzels y Jackson (1962):

- Presentan más sensibilidad frente a los problemas que sus compañeros.
- Tienen ideas poco usuales.
- Son capaces de asociar en la memoria un gran número de información.
- Tienen siempre en mente un gran número de proyectos.
- Tienen gran resistencia ante las adversidades.
- Suelen ser individualistas.
- No tienen necesariamente buenas calificaciones.
- Ven las cosas desde un punto de vista novedoso y una amplia perspectiva.

En el último peldaño educativo encontramos al adolescente que posee cualidades creativas. Logan y Logan (1980: 47-50) citan un estudio realizado por Drew en 1963 en el que describe las cuatro formas destacadas con que se manifiesta la creatividad en esta edad:

- **Estudiante con notas altas o “empollón”:** Suelen ser sujetos organizados, productivos, trabajadores, puntuales, etc. entre otras muchas cualidades.
- **Líder social:** Tiene dotes comunicativas que lo hacen muy popular entre sus compañeros y facilitan sus relaciones sociales.
- **Intelectual creativo:** Ante todo es un inconformista que se haya en desacuerdo permanente con todo el mundo. Se muestra interesado por casi todo y quiere ser el responsable de su propia educación. Es original y suele tener buen sentido del humor.
- **Rebelde:** Choca con el intelectual y con el líder social porque no le interesan nada estos aspectos. Viene de clases socioeconómicas deprimidas y tiene cualidades de “manitas”. Demuestra su creatividad en los campos que son de su interés.

Atendiendo a la personalidad de los niños creativos, Rodríguez Estrada (1991: 74), destaca 5 factores:

- Seguridad, que se manifiesta en una realización individualizada de los proyectos.
- Interés por el detalle en todos los ámbitos en que se desenvuelven.
- Variedad en los materiales y estilos.
- Satisfacción ante las cosas terminadas.
- Ingenio para explicar la forma en que hacen sus proyectos.

Para resumir el perfil del individuo creativo nos pueden servir las palabras de Gowan y Demos (1976):

“El individuo creativo es capaz de tolerar la ambigüedad conceptual: No se angustia por el desorden configurativo, sino que lo percibe, más bien, como invitación a una síntesis de orden superior” (p. 11).

4.11. EL PROBLEMA DE LA EVALUACIÓN DE LA CREATIVIDAD

La misma relatividad del término creatividad, que señalan Logan y Logan (1980), por otro lado inherente a la génesis misma del acto creativo, dificulta su detección y evaluación en contextos de aprendizaje. Y mucho más si se pretende determinar el grado de creatividad que se puede esperar de individuos de una edad y un nivel académico determinados.

El diagnóstico de la actividad creadora ha seguido la misma evolución que el término, no estando exento, como aquel, de ciertos titubeos propios de la misma génesis del acto creativo. La principal causa es que el acto creativo no puede estar sujeto a la realización de una prueba

en un momento dado, sino que más bien debe seguir el impulso natural y sosegado que puede tener lugar en cualquier momento.

A pesar de todo, el diagnóstico de la creatividad tiene dos efectos muy positivos, que lo hacen imprescindible en cualquier medio, especialmente el escolar. Nos referimos a la identificación de las personas creativas, sus rasgos y sus comportamientos característicos (Marín, 1980: 25).

Para evaluar la creatividad existe la posibilidad de utilizar pruebas ya conocidas o estandarizadas, que poseen el rigor científico propio de los instrumentos validados, aunque también es posible fabricar pruebas específicas y más adaptadas a los sujetos de la población con la que se está trabajando (Marín, 1974). Un paso intermedio es adaptar las baterías de pruebas validadas al contexto de trabajo, cambiando el contenido de los distintos apartados para que estén más cerca de la realidad del sujeto.

El principal riesgo que corremos en la corrección de las pruebas o en las valoraciones de tipo observacional viene contraído por las apreciaciones de tipo subjetivo, que pueden llevar a valoraciones intuitivas, salvo que se recurran a círculos y colectividades de profesionales en las que se ponen en común las ideas concretas. Este grupo de personas, convertido en jueces, realiza una criba de sus apreciaciones personales, llegando a una valoración global (Marín, 1974: 15). En el caso de la comunidad escolar “se suele recurrir al juicio de profesores, compañeros, padres y cuantos han tenido la oportunidad de conocer bien a los que destacaron por su impacto renovador” (Marín, 1980: 26).

Otro problema añadido a la tarea de la evaluación se refiere a la elección del tipo de prueba. Marín (1980: 31) recomienda que no se utilicen test de contenido único, sino que es mejor recurrir a pruebas de distinta naturaleza y contenido para evitar bloqueos en el sujeto en algunos campos determinados.

Marín (1974, 1980), ha sistematizado en dos grupos básicos los principales test existentes:

- **Espaciales:** Se subdividen a su vez en perceptivas y gráficas. Las primeras presentan un material para que sea contemplado desde distintos puntos de vista. Las pruebas gráficas suelen presentar dibujos sencillos para que el sujeto los convierta en otros más complejos.
- **Verbales:** Son los test más frecuentes y utilizan la palabra escrita o hablada como única forma de expresión creativa. Entre los más utilizados destacan las analogías, preguntas, usos inusuales, mejora del producto, causas, consecuencias o sintetizar un conjunto de datos.

Los elementos a corregir en las pruebas son el último escollo a salvar y tienen una dependencia directa del objeto de estudio o de la situación en la que se dé la investigación. Nos referimos concretamente al tipo de factor que se esté estudiando, que además estará supeditado a la dificultad de diagnóstico que le es inherente. El factor más fácil de valorar es la fluidez, seguida de la flexibilidad mental o de la elaboración. Sin embargo, la originalidad precisa de mucha dedicación. Al maestro o al investigador corresponderá la decisión de determinar qué factores serán más o menos tenidos en cuenta.

Existe un tipo de pruebas que difieren de las señaladas anteriormente por tener una base de tipo cualitativo en las que “participan todos los elementos personales que intervienen en el proceso, con el fin de juzgar con más objetividad y precisión el currículum y comprobar si es satisfactorio en cuanto a los objetivos de las personas o de la sociedad en la que se desarrolla” (Menchén, Dadamia y Martínez, 1984: 142). Estas pruebas se basan en apreciaciones personales de maestros, compañeros y del propio sujeto mediante una autoevaluación. Normalmente, se utilizan como instrumentos la escala y las fichas de observación. En estas pruebas se miden distintas clases de creatividad, tales como artística, experiencial o pragmática y científica y, además, también se basan para su observación

en las fases que se siguen en la resolución de problemas (Menchén, Dadamia y Martínez, 1984).

Sea cual fuere el camino que se utilice para valorar la creatividad, conviene no caer en la trampa que suelen propiciar los resultados de la pruebas, en el sentido señalado por Logan y Logan (1980):

“La medida de la creatividad no debe considerarse como otro camino para señalar la necesidad que tiene cada niño de alcanzar su potencial creativo” (p. 301).

4.12. ¿PUEDE SER ESTIMULADA LA CREATIVIDAD ?

En principio, parece una interrogante que ya ha tenido respuesta afirmativa en los apartados precedentes, no obstante, requiere de una mayor matización al situarse en el eje central del estudio y del problema sobre el que se ha construido la presente investigación. Por otro lado, ofrece una repercusión directa sobre la escuela, como entidad encargada de desarrollar el potencial creativo del individuo, tal y como veremos en el apartado siguiente.

En relación con la estimulación de la creatividad, Torre (1982, 1991b) propone el término “creática”, que incluye los métodos, técnicas y ejercicios para desarrollar las aptitudes y estimular la creatividad de las personas, bien sea de forma individual o en grupo. Esta definición abre a la realidad el desarrollo real de la creatividad en el medio educativo o empresarial, aceptado por diversos estudiosos del tema como Novaes (1973) o De Bono (1986, 1988, 1994), por citar algunos.

Según Torrance (1976: 148-150) existen seis principios generales, que en condiciones normales de aprendizaje y en un ambiente de trabajo

motivador y estimulante para el niño, es posible gratificar el pensamiento creativo y, por lo tanto, favorecer su aparición:

- Siendo respetuosos ante preguntas inusitadas.
- Siendo respetuosos con las ideas inusitadas de los niños.
- Haciendo ver a los niños la cara valiosa de sus ideas.
- Brindando oportunidades para el aprendizaje espontáneo.
- Introduciendo periodos de aprendizaje o ejercicios sin evaluación.

Ahora bien, nos puede resultar más provechoso concretar la forma en que el estímulo de la creatividad puede darse en el ámbito escolar. Siguiendo a Torre (1982: 35-44) encontramos una serie de situaciones que tienen en sí mismas la motivación y el aliento de la actitud o producción creadora:

- **Realización en el juego:** Si se presentan los contenidos de forma lúdica, el niño se siente más feliz y encuentra más facilidad para desarrollar su imaginación. En ese estado placentero, tan distante de los “deberes”, el escolar se conoce mejor a sí mismo y puede experimentar sus capacidades.
- **Clima creativo en la clase:** Depende del profesor y de sus relaciones con los alumnos, además de las de éstos entre sí. El clima creativo implica que se han superado los temores y las inhibiciones dentro del aula de forma que cada cual puede expresar con libertad su pensamiento.
- **Planteamientos divergentes:** Referidos, no a las preguntas que buscan respuesta única en los temas de clase, sino en ese tipo de interrogantes que provocan en el niño una indagación continua en múltiples direcciones. Pero no sólo a las que plantea el maestro sino a aquellas que se les ocurren a los niños. Son ese tipo de preguntas que Torrance y Myers (1986: 211 y sgtes.) denominan “preguntas para hacer pensar”.
- **Actividades perfectivas:** Las actividades que permiten la aportación personal del alumno son más estimulantes que las que

tienen una finalidad meramente informativa. Frente a los ejercicios cerrados de respuesta única, hay que favorecer aquellos que crean lagunas imaginativas en los niños.

- **Utilización de “técnicas creativas”:** Se trata de poner en práctica el mayor número de técnicas de estimulación de la creatividad, elegidas entre las muchas que han mostrado suficientemente su eficacia a lo largo de los años. Su inclusión en la programación diaria del profesor, bien sea de forma individual o colectiva, estaría supeditada al conocimiento que tenga de la misma y al carácter de cada materia. Entre otras, se pueden citar el *brainstorming*, la *sinéctica*, la *lista de atributos* o el *análisis morfológico*.
- **Otros estimuladores de la creatividad:** En este apartado caben todos los recursos que el profesor pueda emplear para conseguir que se enriquezcan la experimentación y las vivencias del niño. De las técnicas creativas derivan una serie de ejercicios y una forma de concebir la enseñanza que pueden completar el ciclo de una educación creativa. Aquí tiene cabida la metodología de clase en la que abundarán las preguntas y las respuestas de los escolares y del profesor.

En las situaciones anteriores despuntan las relaciones entre profesor y alumno como integradoras del potencial creativo, pero, en realidad, es la actitud del primero la que puede favorecer o retraer la capacidad creativa de sus alumnos. Estudiando este aspecto, Demos y Gowan (1976: 14) han llegado a la conclusión de que el profesor que se plantee como objetivo la estimulación de la creatividad de sus alumnos, debe seguir las siguientes fases:

- i. **Inspiración:** Referida a las relaciones generales que se establecen en el aula y que facilitan la imitación del profesor o la discrepancia con él.
- ii. **Estímulo:** Es la capacidad de proyectar dentro del niño las experiencias novedosas y estimulantes.

- iii. **Facilitación:** Consiste en dar al estudiante la facilidad necesaria para conseguir las metas propuestas. El profesor debe saber compensar, animar e, incluso, dar el afecto necesario para que el joven puede crear.
- iv. **Dirección:** Esta fase es de orientación del alumno hacia aquellas áreas o materias que le sean más asequibles. La función orientadora implica un buen conocimiento del carácter y personalidad del alumno.
- v. **Aliento y desarrollo:** Es la expansión final de las capacidades del alumno, que adoptará diferentes formas, como pueden ser una crítica constructiva o buscar la ayuda de fuentes externas.

4.13. CREATIVIDAD Y ESCUELA

Puesta de manifiesto ya la posibilidad real de estimular la creatividad, la escuela queda erigida en el agente director del proceso. En tal sentido se manifiesta Rodríguez Estrada (1991):

“... si alguna institución hay que por su esencia esté particularmente ligada a la creatividad ésta es la escuela ; y si alguna profesión hay con este mismo destino, es el magisterio” (p. 15).

Torrance (1976b: 184) afirma que “el desarrollo del pensamiento creativo, en sus diferentes aptitudes, tampoco tiene por qué abandonarse al azar”. Diferentes estudios realizados por este autor han demostrado que los niños van perdiendo y recuperando sucesivamente su creatividad a lo largo de la escolaridad y que, especialmente, al llegar al cuatro grado muchos de ellos no volvían a recuperarla. Torrance y sus colaboradores llegan a la conclusión de que la “enseñanza puede efectivamente intervenir en el desarrollo de la creatividad” (p. 186).

A pesar de esto, ha existido una creencia clásica que de forma errónea concebía la creatividad como un don natural, que no era posible enseñar y que, por lo tanto, liberaba a los educadores de la necesidad de fomentarla (De Bono, 1994). Se tomaban como referencia ejemplo extremos como Mozart o Miguel Angel, que incluso podrían haber aumentado sus capacidades creativas mediante técnicas específicas. De Bono, piensa que todas las personas podrían mejorar sus capacidades creativas por encima del nivel general si recibieran el entrenamiento adecuado, las estructuras y las técnicas precisas. La larga experiencia de este autor mantenida a lo largo de los años en la puesta en práctica de su técnica de pensamiento lateral le lleva a afirmar lo siguiente:

“En este momento, después de cierto tiempo, existe ya una rica experiencia que demuestra que es posible desarrollar poderosas ideas utilizando las técnicas del pensamiento lateral. También resulta evidente que el entrenamiento en el pensamiento creativo puede dar resultados sorprendentes” (pp. 66-67).

Parece, pues, que la creatividad debe ser una cuestión que tendría que abordarse seriamente en el ámbito académico, por todo lo expuesto hasta ahora y porque además parece comprobado suficientemente que a pesar del condicionamiento del factor herencia, *muchas de las vertientes del comportamiento creativo pueden aprenderse*. Tal es la rotunda manifestación de Parnes (1980: 158) o Guilford (citado por Parnes, 1980: 162) y que ha llevado a la multiplicación de cursos específicos y generales convocados en casi todos los países, aunque con especial intensidad en EEUU, de donde han partido la mayor parte de los nuevos descubrimientos y líneas de actuación.

De esta forma han sido retomadas muchas de las técnicas de pensamiento creativo clásicas y desarrollado otras más recientes, con el objeto de aplicarse a ambientes tan dispares como la escuela, la universidad o la empresa. Esta última, debido al continuo aumento de la competencia de mercado, ha provocado la aparición de numerosos sistemas de creación e invención de productos nuevos, de publicidad o de incremento de la productividad. Quiere ésto decir que los números técnicos formados

en la creatividad que se precisan hoy y, sobretodo, en el mañana, habrá que comenzar a prepararlos ya hoy en las escuelas para que los sucesivos niveles de enseñanza perfeccionen y amplíen las potencialidades creativas del individuo. Como afirma Torre (1982: 16) “la educación de la creatividad será una exigencia social”.

Ante esta perspectiva, se han venido realizando en el medio escolar rigurosos estudios longitudinales que han demostrado el continuo vaivén al que está sometida la personalidad del niño, que provoca un aumento de la capacidad creativa en los primeros niveles y que termina cuando las técnicas instrumentales se aprenden. Más tarde, coincidiendo con la rutinización de la enseñanza, provocado por el afianzamiento de esas técnicas, que se produce en los cursos intermedios de la escolaridad, el niño retrae su capacidad creadora. Finalmente, se vuelve a reverdecer la creatividad en el niño preadolescente (ver, por ejemplo, Torrance, 1969, 1976b).

Marín (1980) corroboró los datos anteriores en un estudio realizado en la Escuela de Formación del Profesorado de Valencia, así como en la escuela. Su conclusión principal fue que “el niño va perdiendo la espontaneidad, la riqueza expresiva, la creatividad, a medida que avanza el sistema educativo” (p. 137).

Los primeros pasos para desarrollar la creatividad en el niño, produjo todo un conjunto de técnicas y recursos como el *brainstorming* o *torbellino de ideas* (Osborn, 1960) -criticada y puesta en entredicho por De Bono (1994)-, la *lista de atributos*, el *análisis morfológico*, el *método Delfos*, el *arte de preguntar*, la *síntesis creativa*, el *arte de relacionar*, la *sinéctica* (Gordon, 1963) o el *problem solving*. A estas técnicas siguieron diversas versiones, ampliaciones o renovaciones de las mismas, junto con la aparición de otras novedosas desarrolladas para aplicarse al mundo empresarial, como por ejemplo, *los seis sombreros* de De Bono (1988).

Al menos, a nivel teórico parece ser que el objetivo educativo de hacer a la gente mejores pensadores y mejores solucionadores de problemas, ha ido creciendo con el paso de los años (Rash, 1988). De hecho, es

una cuestión que se repite en todos los planes educativos modernos como un aspecto que tiene todavía mucho camino por recorrer. Hace ya varios años Gagné (1980: 84) señaló al respecto, que los niños pueden llegar mucho más lejos de lo que habían avanzado hasta el momento en terreno educativo, en especial "ser mejores pensadores, pensadores más organizados y creativos y solucionadores de problemas más efectivos".

Lo cierto es que, a pesar de que existen los ingredientes para que la enseñanza de y en la creatividad sea una realidad en las escuelas, todavía se está en la línea de lo que afirma De Bono (1994):

“En el terreno de la educación, si bien se empieza a introducir la enseñanza de las técnicas del pensamiento, todavía se ha avanzado muy poco en la enseñanza del pensamiento creativo”(p. 15).

Si el asunto es tan fácil como aprender Matemática o cualquier deporte, tal y como afirma De Bono (1994), entonces ¿dónde está la dificultad para que la ausencia del pensamiento creativo sea casi total en la mayoría de las escuelas?.

Parnes (1980: 164), señala como posible causa la misma sociedad, que “nos frena de tal forma el trabajo con sus modos de empleo -en la escuela, en casa, en el trabajo- que nos faltan, a la mayoría de nosotros ocasiones de ejercer nuestra creatividad”.

En este panorama, destaca la constructiva propuesta de Marín (1980: 138), quien opta por el diseño de una “didáctica de la creatividad” en la que prevalezcan las actividades que den ocasiones a que los niños puedan aportar ideas originales. Este tipo de tareas serían abiertas y favorecedoras de la aparición de múltiples respuestas, así cada cual podría tomar un camino propio.

La clave en la introducción de la creatividad en la metodología educativa que se imparte en la escuela está en hacerla amigable con la convergente, más anclada en la enseñanza tradicional, pero igualmente

necesaria para el progreso. Que ambas concepciones convivan puede hacer que la sectorización actual reinante en el sistema educativo se rompa (Marín, 1980). Pero ¿acaso la educación creativa es deseable ?.

Marín, realizó un estudio en el año 1978 con futuros maestros y profesores, llegando a la conclusión de que aunque la situación real es claramente desfavorable a la creatividad, ambos sectores muestran una actitud muy favorable hacia la misma (1980: 139-143). Esta conclusión nos devuelve al punto de partida y nos plantea otra cuestión: ¿qué es lo que falla para que no se llegue a consolidar la creatividad dentro del sistema educativo ?. Obviamente, la respuesta no apunta en una única dirección, sino en varias, como suele ocurrir habitualmente.

La primera de ellas tiene como referente el *cambio de mentalidad del profesorado*, excesivamente anclado en métodos tradicionales convergentes. Como dice un viejo refrán citado por Parnes (1980: 164): “Dadme el valor de cambiar las cosas que podemos y debemos cambiar, la fuerza de aceptar lo que no puede ser cambiado y la sabiduría que me permitirá distinguir entre las dos”. Se trata, en definitiva, de romper los moldes de pensamiento, que a menudo se relacionan con la aptitud para el trabajo de enseñar. Lo que induce, según Marín (1980: 149) a dos actitudes radicales: de un lado, valorar e incitar al alumno hacia una disposición de producción y, de otro, mantener una perspectiva hacia lo desconocido, hacia el descubrimiento de las cosas. Esto nos lleva a que el maestro debe ser creativo, en el sentido expresado por muy diversos autores de que los maestros creativos producen alumnos creativos (ver, por ejemplo, Demos y Gowan, 1976; Heinelt, 1979; Torrance, 1976a; Torrance y Myers, 1976).

La segunda respuesta se define en torno a los métodos o técnicas a aplicar. Ésta es otra cuestión ya señalada por Marín (1980) y lleva al conocimiento preciso de los *métodos o técnicas* más adecuados para aplicar en cada momento, aunque este autor opina, citando expresamente un estudio elaborado por Torrance y su esposa (ver Marín, 1980: 146-147), que la técnica “problem solving” es la que tiene un impacto más positivo

en la educación. A pesar de esto, Marín se decanta por la utilización de varios métodos a la vez en clases específicas.

El balance final pasa por “poner en juego los factores intelectuales y emocionales y establecer una relación dinámica entre profesores y alumnos en los cursos, además de poner en práctica las enseñanzas creativas llevando a la vida cotidiana las experiencias del aula, trayendo a los cursos los problemas profesionales para su creativa solución” (Marín, 1980: 148). Esta afirmación de Marín sobre los cursos de creatividad es, desde nuestro punto de vista, aplicable a la enseñanza escolar, pero sin olvidar la puesta en escena, que en el actual espectro educativo no es otra que la inclusión de la “didáctica de la creatividad” en los proyectos curriculares de centro y en las programaciones de aula.



**V. LOGO Y CREATIVIDAD:
ESTADO DE LA
CUESTIÓN**



5.1. ORDENADORES Y CREATIVIDAD

Como muy bien afirma Sevillano (1989), los ordenadores son cada vez más pequeños, potentes, rápidos y baratos, lo que los convierte en causa y efecto de una nueva explosión cultural. Este es el motivo por el cual ha triunfado su comercialización y por el que se han introducido con facilidad en empresas, centros de enseñanza y hogares (Delval, 1986). De esta forma se explica su arraigo en todos los ámbitos de la sociedad y las expectativas suscitadas en estos sectores, que han visto en los mismos una herramienta capaz de permitir la mejora del rendimiento general de sus actividades y, al mismo tiempo, pueden dar respuesta a las demandas de un mercado cambiante en el que prevalecen las capacidades imaginativas y creativas, como ocurre de hecho en campos diversos del mundo comercial, tal es el caso de la publicidad. Casi al mismo tiempo, se han comenzado a plantear las primeras interrogantes en su uso dentro del mundo educativo y a delimitar las posibilidades que ofrecen a la enseñanza.

El anterior preámbulo nos sitúa sobre la pista de las grandes opciones que ofrecieron los ordenadores desde su aparición. Para Clements (en prensa), el uso que puede hacerse de los ordenadores en cualquier ámbito, aunque especialmente el educativo, ofrece dos perspectivas contrapuestas, que pueden ir desde el terreno de la producción creativa hasta aplicaciones que representen todo lo contrario. Evidentemente, la visión de este autor no ofrece lugar a especulaciones y recuerda dos tareas bien diferenciadas, el trabajo mecánico de una terminal bancaria o el uso que un estudiante de diseño puede hacer de un equipo en el que tenga instalada una moderna aplicación informática a este campo específico.

Desde nuestra óptica, ceñida en exclusiva al entorno educativo, la combinación más esperanzadora y atinada que pueda hacerse del ordena-

dor deberá ser siempre con fines creativos. Ya fue puesta de manifiesto hace tiempo por Simon (1976: 49), quien afirmó que "al emplear las computadoras como flexibles manipuladoras de símbolos, y no ya simplemente como instrumentos para realizar a gran velocidad cálculos aritméticos, nos ha sido posible aprender muchas cosas acerca de la actividad humana de resolución de problemas; al simular esta actividad en el ordenador, hemos podido utilizar a éste para aprender muchas cosas acerca de la creatividad".

Otro autor que desde la aparición de los ordenadores manifestó la facilidad que tenían éstos para hacer más creativo al niño, fue Dwyer (1980), quien desde el principio intuyó la influencia que tendría en el resultado final el marco educativo, que, según él, debía estimular el aprendizaje autónomo y creativo del niño.

Reggini (1988: 10) se expresa en un sentido similar cuando afirma que sólo si se hace un uso sabio de los medios tecnológicos podremos ser creadores y libres a la vez. Reggini se refiere en todo momento al contexto educativo, especialmente cuando concreta su propuesta:

"Para aportar mi grano de arena a esta tarea, he tratado de elegir dos vías: por un lado, influir en la educación, intentando que las computadoras posibiliten un crecimiento personal más creativo, menos dogmático; por otro, investigar, desarrollar y divulgar, a través de los medios de comunicación, métodos y modalidades apropiados de aplicaciones de la computadoras al quehacer diario" (p. 11).

Ahora bien, para que el ordenador propicie el trabajo creativo a través del *software* hace falta que se presente la actividad informática como un juego, cuyo objetivo sea la solución de problemas (Silvern, 1988). Entramos así en la división múltiple y variada, que puede hacerse de los usos del ordenador (Rodríguez, 1992) y que, en demasiados casos, está lejana de planteamientos divergentes.

Se plantea de esta forma una interrogante crucial: ¿qué usos se pueden dar al ordenador en la educación, que ofrezcan posibilidades

educativas?. Una primera respuesta la encontramos en la revisión que hace Requena (1985) de las funciones del ordenador en la educación, comentada y ampliada por Pérez Pérez (1990). Un estudio de la misma puede arrojar bastante luz sobre la incógnita planteada:

- i. Entorno educativo:** Se acerca bastante al ideal heurístico basado en el aprendizaje significativo, en el que el niño ocupa el papel principal y desarrolla su creatividad de forma libre o guiado por el maestro. Los ordenadores se convierten en lo que Reggini (1988) considera herramientas, que en manos del alumno posibilitan el descubrimiento y la experimentación, ocupando dentro del sistema educativo una función imaginativa y original. Tres aplicaciones se podrían encuadrar dentro de este apartado (Pérez Pérez, 1990: 66-69):
- ii. Simulación o medio:** En el que los niños pueden investigar y experimentar en diferentes áreas los efectos que producen los cambios en los cálculos, medidas, variables, etc.. Como su propio nombre indica, se trata de simular mediante el uso del ordenador determinados fenómenos, que serían muy difíciles y complicados de comprobar en el aula. Streufert y Swezey (1986) aseguran que las simulaciones de ordenador pueden mejorar la creatividad porque los estudiantes tienen la oportunidad de ver los resultados de sus operaciones, al mismo tiempo que mejoran la comprensión.
- iii. Juegos:** Casi todos captan de inmediato el interés del niño, no obstante, no todos se pueden calificar de creativos. Como características deseables para que esto último no suceda, se pueden señalar su diseño educativo e instructivo, la posibilidad de que el niño reflexione sobre lo que está haciendo y que, de alguna manera, provoquen la resolución de algún problema. Recientemente, se han clasificado en juegos de rol, aventuras gráficas y videojuegos (ver, por ejemplo, Cerqueda, 1995; Cornellá, 1995; Moral, 1995).

- iv. **Micromundos:** La palabra por sí misma nos traslada al mundo de LOGO, a quien conocemos bastante bien a estas alturas. El creador de LOGO, Papert, lo concibió para que el niño construyera de forma inductiva su propio aprendizaje. Puesto que el apartado 3 se dedicó exclusivamente a fundamentar el lenguaje, no merece la pena extendernos más en esta cuestión.

- v. **Herramienta:** Tras esta posibilidad se esconde menos creatividad que en la anterior, en el sentido de que las opciones del niño se encuentran más limitadas. Si en el terreno profesional ofrece una amplia gama de utilidades, tales como gestión, cálculo, comunicaciones, etc., en el terreno educativo ha encontrado trabas para su afianzamiento, más que nada porque está supeditada al aprendizaje rutinario de las funciones informáticas, aunque en otros terrenos, como los programas de aplicación, tiene gran aceptación entre el profesorado. Procesador de textos o bases de datos, utilizados con habilidad, pueden propiciar en los alumnos resolución de problemas relacionados con la materia de estudio y con la vida cotidiana. También tendría cabida aquí la red Internet y las múltiples opciones de trabajo que ofrece.

Ahora bien, esta clasificación incluye todas las opciones posibles que pueden abordarse mediante el uso del ordenador. Afinando más nuestra postura, encontramos una muy reciente disección llevada a cabo por el profesor Clements (en prensa) en la que divide en tres apartados los posibles usos creativos que el ordenador ofrece:

- i. **Lenguaje de programación LOGO:** Eje central de nuestro trabajo de investigación, desde su aparición ha estado impregnado de una cierta concepción creativa. Como ha sido expresado con anterioridad en el apartado 3, a través de los gráficos de la tortuga el niño encuentra los medios para desarrollar el pensamiento matemático sin cortapisas, lo que posibilita la producción divergente. Muchos autores han puesto de mani-

fiesto las virtudes que LOGO ofrece como sistema de trabajo abierto, que el niño adapta a sus posibilidades y que facilita el crecimiento de las capacidades creativas en el trabajo con los gráficos (ver, por ejemplo, Clements, 1985, 1986, 1991, 1993-94; Hauglans, 1992; Hennesy y Amabile, 1988; Hlawati, 1985; Hoftstadter, 1985; Horton y Ryba, 1986; Reimer, 1985; Roblyer, Castine y King, 1988; Vaidya y Mckeeby, 1984; Wiburg, 1987; Wohlwill, 1988).

- ii. Procesadores de palabras:** Las ventajas que los equipos informáticos ofrecen en el campo de la escritura se traducen en una gran facilidad para escribir, mejor corrección de los textos, que provoca una despreocupación por los errores cometidos y una mayor motivación para la composición constructiva. En tal sentido se ha manifestado Lawler (1985), quien afirma la posibilidad de mejorar las destrezas de escritura y composición, debido a la facilidad de corregir y arreglar el texto. Dependiendo de la edad, es posible que, niños que apenas escriben letras usando el lápiz, sean capaces de realizar composiciones sencillas con el ordenador. La clave está en la integración que haga el educador del procesador del palabras dentro del sistema educativo. Utilizado como una herramienta para adquisición y uso del lenguaje escrito, el programa informático junto con la propuesta metodológica del maestro, puede desembocar en un estímulo para la escritura creativa. No obstante, la elección del programa adecuado puede influir en el resultado final.
- iii. Diseño, arte y herramientas de ordenador:** Este último apartado señalado por Clements, apunta hacia un camino novedoso en el que conviven programas de diversa índole, pero con una misma concepción divergente. Concretamente, se trata de utilizar de forma conjunta un procesador de textos y programas de dibujo y pintura. En realidad, en esta propuesta caben todas las posibilidades que se deseen, siempre y cuando cum-

plan con la función principal de interrelacionar varios programas de tipo abierto. Clements llega a hablar del diseño de programas por los niños utilizando LOGO, bien con finalidades puramente didácticas o, simplemente, como juegos para entretenerse. Eso sí, siempre se trata de actividades abiertas que permiten el desarrollo de la creatividad.

En definitiva, Clements (en prensa) termina afirmando que, tras varios años de investigación en este campo, existen conclusiones evidentes que demuestran que el ordenador puede servir de catalizador en el desarrollo de la creatividad de los niños.

Ahora bien, en estas relaciones hay que destacar la influencia que entorno y ordenador ejercen sobre el niño creativo, en el sentido señalado por Pérez Pérez (1990):

"El sujeto, puesto en interacción con el entorno y con el ordenador, es el motor del discurso o dinámica del proceso. A él deben dirigirse, pues, los requerimientos -tanto del entorno como del uso del ordenador en cuestión- que potencialmente favorecen una acción creadora" (p. 83).

Pero, además, el tiempo de interacción con el ordenador habrá de ser suficiente para que se produzca el desarrollo de la creatividad, al ser éste un proceso que se produce de forma muy lenta (Tennyson, Thurlow y Breuer, 1987).

Estamos, pues, ante un tema muy actual, que requiere un planteamiento metodológico muy firme que evite el desconcierto que ha generado sus primeros años dentro de ámbito educativo, porque, como muy bien ha sido puesto de manifiesto en diferentes publicaciones (ver, por ejemplo, Clements, 1986, 1991; Martí, 1992; Reggini, 1988), el ordenador no produce beneficios cognitivos sin más, sino que precisa de una serie de condicionantes muy específicos. A ellos nos referiremos en las líneas siguientes.

5.2. POTENCIALIDADES CREATIVAS DE LOGO

Para que los ordenadores favorezcan de alguna forma el pensamiento divergente del niño, han de ser tenidos en cuenta un grupo de elementos -denominados anteriormente condicionantes-, tales como, que el niño sea el constructor de sus propias estructuras mentales, que se incremente el diálogo y exista una participación continua, que favorezca motivaciones afectivas o que se utilice la lengua materna sin tecnicismos foráneos (Reggini, 1988). Pues bien, según Reggini, todas estas cualidades son propias de LOGO, siempre y cuando se base su uso "en los aspectos claves de la adquisición del conocimiento, en el arraigo con la realidad y en la libre práctica de la creatividad" (pp. 47-48).

Friendland y Friendland (1984) señalan que entre las metas que debe perseguir la introducción de LOGO en la escuela, debe estar la promoción de la creatividad individual y el sentido de confianza a través del diseño y la realización de programas, al mismo tiempo que se favorece la capacidad del pensamiento analítico y sintético. Es, pues, toda una metodología creativa la que se precisa para que LOGO pueda ser desarrollado con éxito dentro del currículum escolar, aspecto éste que como fue visto en el apartado dedicado al lenguaje de programación, ha sido descuidado en demasiadas ocasiones, lo que ha provocado, en parte, el desencanto y el abandono de LOGO en muchas escuelas.

Ahora bien, el entorno LOGO planteado en el sentido expuesto por Papert (1981) como sistema abierto en el que el niño se encuentre libre sin imposiciones externas, permite que la creatividad no se vea frenada por el temor al castigo (Reggini, 1988). Obedece este sistema de trabajo a una metodología heurística o por descubrimiento, componente tradicional de LOGO, pero que no siempre ha sido respetado.

Papert (1981) manifiesta en su obra un gran entusiasmo por todo el conjunto de acciones que LOGO es capaz de producir, entre las que se encuentra la actividad de descubrir, que hace que el niño haga cosas nuevas

desde el primer día de programación. Según Papert, LOGO tiene gran facilidad para que el niño desarrolle la imaginación, la capacidad de invención o la creatividad personal:

"Al igual que en una buena clase de arte, el niño está adquiriendo conocimiento técnico como un medio para llegar a un fin creativo y personalmente definido. Habrá un producto. Y el maestro al igual que el niño puede sentir genuino entusiasmo por él. En la clase de aritmética el placer que muestra el maestro ante los logros del niño es genuino, pero es difícil imaginar a maestro y alumno mostrando deleite por un producto. En el ambiente LOGO eso sucede con frecuencia. La espiral construida en el microcosmos de la Tortuga es una creación nueva y excitante; él puede incluso haber 'inventado' la manera de vincular las Tortugas sobre la cual se basa" (p. 156).

Esta reflexión de Papert en la que LOGO pasa a ser un medio o una herramienta, que favorece la capacidad creativa del individuo, es una pieza clave dentro del rompecabezas que la experimentación de LOGO en las aulas provoca. Al mismo tiempo, viene a confirmar las afirmaciones de Solomon (1987) sobre el fuerte componente matemático, que tiene el origen de LOGO, y el ideal de Papert de enseñar a los niños lo que quieren, lo cual les motiva, y aquello que les interesa:

"Papert se aferra firmemente a la tradición matemática de los teóricos que consideran el pensamiento como un hecho creativo, y para los cuales el pensamiento matemático, en particular, y cualquier actividad intelectual, en general, son actos personales, vivos, activos e interactivos, que forman parte de un proceso en el que el individuo hace sus aportaciones originales" (p. 131).

El concepto de aprendizaje autónomo propuesto por Dwyer (1980) asociado al ordenador y a la creatividad viene a confirmar definitivamente las ideas anteriores. Para que LOGO favorezca la creatividad, debe desarrollarse en un marco de trabajo, en el que el niño se sienta libre y pueda realizar sus descubrimientos por sí mismo.

Otras potencialidades creativas de LOGO fueron puestas de manifiesto por Papert (1981) y se encaminan en el sentido de ofrecer un entorno interactivo en el que el niño puede explorar casi sin limitaciones, capaz de

favorecer el aprendizaje significativo (Abelson y diSessa, 1986; Lawler, 1982) y posibilitar nuevas relaciones afectivas que fortalecen la comunicación interpersonal (Mevarech y Kramarski, 1992).

Rasch (1988) manifiesta que los estudiantes que aprenden LOGO llegan a una comprensión del conocimiento básico estructurado de la programación, lo que les induce a mejorar sus capacidades de resolución de problemas, que, por otra parte, son parte importante del pensamiento creativo. Esta misma autora llega a la conclusión de que todos los sistemas que faciliten el aprendizaje autodirigido -tal es el caso de LOGO-, ofrecen el mejor método para reunir objetivos del currículum que incidan en estrategias de nivel superior (1988: 27). Sin embargo, mantiene que aunque LOGO pueda servir de apoyo a determinados conceptos matemáticos, no es un hecho probado que proporcione conocimientos que puedan ser transferidos a otras áreas.

Wholwill (1988) apunta que LOGO ofrece un tipo de control cognitivo que se adapta de forma óptima al desarrollo de la creatividad del niño en un periodo concreto, porque esos niños tienden a aprovechar más los esfuerzos creativos mediante razonamiento y solución de problemas, que los que se limitan al componente afectivo.

En los casos de niños muy pequeños LOGO también es capaz de proporcionar un contexto atractivo, que favorece las exploraciones matemáticas (Clements y Nastasi, 1992; Wilson y Lavelle, 1992). Tal entorno facilita estructuras de trabajo con LOGO, de tal forma que el niño no tiene el concepto de estar aprendiendo matemáticas y se va introduciendo de una forma intuitiva y creativa en conceptos ciertamente abstractos. La actividad se produce como un juego en el que se manipula el ordenador a base de tentativas y se descubren las "sorpresas" que encierra la tortuga (Silvern, 1988).

Existen otros ámbitos en los que LOGO ofrece posibilidades creativas, como son el campo musical, en el que facilita al niño la creación de composiciones y desarrollos musicales diversos (Bontá y Silverman,

1993) y las aplicaciones realizadas con Lego , que favorecen la exploración de las matemáticas y las ciencias a la vez que existe una interacción entre ambos sexos (Winer y Trudel, 1991).

Por otro lado, también existen autores que manifiestan menos optimismo sobre las potencialidades de LOGO, como Krayrallah y Van Den Meiraker (1987), que limitan sus posibilidades creativas a las aplicaciones desarrolladas dentro de su mundo, pero que en ningún caso llevan al estudiante a su práctica en otras situaciones curriculares.

Como resumen nos puede servir la valoración que realiza Reggini (1988) sobre la experimentación de LOGO. Este autor insiste en que uno de los logros más importantes conseguidos por LOGO en las escuelas es la relación que establece con la creatividad y la libertad. Porque existe libertad desde que se formulan los problemas y la búsqueda de soluciones, y hay creatividad en las interpretaciones personales, en los enfoques personales y en la forma en que se estimulan los conocimientos de tipo inductivo y deductivo. Reggini pone de manifiesto todas estas precisiones en sus diseños tridimensionales, en los que prevalece la experimentación y la emoción del acto creativo. Mucho más allá de los resultados que se desprenden del uso de la máquina en la educación, LOGO tiene como objetivo final favorecer el desarrollo integral de las personal, meta indispensable en la educación.

5.3. INVESTIGACIONES MÁS RELEVANTES SOBRE LOGO Y CREATIVIDAD

La revisión realizada en diversos artículos sobre la potencialidad creativa de LOGO ha puesto de manifiesto la aparente contradicción de las investigaciones, en las que se han seguido líneas de trabajo tan dispares como estudiar los efectos de la programación, la creatividad, las relaciones interpersonales o los sistemas de aprendizaje

basados en LOGO (ver, por ejemplo, Clements, 1993-94, en prensa; Hoot y Kimler, 1987; Meva-rech y Kramarski, 1992; Nolan y Ryba, 1986; Rasch, 1988; Wohlwill, 1988). La mayoría de ellos coinciden en la timidez de los datos aportados por las investigaciones, en gran medida llevadas a cabo en sistemas de aprendizaje distintos de los habituales, con un desarrollo del currículum, en gran parte, muy específico y con unas relaciones afectivas excesivamente contextualizadas. Aunque muchas de estas deficiencias han sido subsanadas en las últimas investigaciones -de las que nos ocuparemos a continuación- sigue existiendo un trato diferenciado a los niños que trabajan con LOGO en los sistemas de investigación desarrollados al efecto, y se mantiene un alto potencial humano y material, lo cual implica un desgajamiento de la realidad educativa en la que pretende insertarse la experiencia. Además, la inferencia de los resultados resulta muy difícil.

A continuación, nos ocuparemos de aquellos proyectos en los que LOGO y creatividad han formado parte de una misma investigación y extraeremos las consecuencias, con el fin de que nos puedan ser útiles como punto de partida en nuestro trabajo.

5.3.1. Primeras experiencias

A pesar de que, como ha sido visto anteriormente, se le suponen a LOGO una serie de beneficios cognitivos entre los que está el estímulo de la creatividad, tardan varios años en aparecer investigaciones que tomen como base tal supuesto.

Un primer estudio realizado en unas condiciones experimentales volcadas en exceso hacia el componente verbal arrojó unos resultados que daban ventajas a los niños del grupo LOGO en las puntuaciones verbales del test de Torrance, aunque no así en los valores de tipo figurativo (Cliatt, Shaw y Sherwood, 1980).

Un estudio posterior, desarrollado por Gorman y Bourne (1983), realizado con niños de tercer grado que trabajaron durante una hora a la semana con LOGO, demostró que éstos realizaban mejor las tareas de aprendizaje de reglas que otro grupo de niños que había dedicado media hora semanal a trabajar en una experiencia de programación.

Estos estudios dieron pie a Clements y Gullo (1984) a realizar una investigación más profunda, en la que evaluaron los efectos del aprendizaje con programación de ordenadores en los estilos cognitivos (reflexión, pensamiento divergente), habilidad metacognitiva, desarrollo cognitivo (competencia operacional, medidas cognitivas generales) y habilidad para describir órdenes. Fue realizado con 16 niños de primer grado (seis años), asignados al azar a cada uno de los dos grupos de investigación: enseñanza asistida por ordenador (nosotros la llamamos EAO, aunque los americanos la denominan CAI) y programación de ordenador (LOGO). La muestra fue preevaluada en vocabulario receptivo, reflexión y pensamiento divergente, para lo que se utilizaron una prueba de vocabulario, otra de impulsividad-reflexividad y el test de creatividad de Torrance. Sin embargo, sólo se aplicó en el posttest ésta última. Los tratamientos tuvieron una duración de 12 semanas en dos sesiones semanales de 40 minutos. El tratamiento que llevó a cabo el grupo de CAI, lo constituyó un *software* de aplicación sobre lectura y currículum aritmético. El grupo de LOGO se organizó de forma que cada profesor trabajase con un ordenador y 2 ó 3 niños; las cinco primeras semanas utilizaron un programa que permitía mover la tortuga sin conocer las órdenes y las siguientes 7 semanas dando órdenes elementales e, incluso, definiendo procedimientos mediante una aplicación diseñada al efecto. Los resultados finales arrojaron diferencias significativas antes y después del tratamiento en el test de Torrance para el grupo LOGO en fluidez y originalidad, así como en las puntuaciones globales del pensamiento divergente, mientras que éstas no se apreciaron en el grupo CAI.

El estudio de Clements y Gullo (1984) presenta muchos puntos débiles en su diseño, como pueden ser el trabajar con muy pocos niños, el escaso control ejercido sobre las variables, el pobre análisis estadístico

realizado, la corta duración del estudio y el haber sido planteado en unas condiciones que se podrían considerar de laboratorio.

Horton y Ryba (1986) también encontraron un aumento en la creatividad en los términos de acabado de dibujos, originalidad y el estilo en las presentaciones gráficas.

Silvern (1988) trabajó con niños entre 4 y 12 años con el objetivo básico de que éstos jugaran con LOGO y descubrieran a base de tentativas las posibilidades que encerraba. Su planteamiento fue diferente al de otros investigadores al presentar LOGO como un juego fuera del currículum escolar. Las tareas propuestas a los niños siguieron dos caminos diferentes: unos trabajaron con bloques de construcción formados por figuras regulares básicas y otros lo hicieron escribiendo el código de programación que entiende la tortuga, pero sin que éste les fuera enseñado de forma explícita. En ambos casos, la metodología de clase fue la experimentación y el juego manipulativo de los niños. La investigación de Silvern no arrojó conclusiones basadas en pruebas objetivas, sino que tuvo un punto de referencia puramente observacional. Su principal conclusión fue que lo pasan muy bien en su interacción con LOGO, al mismo tiempo que juegan y son más creativos al realizar multitud de proyectos en los que se comprueba que la fluidez de ideas sale beneficiada.

Otros estudios no ofrecieron resultados tan optimistas. Así, Reimer (1985) sólo pudo encontrar incrementos muy débiles en la elaboración y la originalidad en el grupo control. Cohen (1987) trabajó con alumnos de 2º grado y mostró que, aunque muchos niños estaban muy motivados con LOGO en un principio, otros tuvieron muchas confusiones en el uso de las herramientas de programación y no obtuvieron resultados significativos en relación con los métodos tradicionales. Su conclusión se sitúa en la línea de que es preciso ayudar más a los estudiantes en la adquisición de los conceptos básicos de las reglas de programación LOGO.

Un estudio muy conocido, que obtuvo resultados negativos, fue el llevado a cabo por Pea y Kurland (1984a), que aunque no se puede incluir

dentro del ámbito puro de la creatividad, sí considera componentes que influyen en el pensamiento divergente. En concreto, compararon las capacidades de planificación entre un grupo que trabajó LOGO durante un curso escolar (aproximadamente 30 horas) y un grupo control de similares características al anterior, que no conocía LOGO. En una primera experiencia, los autores no obtuvieron diferencias significativas entre ambos grupos, lo que les animó a realizar un segundo estudio introduciendo algunas modificaciones, como que el ordenador les indicase la calidad del plan de acciones a realizar. A pesar de todo, los grupos siguieron sin mostrar diferencias.

5.3.2. Las investigaciones de Clements (1986, 1991)

Douglas H. Clements, profesor de la universidad estatal de Nueva York en Búfalo, ha dedicado gran parte de su trabajo a estudiar LOGO y los efectos que produce. Tras los pasos de Papert, ha desarrollado toda una nueva perspectiva del lenguaje, que le ha llevado incluso a un nuevo diseño del entorno, adaptándolo a las nuevas características técnicas possibilitadas por los avances del *hardware* y enfocándolo hacia una especialización sutil de la tortuga en aspectos muy definidos del campo matemático. La versión *Turtle Math*, citada ya en el apartado de LOGO, fue desarrollada por Clements en colaboración con Julie Meredith y puesta en el mercado por la empresa canadiense LCSi (Clements y Meredith, 1994a-b). La versatilidad y potencia de dicha versión manifiesta el gran conocimiento que Clements tiene del lenguaje de programación LOGO, basado en las múltiples investigaciones realizadas por él y en colaboración con otros autores teniendo a la tortuga como protagonista (como por ejemplo, Clements y Nastasi, 1988; Nastasi, Clements y Battista, 1990). No obstante, nos detendremos en las que ha realizado individualmente sobre el tema específico de la creatividad.

La primera investigación que realizó Clements tomando como protagonistas a LOGO y a la creatividad tuvo lugar en 1986 y estuvo basada en la realizada solo unos años antes (Clements y Gullo, 1984), cuyos resultados fueron poco esclarecedores e incluso conflictivos. En esta ocasión Clements quiso estudiar los efectos de aprender a programar el ordenador y la enseñanza asistida por ordenador (CAI) en destrezas cognitivas específicas (operaciones, clasificación y seriación), destrezas metacognitivas, creatividad y ejecución (lectura, matemáticas y capacidad para describir órdenes). Clements trabajó con 72 niños de los grados primero y tercero seleccionados al azar, asignados de forma aleatoria a tres grupos: programación en LOGO, CAI y control. La investigación se llevó a cabo durante 22 semanas en horario regular de clase, a razón de dos sesiones de 45 a 50 minutos, utilizando 3 ordenadores bajo la guía de uno o dos profesores. Se emplearon diversos instrumentos de medida entre los que destaca el test de Torrance. En el tratamiento de LOGO los niños programaron la tortuga para dibujar mediante un programa diseñado especialmente para ello, buscaron fallos a los procedimientos y los corrigieron. En el tratamiento CAI se utilizaron un conjunto de programas comerciales que incluían diferentes ejercicios, tutoría y resolución de problemas diseñados para enseñar determinados aspectos de la lectura y la aritmética. Los resultados fueron más contundentes en el grado primero que en el tercero, y entre los efectos que más nos interesan hay que destacar que el grupo LOGO sobrepasó al grupo CAI y al grupo control en las puntuaciones de la creatividad en los factores originalidad y elaboración.

Esta investigación de Clements tuvo varias limitaciones, reconocidas por el mismo autor:

- Creatividad muy limitada al campo gráfico.
- Marco de trabajo distinto a la clase tradicional.
- Trabajo en grupos muy pequeños.
- Utilización del ordenador como recurso.
- Presencia de un profesor especializado.

Clements concluyó proponiendo una futura investigación, que debería incluir tratamientos en clases ordinarias.

Puesto que esta investigación demostró básicamente lo mismo que la realizada junto a Gullo, Clements decidió realizar en 1991 una nueva, sin embargo no trabajó con grupos naturales, como era de esperar, sino que volvió a utilizar un procedimiento aleatorio para seleccionar a los alumnos. Clements, quiso subsanar las dos deficiencias más patentes de las investigaciones anteriores: por un lado la limitación de los campos en los que había sido evaluada la creatividad y, por otro, la falta de una teoría en la que basar los sistemas LOGO utilizados. Su idea era completar sus anteriores investigaciones en el sentido de que LOGO podía aumentar la creatividad verbal y aritmética.

La investigación planteada por Clements utilizó 72 sujetos de tercer grado, que asignó al azar a tres grupos: programación de LOGO, comparación o creatividad sin LOGO y control. El tiempo de trabajo fue ampliado en esta investigación a 3 sesiones semanales de 45 a 55 minutos durante 25 semanas. Para romper con muchos de los estudios anteriores, que habían utilizado únicamente test aritméticos, Clements eligió el test de Torrance en su versiones verbal y aritmética (formas A y B). El tratamiento de LOGO consistió en una introducción a las órdenes básicas de LOGO, el trabajo con procedimientos y solución de problemas, a los que se había introducido a los niños mediante estrategias prediseñadas a modo de juegos, basadas en la teoría de los metacomponentes de Sternberg (1988). El grupo de comparación trabajó con un paquete integrado por programas de preescritura, procesador de textos y dibujos con programas gráficos. Los resultados revelaron ventajas de los grupos LOGO y comparación en originalidad verbal con respecto al grupo control, pero no se encontraron diferencias con los demás. Además, el grupo de LOGO consiguió puntuaciones significativamente más altas que el grupo de comparación y el grupo control en los test aritméticos.

5.3.3. La investigación de Mevarech y Kramarski (1992)

La última investigación sobre LOGO y creatividad a la que hemos podido acceder tras un exhaustivo análisis de la literatura existente y el rastreo realizado en diversas bases de datos -principalmente ERIC- es la que llevaron a cabo Mevarech y Kramarski, profesores de la universidad Bar-Ilan de Israel. A nuestro juicio, esta investigación supera a las llevadas a cabo por Clements, como podremos apreciar a continuación.

El objetivo de la investigación fue estudiar los efectos de LOGO en la creatividad y las relaciones interpersonales. Para ello trabajaron con 212 estudiantes de séptimo grado repartidos en 6 clases, que trabajaron todo el curso durante una sesión semanal de 90 minutos. Destaca el hecho de que fueran clases enteras las que se asignaron a cada uno de los tres grupos de tratamiento: solución de problemas con LOGO mediante el sistema SOLVE (74 alumnos), LOGO dirigido (67 alumnos) y control (71 alumnos).

Mevarech y Kramarski se basaron en las investigaciones de Clements (1986, 1991) y en los estudios de Vygotsky (1978), Polya (1957) y Sternberg (1988) y llegaron a la conclusión de que la clave estaba en la resolución de problemas. Con tal motivo, plantean un sistema de resolución de problemas propio al que denominaron SOLVE, basado en una secuencia que incluye análisis, planificación, búsqueda y solución de errores y evaluación.

La metodología en ambos grupos experimentales fue la misma e incluía una introducción del profesor, presentación de contenidos o de un problema, trabajo colaborativo en el ordenador y sumario o revisión dirigido. Ambos grupos experimentales trabajaron las mismas órdenes básicas de LOGO, con la diferencia de que el grupo primero siguió el sistema SOLVE para resolver sus problemas, mientras que el grupo de LOGO guiado siguió de forma implícita los cuatro estadios enunciados por Polya (comprensión, planificación, llevar a cabo el plan y verificación). En

realidad, Mevarech y Kramarski lo que pretendían era poner a prueba su sistema SOLVE frente a otro sistema de resolución de problemas en búsqueda de un trabajo creativo.

Como instrumento de control de la creatividad se utilizó el test de Torrance en sus partes figurativa y verbal.

Los resultados finales demostraron, que el grupo experimental que utilizó el sistema SOLVE, obtuvo puntuaciones superiores en originalidad figurativa, que el que trabajó con LOGO dirigido y que el grupo control, que también afectó a la flexibilidad y a la originalidad verbal. El grupo de LOGO dirigido no consiguió diferencias significativas con el grupo control.

5.4. Conclusiones como punto de partida

Las investigaciones analizadas sugieren una cierta irregularidad en los hallazgos, debido a las condiciones experimentales y, sobre todo, a los contenidos de los tratamientos. Sólo hemos encontrado el resultado común de que LOGO puede estimular la originalidad, pero, ciertamente, quedan muchas dudas en el aire, que se reflejan en los siguientes aspectos positivos y negativos:

i. Aspectos positivos:

- Según las situaciones experimentales, LOGO tiene potencia suficiente para favorecer la originalidad, la elaboración y la flexibilidad.
- LOGO tiene potencia para favorecer el uso de metacomponentes y componentes de adquisición del conocimiento (Sternberg, 1988).
- LOGO motiva y divierte a la vez a los niños y hace que se muestren interesados y satisfechos por el propio trabajo.

- LOGO favorece las relaciones interpersonales en el trabajo cooperativo.

ii. Aspectos negativos:

- Casi la totalidad de las investigaciones han trabajado con muestras pequeñas y alumnos seleccionados.
- Existe gran ambigüedad en los estudios sobre la transferencia del aprendizaje a otras áreas (por ej. transferencia de la creatividad figural a la creatividad literaria).
- Existen limitaciones en las mediciones realizadas con el test de pensamiento figural creativo de Torrance (Clements, en prensa).
- La mayoría de los sistemas basados en LOGO, usados para desarrollar la creatividad, no han tenido un armazón teórico que se encadene con la metodología empleada.
- Los profesores encuentran dificultades para establecer un sistema de aprendizaje, que fomente la creatividad dentro de la escuela y de las estructuras curriculares.
- Muchas investigaciones han dispuesto de mucho tiempo para trabajar con LOGO y de grandes medios materiales y humanos.

Un estudio detenido de las conclusiones de las investigaciones nos apunta las líneas directrices a seguir en futuras investigaciones:

- No limitar la creatividad al campo gráfico.
- Diversificar los tratamientos basados en LOGO.
- Utilizar el grupo de clase como marco de trabajo.
- Utilizar el ordenador con grupos de 2 niños.
- Convertir el ordenador en un recurso y una herramienta al servicio del currículum.
- Trabajar con LOGO supone contar con un profesor especializado en el mismo, a ser posible con experiencia.

A las líneas de trabajo anteriores añadimos las apuntadas por Clements (1991) en sus estudios: por un lado, utilizar múltiples grupos comparativos y experimentales para averiguar qué características de los tratamientos afectan a la creatividad y, por otro, emplear técnicas de observación para estudiar los diseños realizados por los niños.

Para finalizar y adentrarnos en el modelo de trabajo, que propondremos seguidamente, hacemos una reflexión, que nos parece primordial en el punto de partida: *¿Se desarrollaría LOGO igual en aulas normales, con ordenadores que no son de última generación y con sólo un maestro especializado como único orientador y coordinador?*. Es decir, estableciendo unas condiciones experimentales absolutamente normales. Las investigaciones precedentes no ofrecen respuesta alguna a ésta interrogante, la que nosotros proponemos, esperamos que sí.



VI. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL



6.1. HIPÓTESIS

La formulación de hipótesis va a permitir relacionar la teoría, argumentada líneas atrás, con la observación y viceversa, al mismo tiempo que servirá para establecer la relación entre las variables (Ary, Jacobs y Razavieh, 1982).

Tras el estudio exhaustivo de la bibliografía, se vislumbran en el horizonte de nuestra investigación algunas predicciones, que, tras razonarse de forma adecuada y matizarse con arreglo a la experiencia personal, tal y como sugiere Fox (1987: 78), se traducen en varias hipótesis en espera de que queden demostradas por la investigación subsiguiente. La propia experiencia personal a lo largo de seis años de trabajo con LOGO en distintos niveles de Educación Primaria y de la antigua Educación General Básica, nos hacía presagiar un resultado positivo.

Se plantean, pues, tres hipótesis de trabajo, seleccionadas en función de la solución del problema de investigación (Sierra Bravo, 1991), que quedan definidas en los siguientes términos:

- H1.** La programación de LOGO, realizada de una forma secuencial y sistemática a lo largo del curso, siguiendo una metodología heurística basada en la planificación y resolución de problemas, estimulará la capacidad creativa del niño del nivel 5º de Educación Primaria.

- H2.** Los micromundos de LOGO, basados en una metodología heurística, harán que el niño del nivel 5º de Educación Primaria, aún sin conocer el lenguaje LOGO, aprenda de una forma creativa el currículum escolar y desarrolle su potencial creativo.

H3. La programación de LOGO planteada de una forma secuencial y sistemática a lo largo del curso, sin una planificación ni una metodología de trabajo previa, estimulará la capacidad creativa del niño del nivel 5° de Educación Primaria.

Las tres hipótesis tienen conexión con los correspondientes grupos y tratamientos experimentales, de forma que al final quedarán demostradas o descartadas, en función de los resultados que se obtengan.

6.2. VARIABLES

Según Fox (1987 : 512) la definición de variables por el investigador hace que éste se replantee la interrelación existente entre todas ellas y establezca relaciones de causa y efecto. Ésto lleva a un estudio detallado del proceso y al adelanto de posibles condicionantes e interferencias que puedan tener su influencia en el mismo.

Antes de llegar al enunciado de variables, se ha realizado una selección de los elementos que pueden resultar claves en el desarrollo de la investigación, de forma que no queden flecos sueltos que puedan hacer peligrar los resultados. Para realizar la selección, se toman en consideración las dos cualidades señaladas por Sierra Bravo (1991: 98), referidas a que sean “características observables de algo y susceptibles de cambio o variación con relación al mismo o diferentes objetos”.

En nuestro caso concreto, los efectos o cambios que queremos conseguir en los sujetos aparecen claros desde el mismo momento en que se hizo la propuesta experimental.

La *variable dependiente*, queda definida de la siguiente forma:

- Capacidad creativa o pensamiento divergente de los niños del nivel 5° de Educación Primaria.

Algo más complicado resulta deducir la variable independiente, debido que no discurre en una única dirección, sino en un compendio de factores, que se desprenden del mismo enunciado del problema de investigación. Nos referimos a los elementos que intervienen en la práctica del lenguaje LOGO y que dan un *grupo principal de variables independientes*:

1. *Lenguaje de programación LOGO*: Variable principal indiscutible, sobre la que recae el peso de todo el experimento.
2. *Metodología heurística*: Referida a la forma en que se lleva a la práctica el lenguaje LOGO, al método de trabajo, propiamente dicho.
3. *Capacidad para resolver problemas*: Es la forma habitual de trabajar con LOGO, que lleva al niño a enfrentarse a proyectos, que debe resolver comunicándose con la tortuga.
4. *Número de sesiones de trabajo con LOGO*: Tiene una importancia transcendental, porque del número de las mismas dependerán los resultados obtenidos al final de la investigación. Sólo se plantea dentro del grupo experimental 1.
5. *Micromundos de LOGO*: Son programas ya preparados, que permiten al niño trabajar con la tortuga sin conocer el lenguaje de programación. Se plantean de forma abierta y permiten la consecución de diferentes objetivos, según la pauta seguida por el maestro en su puesta en práctica.
6. *Aptitudes escolares para el estudio*: Están referidas al rendimiento que tiene el niño en factores como expresión verbal, razonamiento y cálculo, tenidos en su conjunto o en forma global.

7. *Tipo de centro (público o privado concertado)*: Esta variable puede determinar en gran medida los resultados que se obtengan, debido a la libre elección de centro por parte de los padres y a la influencia de factores propios del carácter particular del proyecto de centro. Sólo se da en el grupo 1.
8. *Sexo (masculino o femenino)*: Al intervenir en el estudio clases completas, esta variable resultaba muy difícil de controlar en la partida. Al igual que las anteriores, se utiliza para diferenciar resultados por sexos y establecer comparaciones entre los mismos.
9. *Nivel socioeconómico familiar*: Esta variable y la siguiente no se ha podido controlar en el punto de partida debido a que se ha trabajado con clases completas, es decir, grupos naturales. Es de esperar que ejerzan una influencia antes y durante la experiencia, por lo que servirán para comparar resultados atendiendo a su naturaleza. No obstante, el nivel socioeconómico no ha sido detectado con mucha exactitud, porque suponía entrar en datos, que muchas familias esconden muy íntimamente. Esto nos lleva a apreciaciones de los tutores, ciertamente no exentas de subjetivismo.
10. *Nivel cultural de los padres*: Al igual que la variable anterior, es de esperar que ejerza una influencia directa sobre los resultados. En este caso, se han tomado referencias objetivas más exactas, definiéndose los tres niveles, de forma que el nivel bajo corresponda a padres sin el Graduado Escolar, el medio a los que sí lo poseen y el alto a los que tienen unos estudios mínimos de un Bachillerato Superior. Tanto en esta variable como en la anterior es muy bajo el número de alumnos que pertenecen al nivel alto.

Un segundo grupo de variables independientes lo constituyen aquellas que pueden ser causa determinante de los resultados finales, por lo que hay que tenerlas muy presentes durante todo el experimento y

controlarlas. La influencia de estas variables, que podríamos denominar *independientes complementarias*, sobre la variable dependiente, se intentará anular de partida y a lo largo del experimento:

1. Currículum escolar de las distintas áreas del nivel 5° de Educación Primaria.
2. Número de alumnos por ordenador.
3. Características técnicas de los equipos informáticos.
4. Edad de los alumnos.
5. Experiencia e interés del maestro.
6. Trabajo en equipo/nivel de compenetración.
7. Metodología de trabajo del tutor.

Una diferencia fundamental, que separa definitivamente las variables independientes básicas de las complementarias, como veremos más adelante, es que, mientras la influencia de las primeras se da de forma diferenciada en determinados grupos experimentales, las segundas influyen proporcionalmente en toda la investigación.

6.3. CONTROL DE LAS VARIABLES

El control de variables se hace, en primera instancia, de forma globalizada, partiendo de elementos comunes idénticos para todos los grupos, siempre que es posible, y de un seguimiento de los mismos a lo largo de toda la fase práctica.

El control de las variables independientes básicas se hace partiendo de tres normas que deben cumplir todos los grupos:

- i. La programación de las sesiones y el currículum desarrollado en las mismas es idéntico para todos los alumnos dentro de cada grupo experimental.

- ii. Las situaciones de partida y la marcha normal de las sesiones de todos los grupos son controladas mediante pruebas específicas, que ejercen control sobre los aspectos que más interesan en la investigación.
- iii. Se establecen como punto de partida 25 sesiones de trabajo con LOGO a lo largo del curso escolar, aunque en las reuniones previas mantenidas con los responsables de los grupos se pone de manifiesto la dificultad que encierra cumplir estos pronósticos, principalmente, por los problemas de espacio y de profesorado de apoyo.

El control más exhaustivo recae sobre las denominadas variables independientes complementarias. Una influencia descompensada de las mismas en determinados elementos de la investigación podría hacer peligrar la veracidad de los resultados finales. Por este motivo, han sido aisladas antes de comenzar el experimento y se han establecido normas de control pormenorizadas para cada una de ellas, dejando que las demás ejerzan su influencia en la investigación para después sacar conclusiones mediante los oportunos procedimientos estadísticos :

1. *Currículum escolar de las diferentes materias del nivel 5º de E. Primaria*: Esta variable está referida al contenido específico de las sesiones de trabajo con el ordenador en las que intervienen aspectos curriculares diversos, especialmente del área de matemáticas, y queda controlada de forma directa en la investigación al trabajar todos los grupos en el aula informática los mismos contenidos curriculares.
2. *Número de alumnos por ordenador*: La distribución de la clase se hace de forma que exista un *promedio de dos niños por equipo informático*. Esta condición se cumple de entrada en todos los casos, salvo en dos equipos de dos colegios diferentes, en los que tienen que compartir el mismo equipo tres alumnos. Lo cual es un porcentaje insignificante, que no va a ejercer influencia en el cómputo final de resultados. Para conse-

guir el promedio de dos alumnos por ordenador, se tiene que dividir el grupo clase en dos subgrupos, debido a la falta de ordenadores. En los casos en que ocurre ésto, se dan las siguientes pautas de organización para evitar la descompensación de los mismos :

- La *distribución del grupo* o de los grupos de alumnos en los ordenadores se realiza de forma aleatoria, es decir, cada cual se sienta con quien desea.
- En el *supuesto de que tres alumnos tengan que compartir un mismo equipo informático*, el maestro arbitra un sistema mediante rotación, que permite la igualdad de oportunidades para todo el alumnado.
- Los *alumnos repetidores y los de Educación Especial*, pueden o no, acceder al aula. El tutor busca la solución menos discriminatoria, pero no cuentan a ningún efecto en la investigación
- En el caso de clases muy numerosas, la división de los grupos sigue dos pasos:

* Primer paso: Hacer 4 grupos:

- A) Niños nacidos en el primer semestre del año.
- B) Niñas nacidas en el primer semestre del año.
- C) Niños nacidos en el segundo semestre del año.
- D) Niñas nacidas en el segundo semestre del año.

* Segundo paso: Asignar a cada alumno un número.

* Tercer paso: Asignar por sorteo un niño del grupo A a cada uno de los dos grupos de trabajo, que se harán en cada clase. Repetir, de igual forma, con los grupos B, C y

D. Seguir haciendo rondas sucesivas hasta que todos los niños queden asignados a los dos grupos de trabajo.

3. *Características técnicas de los equipos informáticos*: Se sigue el sistema de trabajo siguiente, para permitir el acceso a los mismos de idéntica forma:
 - *Aulas con configuraciones CGA y VGA*: Puesto que las programaciones parten de resolución VGA y 16 colores, se hace rotar a los niños en los equipos y se dan las explicaciones en los dos modos gráficos.
 - *Ordenadores con disqueteras diferentes*: Para evitar las diferencias de tiempo en el arranque de los equipos, se deja más tiempo a los equipos que precisan de más discos y no se comienza el trabajo hasta que todos están funcionando.
 - *Ordenadores con disco duro*: Se utilizan en los casos en que estaban disponibles en todos los equipos y, en caso contrario, se descarta su uso y se sustituyen por discos flexibles.
4. *Edad de los alumnos*: Como ha sido dicho anteriormente, para evitar las diferencias de edad, los alumnos *repetidores* y los diagnosticados como de *Educación Especial* no cuentan a ningún efecto en el experimento.
5. *Experiencia e interés del maestro*: El profesorado participante tiene tres o más años de experiencia en el trabajo con LOGO y ha realizado los cursos de iniciación y ampliación del mismo organizados por el CEP de su zona. Su participación en la investigación es voluntaria y ha expresado su deseo mediante escrito. Previo al comienzo de la investigación han estudiado el material concreto de cada tratamiento, se ha comentado e, incluso, han aportado sugerencias sobre su contenido que han sido incorporadas al mismo. Todos han mostrado entusiasmo

con la experiencia y con la planificación de la misma. Durante el tiempo que ha durado la investigación se han mantenido varias reuniones en el CEP de la zona para intercambiar experiencias y charlar sobre la marcha de las clases de informática.

6. *Trabajo en equipo/nivel de compenetración* : El maestro, que tiene una función muy importante como orientador y coordinador, recuerda a los niños lo importante que es compartir el manejo de discos, el teclado, etc., y los motiva para que dialoguen y se pongan de acuerdo en el desarrollo de los proyectos. En las clases en las que se trabaja con LOGO, el maestro anima continuamente para que exista un clima de libre expresión, con la única condición de no hacerlo en voz muy alta ni con los compañeros de otro ordenador. Por otro lado, el maestro anota en una ficha las conductas más destacadas que observa en los alumnos en el transcurso de las clases de informática.
7. *Metodología de trabajo del tutor*: En las sesiones de trabajo previas a la investigación, en las que se aclaran conceptos y se ponen las bases para un trabajo común en todos los grupos, se comprueba que la forma de trabajo de los tutores es muy similar, tanto en la metodología de clase como en la forma de trabajar con los alumnos. El modelo más repetido parte de una metodología activa con material complementario o de apoyo, siendo la forma de trabajo individualizada con trabajos periódicos en pequeños grupo. En cuatro de los cinco centro experimentales, los maestros de informática no son tutores de los alumnos de 5º, pero los tutores conocen perfectamente la experiencia y son informados con periodicidad del transcurso de la misma.

6.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El estudio que se plantea es el denominado *experimental*, en el sentido de estar orientado hacia el futuro e intentar evaluar algo nuevo, partiendo del supuesto de que la situación planteada no ha existido nunca ni existe en la realidad (Fox, 1987). En tal sentido, es preciso destacar el análisis realizado en el capítulo 5, en el que se revisaron todas las investigaciones precedentes, que tenían algún punto de conexión con la nuestra. Conviene recordar el hecho de que en España no hayan sido publicadas investigaciones sobre la *influencia de LOGO en la creatividad del niño*, lo que confiere a nuestro trabajo un carácter innovador.

La investigación experimental planteada tiene tres características básicas (Ary, Jacobs y Razavieh, 1982: 235):

- Se manipulan varias variables independientes.
- Se mantienen constantes el resto de las variables, excepto la dependiente.
- Se observan los efectos de las variables independientes en la variable dependiente.

Uno de los principales inconvenientes que presentan los estudios experimentales es el control de las *variables extrañas*, que en realidad son un “conjunto de condiciones que impiden atribuir todas las diferencias observadas en las variables dependientes en las independientes” (Fox, 1987: 511). El control de estas variables ha quedado explicitado con anterioridad, aunque suelen quedar en el aire algunas otras fuentes de sesgo, que valoraremos con precaución al establecer las conclusiones, especialmente, las relacionadas con la influencia que el propio experimento haya podido ejercer en los alumnos.

A pesar de las dificultades que presenta un estudio experimental como el que se expone, nos hemos inclinado por el mismo debido a que, como muy bien afirma Fox (1987: 515), “las pruebas experimentales son

las más sólidas que se pueden obtener sobre la validez operativa de un nuevo plan o programa...” (Fox, 1987: 515). En nuestro caso concreto, el nuevo plan lo constituye la programación de LOGO en la que intervienen el resto de las variables independientes básicas.

6.5. DISEÑO

Como indica Sierra Bravo (1991), el *diseño* constituye la planificación del contraste de las hipótesis de trabajo con la realidad de las aulas. Ésto pone de manifiesto la extraordinaria importancia de perfilar concienzudamente todos los elementos que intervienen en la investigación.

Atendiendo a las dificultades encontradas en la participación de alumnos y profesores en la investigación y teniendo en cuenta los escasos medios humanos disponibles, se ha optado por un *diseño cuasiexperimental de grupo de control con pretest y postest* (Sierra Bravo, 1991 : 146), en el que se han establecido un grupo control y tres grupos experimentales. Además, se han tomado como referencia, investigaciones anteriores (ver capítulo 5) para adoptar la decisión de trabajar con grupos de clase naturales, lo que daría a los resultados un carácter más real y cercano a lo que existe en cualquier aula normal. Otro inconveniente añadido, viene inducido por la ubicación de los grupos en poblaciones diferentes, es más, un mismo grupo está formado por aulas de tres pueblos distintos.

El punto de partida se iguala en todos los grupos, al tratarse de alumnos de 5º curso de Educación Primaria no repetidores, que trabajan con el nuevo currículo establecido por la LOGSE durante el curso escolar 94/95, año de implantación de la Reforma en este nivel educativo. La edad media de los alumnos participantes, una vez excluidos los alumnos repetidores y los diagnosticados como de Educación Especial, tomada al 1 de enero de 1.995 es de 10 años y 6 meses para los niños y de 10 años

y 5 meses para las niñas, lo que hace que la muestra sea bastante homogénea.

Teniendo en cuenta las indicaciones de Sierra Bravo (1991), el diseño de la investigación queda en la forma que puede apreciarse en el cuadro siguiente:

GRUPOS		PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
EXPER.	G1	O1	A	O2
EXPER.	G2	O1	B	O2
EXPER.	G3	O1	C	O2
CONTROL	G4	O1	-	O2

Cuadro 6.1. Grupos que intervienen en la investigación.

En la tabla anterior, se aprecia cómo el diseño cuenta con unas pruebas iniciales o pretest, comunes para todos los grupos (O1), y unas pruebas al final del experimento o posttest (O2). Al mismo tiempo prevé tres tratamientos diferenciados, uno para cada grupo experimental.

Finalmente, hay que hacer mención a la importancia que confiere el diseño al estudio de la interacción existente entre variables independientes básicas y grupos experimentales, así como entre el grupo de control y algunas variables independientes, tal y como se refleja en el siguiente cuadro:

GRUPOS / VARIABLES INDEPENDIENTES		Grupo 1: Bailén	Grupo 1: Linares	Grupo 1: Úbeda	Grupo 2: Lopera	Grupo 3: Alcalá
Metodología Heurística		X	X	X	X	
Resolución de Problemas		X	X	X		
Micromundos					X	
Número de Sesiones	15 Sesiones	X	X			X
	20 Sesiones			X	X	
Sexo	Varones	X	X	X	X	X
	Hembras	X	X	X	X	X
Tipo de Centro	Público		X		X	X
	Privado	X		X		
Nivel Socioeconómico Familiar	Bajo	X	X	X	X	X
	Medio	X	X	X	X	X
	Alto	X	X	X	X	X
Nivel Cultural Padres	Bajo	X	X	X	X	X
	Medio	X	X	X	X	X
	Alto	X	X	X		X

Cuadro 6.2. Grupos y variables de la investigación.

Por último, hay que destacar, que el diseño de la investigación tiene muy en cuenta las relaciones que se establecen entre los elementos de la tabla anterior, para llevar un control lo más riguroso posible sobre los mismos.

6.6. PROCEDIMIENTOS

Un paso aún más definitorio en la vertebración de la investigación, lo constituyen los *procedimientos*, que pondrán en práctica el proceso que deberá concluir con unos resultados interpretables. Todo un corolario de elementos entran en juego en el diseño de la estructura, los grupos, las especificaciones de cada uno de ellos y, finalmente, los tratamientos, que darán respuesta a los interrogantes que plantean las hipótesis (Ary, Jacobs y Razavieh, 1982).

A continuación, se resumen los aspectos esenciales que dan contenido a la investigación, aunque de forma más pormenorizada se pueden consultar en el Apéndice I:

- i. Se realiza durante el curso escolar 94/95 en el nivel 5º de Educación Primaria en un total de 6 centros de la provincia de Jaén, de los cuales 2 son privados concertados y el resto centros públicos.
- ii. Participan en la experiencia un total de 207 alumnos, de los cuales 90 son niños y 117 niñas.
- iii. En los grupos experimentales participan 8 maestros (3 varones y 5 hembras), que han realizado los cursos sobre LOGO convocados por el CEP de sus zonas y conocen detalladamente el contenido y alcance de la investigación, así como los fines que persigue. Además, los maestros que trabajan en un grupo son informados de lo que están haciendo el resto de los grupos, aunque sin detalles.
- iv. En el grupo control imparten clase 2 maestros (varones), que tienen conocimiento del contenido y propósito de la investigación.

- v. Los 8 maestros de los grupos experimentales, trabajan con LOGO en un aula de informática a la que tienen que ir los niños para recibir los tratamientos específicos.
- vi. Al comienzo y al final del experimento se aplica el mismo grupo de pruebas formado por el *Test de Aptitudes Escolares* (TEA-1), el *Test de los Problemas* y el *Test de Creatividad*, a excepción de esta última, que cuenta con formas diferenciadas (A y B) para el pretest y postest, respectivamente.

Una parte de la experimentación la constituyen los *tratamientos*, que han sido cuidados al máximo, hasta el punto de que el curso anterior al del experimento fueron ensayados parcialmente, para conseguir la mayor adecuación posible a los objetivos, hipótesis y variables que se intentan demostrar. Se distinguen tres tratamientos, de los cuales, el primero es el que se considera principal y transcendental, de acuerdo con el planteamiento de la investigación (ver cuadro correspondiente al apartado *Diseño*) :

- A) ***Programación creativa de LOGO:*** Se desarrolla una programación secuencial de LOGO, planificada sobre la versión Win-LOGO, que aprovecha toda su potencia en la solución de problemas mediante el sistema de resolución de problemas denominado CP²C². Las sesiones de trabajo se basan en una metodología heurística y en el desarrollo de contenidos del currículum propio del nivel 5º de Educación Primaria. Este tratamiento se aplica a los tres centros que forman el grupo experimental 1 (G1). Consta de la programación de las sesiones, orientaciones al maestro y un disco con los procedimientos utilizados.
- B) ***Micromundos creativos:*** Se basa en 5 micromundos abiertos, desarrollados con la versión Win-LOGO, que permiten al niño manipular el lenguaje sin tener que conocerlo previamente. Los contenidos de los micromundos incluyen contenidos del currículum similares al tratamiento A. Siguen la misma metodología heurística del grupo anterior, pero sin el sistema de

resolución de problemas. El material consta de programación secuencial de las sesiones y un disco con los 5 micromundos. Se aplica al centro que forma el grupo experimental 2.

C) Programación tradicional de LOGO: Desarrolla una programación sin metodología heurística específica ni sistema de resolución de problemas. No obstante, los contenidos curriculares son idénticos a los trabajados en los anteriores tratamientos. Una diferencia significativa con respecto a los otros dos tratamientos es, que este tratamiento se trabaja sobre versiones antiguas de LOGO, bien sea *LOGO SB* o *ACTI-LOGO*. Las versiones utilizadas de estos Logos ofrecen menos posibilidades técnicas que la versión *Win-LOGO*, pero pueden funcionar sobre ordenadores tipo XT. El material se aplica al centro del grupo experimental 3 y consta de una programación orientativa secuenciada de las sesiones.

6.7. TEMPORALIZACIÓN

La temporalización del experimento es otra pieza clave, que podía ejercer una influencia positiva o negativa en los resultados finales, en función de que los plazos se cumplieran con mayor o menor rigor. Motivo por el cual se prestó atención especial a que todos los centros se ciñeran a los mismos :

- *Aplicación pretest:* Segunda quincena de Septiembre de 1.994.
- *Tratamientos:* Se proponen 25 sesiones semanales de 60 minutos cada una. Cada sesión tiene un complemento de trabajo en casa, que puede oscilar entre 40 y 60 minutos, según las dificultades que presente.

- *Comienzo de los tratamientos específicos en cada grupo:* Semana del 3 al 7 de Octubre de 1.994.
- *Terminación aproximada de los tratamientos:* Finales de Mayo de 1.995, aproximadamente.
- *Aplicación del postest:* Primera quincena de Junio de 1.995.

6.8. POBLACIÓN Y MUESTRA

Ya ha sido expuesta en otro lugar, la idea inicial de definir los grupos mediante un procedimiento aleatorio. Eso sí, utilizando siempre grupos naturales, es decir, clases completas. No obstante, este factor dependía de la respuesta que hubiera a la demanda de maestros interesados en la experiencia, realizada a finales del curso 93/94. Potencialmente había una población con posibilidades informáticas bastante alta, proveniente de aquellos centros que habían accedido al Plan Alhambra en curso anteriores.

El primer paso seguido fue establecer la población, para lo cual se aprovechó la existencia de los Departamentos de Informática (DINs) de los Centros de Profesores (CEPs). Puestos en contacto con los coordinadores de informática correspondientes y partiendo de razones de tipo geográfico, la población definitiva quedó establecida en la zona de influencia de los CEPs de Andújar, Jaén y Linares. La muestra resultaba más difícil de determinar por una serie de factores condicionantes:

- No todos los centros poseían equipos informáticos.
- Muchos centros que los poseían no trabajaban la Informática en el nivel 5º de Primaria.
- El profesorado no conocía suficientemente LOGO.
- No existía un profesorado de apoyo, que permitiera dividir la clase en dos grupos.

- Equipos informáticos anticuados, en los que la nueva versión de LOGO no funcionaba.

Se trataba de todo un cúmulo de adversidades, al que era difícil hacer frente. Finalmente, se optó por enviar a todos los centros una carta con una presentación previa de la Inspección Educativa, que animaba al profesorado a participar y en la que se exponían las condiciones experimentales necesarias para ejercer un control de partida sobre las variables. Recibidas las respuestas, se pasó a un turno de diálogo con los centros para concretar algunos aspectos concretos. En esta fase se descartaron varios centros, que no disponían de los medios mínimos para trabajar.

La decisión final sobre la muestra fue admitir todas las colaboraciones que cumplieran los requisitos exigidos y no hacer ningún tipo de selección. La muestra así formada es denominada por Fox (1987: 540) de *grupos naturales*, que tiene como dificultad el control de variables extrañas. En este sentido podrá comprobarse la minuciosidad con que fue tratado el tema en el apartado 6.3..

La muestra definitiva quedó de la siguiente forma:

- *6 centros (4 públicos y 2 privados concertados).*
- *10 maestros.*
- *207 niños del nivel 5º de Educación Primaria.*

Formada la muestra, *se dividieron los grupos de forma aleatoria* a excepción del grupo G3, que recayó forzosamente en el centro de Alcalá, al no disponer de equipos con potencia para trabajar con Win-LOGO. Finalmente, se realizó la adscripción a la misma de los tratamientos experimentales, quedando el grupo control sin tratamiento:

GRUPO	TRATA- MIENTOS	Nº CENTROS	Nº ALUMNOS	CEP
1	A	1 PÚBLICO 2 PRIVADOS	78	LINARES
2	B	1 PÚBLICO	42	ANDÚJAR
3	C	1 PÚBLICO	33	JAÉN
4	CONTROL	1 PÚBLICO	54	ANDÚJAR

Cuadro 6.3. Grupos y tratamientos de la investigación

Queda por aclarar, que la muestra en sí es mucho más amplia, pero que se redujo a las cifras expresadas tras descartar los alumnos repetidores y los diagnosticados como de Educación Especial.

6.9. CUADRO DE COHERENCIAS

Finalmente, sólo resta dar forma definitiva a todos los elementos que han sido definidos en las líneas anteriores, de forma que se vean claras las interacciones existentes entre los mismos y quede claro el camino que se ha seguido.

En los cuadros 6.4. y 6.5. se detallan de forma pormenorizada todos los aspectos más importantes de la investigación, desgranados líneas atrás

OBJETIVOS	H.	VARIABLES	INDICADORES	GRUP./ TRAT.
1. Favorecer la motivación del pensamiento divergente de los niños y niñas que participan en la investigación.	H1 H2 H3	Todas.	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	G1 - A G2 - B G3 - C
2. Comprobar las diferentes formas en las que el lenguaje de programación LOGO puede estimular la creatividad del niño del nivel 5º de E. Primaria.	H1 H2 H3	Todas.	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis.	G1 - A G2 - B G3 - C
3. Establecer diferencias entre las posibilidades creativas que ofrecen versiones de LOGO con diferentes prestaciones técnicas.	H1 H3	Lenguaje de programación LOGO: Versiones ACTI-LOGO y WIN-LOGO.	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	G1 - A G3 - C
4. Descubrir las posibilidades que LOGO ofrece como herramienta de trabajo y en qué medida es capaz de potenciar el aprendizaje del currículum escolar de una forma activa y creativa	H1 H2 H3	Lenguaje de programación LOGO (versiones) y Currículum de 5º de E. Primaria.	Aptitudes para el trabajo escolar. Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis.	G1 - A G2 - B G3 - C
5. Desarrollar un planteamiento metodológico acorde con la filosofía de LOGO que propicie el aprendizaje creativo.	H1 H2	Metodología heurística.	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	G1 - A G2 - B
6. Propiciar la estimulación de todos los ámbitos de la creatividad a través del planteamiento de problemas y adquisición de pautas para resolver los mismos.	H1	Capacidad para resolver problemas.	Resolución de problemas. Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	G1 - A
7. Favorecer el trabajo en grupo y la interacción social del niño.	H1 H2 H3	Trabajo en equipo/nivel de compenetración	Relaciones interpersonales.	G1 - A G2 - B G3 - C

Cuadro 6.4. Cuadro de coherencias en el que se aprecia la correlación entre objetivos, hipótesis, variables, indicadores, grupos y tratamientos.

OBJETIVOS	INSTRUMENTOS				MÉTODO ESTADÍSTICO O CUALITATIVO
	PRUEBAS	ITEMS	FORMAS	MEDICIÓN	
1. Favorecer la motivación del pensamiento divergente de los niños y niñas que participan en la investigación.	Test de Creatividad.	Siete juegos.	A y B	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	VARIANZA ESCALA OBSERVACIÓN
2. Comprobar las diferentes formas en las que el lenguaje de programación LOGO puede estimular la creatividad del niño del nivel 5º de E. Primaria.	TEA1. Test de Creatividad. Formas A y B	Tres pruebas. ---- Siete juegos.	Única ---- A y B	Factor Verbal, Razonamiento y Cálculo. ---- Idem. 5 factores obj. anterior.	VARIANZA ESCALA OBSERVACIÓN
3. Establecer diferencias entre las posibilidades creativas que ofrecen versiones de LOGO con diferentes prestaciones técnicas.	Test de Creatividad.	Siete juegos.	A y B	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	CUESTIONARIO OBSERVACIÓN
4. Descubrir las posibilidades que LOGO ofrece como herramienta de trabajo y en qué medida es capaz de potenciar el aprendizaje del currículum escolar de una forma activa y creativa	TEA1. Test de Creatividad.	Tres pruebas. ---- Siete juegos.	Única ---- A y B	Factor Verbal, Razonamiento y Cálculo. ---- Idem. Objetivo anterior	VARIANZA ESCALA OBSERVACIÓN
5. Desarrollar un planteamiento metodológico acorde con la filosofía de LOGO que propicie el aprendizaje creativo.	Test de Creatividad.	Siete juegos.	A y B	Originalidad, Flexibilidad, Fluidez, Elaboración y Síntesis	VARIANZA OBSERVACIÓN
6. Propiciar la estimulación de todos los ámbitos de la creatividad a través del planteamiento de problemas y adquisición de pautas para resolver los mismos.	Test de los Problemas. Test de Creatividad.	Diez problem. ---- Siete Juegos 1 y 4.	Única ---- A y B	Gráficos y Matemáticos. ---- Idem. 5 factores obj. anterior.	CORRELACIÓN VARIANZA OBSERVACIÓN
7. Favorecer el trabajo en grupo y la interacción social del niño.	Ficha Observación grupal.	No definidos	Única	Comparten, discuten, negocian, pelean.	OBSERVACIÓN

Cuadro 6.5. Cuadro de coherencias en el que se aprecia la correlación entre objetivos, instrumentos de control y métodos estadísticos o cualitativos utilizados.



**VII. PROPUESTA
D E
TRABAJO**



7.1. ACLARACIONES PRELIMINARES

La experimentación en las aulas de la investigación tiene, en principio, los problemas típicos de la puesta en escena de cualquier obra de mayor o menor envergadura, con el agravante añadido de los escasos medios disponibles. La revisión bibliográfica realizada había presentado ante nuestros ojos anteriores investigaciones de menor calado que la nuestra, pero que contaban, en todos los casos, con una dotación técnica, humana y material envidiable (como, por ejemplo, las conocidas de Clements, 1986, 1991; Mevarech y Kramarski, 1992). Conocidas de antemano las limitaciones, fue un firme propósito mantener la experiencia lo más cerca posible de la realidad de cualquier escuela normal andaluza. Los resultados obtenidos tendrían así una mayor consideración y credibilidad.

No obstante, antes de adentrarnos en la propuesta concreta de trabajo, es necesario clarificar aquellos aspectos identificados de antemano como deseables, que, por diversos motivos, no ha sido posible conseguir, y que han actuado, por consiguiente, como una barrera, que ha condicionado todo el diseño de la investigación con repercusión directa en los resultados:

- i. Tomando como base resultados de investigaciones precedentes (ver, por ejemplo, las ya citadas de Clements; Clements y Gullo, 1984; Horton y Ryba, 1986; Mevarech y Kramarski, 1992; Palumbo, 1990; Pea, 1983; Pea y Kurland, 1984b; Rasch, 1988), era un objetivo de la investigación *alcanzar, al final de la misma, un mínimo de 50 horas de trabajo directo con LOGO* a lo largo del curso, lo cual suponía dos sesiones semanales de 45 a 50 minutos. Este objetivo, de indudable influencia en el resultado final (Martí, 1992), ha sido literalmente imposible de conseguir, dados los mínimos recursos humanos disponi-

bles en los centros. Pero, sobretodo, por la falta de un espacio curricular en el que ubicar la experiencia. La totalidad de los centros de la zona en la que se desarrolló la investigación no disponían de una persona que se dedicase exclusivamente a la informática y, los maestros que utilizaban el aula de ordenadores, lo hacían de una forma casi testimonial e intermitente, sin una consistencia metodológica previa. Queda claro, pues, que se considera una traba importante en el punto de partida contar tan sólo con una hora de trabajo semanal, que habrá que tener muy en cuenta en el análisis final de los resultados. Como contrapartida a esta precariedad insalvable se ha optado por plantear proyectos para casa, que suponen un trabajo adicional de 40 a 60 minutos semanales, pero que somos conscientes de que muchos niños realizan en la mitad de ese tiempo. Este trabajo, realizado también en grupo, aunque de difícil control, acerca algo más la investigación a la cifra mínima de 50 horas de trabajo.

- ii. La mismas investigaciones citadas en el punto anterior (y otras más, como Clements y Nastasi, 1985; Nastasi y Clements, 1992, 1994), han puesto de manifiesto la importancia de un *segundo maestro como apoyo al trabajo con el ordenador*. Este aspecto, también de indudable repercusión en la investigación, ha sido de imposible consecución debido a los recursos humanos, muy justos en todos los centros. Fue nuestro propósito buscar la colaboración del maestro de apoyo, pero desistimos de esta idea al estar dedicado gran parte del tiempo a la sustitución de maestros, por lo que suponía una ayuda poco estable.
- iii. Otro factor que hubiese sido deseable conseguir es la *uniformidad de configuración de los equipos informáticos utilizados*. La velocidad de los avances tecnológicos ha hecho que esta sea una misión prácticamente imposible. Se puede señalar como anecdótico el hecho que la misma administración

educativa haya enviado a los centros equipos de distinta configuración en una misma convocatoria del desaparecido Plan Alhambra. Así, encontramos aulas en las que hay mezclados equipos que utilizan discos de 5 ¼, 3 ½ y disco duro. Ésta no es una situación insalvable, de hecho la investigación se ha realizado en su mayor parte con equipos obsoletos (ver el apartado 7.2.) y con verdaderas limitaciones técnicas. En nuestro caso no ha existido respaldo institucional, ni de ninguna empresa, motivo por el cual se puede afirmar sin temor alguno que nuestra experiencia es absolutamente real. No obstante, hubiera sido deseable disponer de equipos con disco duro y tarjeta VGA color, como mínimo.

- iv. Las sesiones de trabajo en el aula de informática han sido compartidas en la mayoría de los grupos con otras áreas curriculares. Como nos movemos en el terreno de lo ideal no vamos a renunciar a expresar lo interesante que hubiese resultado *haber trabajado en todos los grupos con la totalidad del grupo-clase a la vez*, así todos los niños hubiesen tenido acceso a los mismos estímulos. Aunque no es ésta una cuestión preocupante sí es bueno reconocer que hubiese tenido una influencia positiva en la investigación al uniformar la puesta en práctica del tratamiento dentro de un mismo grupo. También era una tarea complicada, que se sitúa en la concepción misma del aula de informática hecha por administración andaluza al diseñar la dotación informática con sólo 7 equipos para ratios medias de 30 alumnos. Sí hay que aclarar, que uno de los grupos de tan sólo 16 alumnos ha accedido a la vez a las clases de LOGO. De todas formas, nos queda el consuelo de que si todos los grupos hubiesen podido acceder en conjunto a las aulas de informática al disponer de equipos suficientes, se habría necesitado un segundo maestro y esta cuestión sí que era absolutamente imposible de conseguir.

En resumen, se puede afirmar que, si bien hubiese sido deseable mejorar algunas condiciones materiales y humanas, el hecho de haber realizado la investigación con medios precarios da a la misma una nueva perspectiva, a nuestro entender. Por un lado, ésta es la realidad de la mayor parte de los centros andaluces y, por otro, los resultados obtenidos al final de la investigación adquieren un grado más alto de credibilidad.

7.2. EQUIPOS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

En el cuadro 7.1. se reflejan las disponibilidades técnicas de los centros participantes en la experiencia. A simple vista se aprecia la diversidad de recursos, lo que se traduce en la práctica en un cierto desconcierto del niño. Es preciso destacar que los centros privados concertados de Bailén y Úbeda disponen de equipos comprados entre ellos y la Asociación de Padres de Alumnos, es decir, que no han sido dotados por el Plan Alhambra.

GRUPOS CAR. TÉCN.	TOT. ORD.	CGA COL.	VGA MO-NOC.	VGA COL.	XT	AT o SUP.	DIS. DU-RO.	DISQ. 3 1/2	DISQ. 5 1/4	RAM - 640 KB	RAM 640 KB	RAM + 640
G1 LINARES	9	-		7	7	2	2	7	-	-	7	2
G1 ÚBEDA	9		5	4	5	4	9	9	-	-	5	4
G1 BAILÉN	16	16	-	-	16	-	-	16	-	-	16	-
G2 LOPERA	9	5	-	4	5	4	4	4	5	-	5	4
G3 ALCALÁ	7	7	-	-	7	-	-	-	7	7	-	-

Cuadro 7.1. Equipos informáticos utilizados.

7.3. ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN EL PROGRAMA

Para clarificar aún más los fines, que se persiguen en la investigación, claves en su diseño, resulta imprescindible delimitar todos los elementos que intervienen en la misma y así establecer las ventajas y posibles inconvenientes que LOGO aporta como herramienta educativa en manos del maestro. Servirán como guía los siguientes aspectos:

- Estimulo de las capacidades creativas del niño.
- Programación de LOGO.
- Micromundos de LOGO.
- Metodología heurística guiada por el maestro.
- Sistema de Resolución de Problemas CP²C².
- Currículum del nivel 5° de Educación Primaria.

La figura 7.1. refleja nuestra propuesta de trabajo e intenta ser, de alguna manera, una declaración de intenciones, que pone sobre la mesa los elementos que entran en juego en la investigación y la interrelación existente entre ellos.

Como se puede apreciar en el mismo, la investigación está formada por un marco que el que se integran *creatividad* y *currículum*. Ambos aspectos engloban:

- Aprendizaje por descubrimiento, denominado de forma específica *metodología heurística orientada* (Torre, 1991b), la cual sirve de puente entre el lenguaje de programación LOGO y la forma en que llega a los niños mediante la programación propiamente dicha y los entornos abiertos de aprendizaje, denominados micromundos.

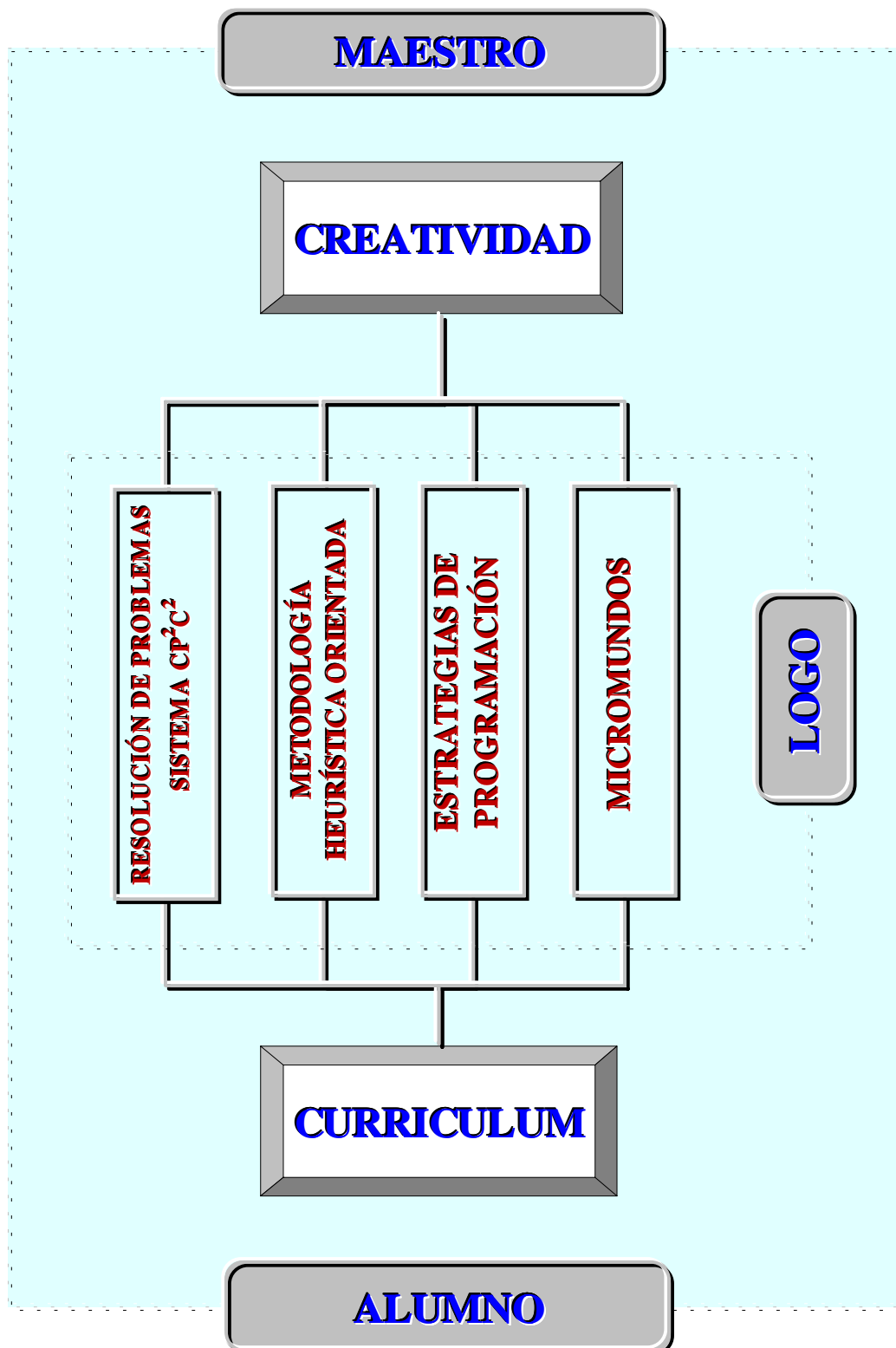


Figura 7.1. Elementos que intervienen en la investigación

- *Micromundos* diseñados para estimular la creatividad al mismo tiempo que se desarrolla el currículum propio del nivel 5°.
- *Programación de LOGO* mediante una secuencia estructurada de las órdenes básicas junto con *estrategias de programación y planificación*.
- *Rol de maestro y alumno*, insertos ambos en la metodología heurística, pero por encima de todos los procesos desarrollados en el aula.

Señalar la clave del gráfico que resume la propuesta de trabajo, es relativamente fácil: CREATIVIDAD con mayúsculas, la cual impregna los demás ámbitos hasta darles sentido. Es pues, la capacidad creativa del niño que comienza el nivel 5° de Educación Primaria, la que se verá fortalecida dentro del trabajo del aula de informática, pero haciendo que revivan conocimientos de los cursos pasados y que aprenda, al mismo tiempo, los propios del curso que está realizando. Al alumno nada se les da hecho, en todo caso, comenzado para que ellos lo terminen.

En la secuencia que sigue el gráfico de arriba a abajo entran en juego una serie de factores que, a su vez, se subdividen en otros. A estos factores, implícitos en la definición misma de la investigación, se les irá dando forma a continuación.

La propuesta de trabajo se resume así: *la metodología heurística hará que LOGO actúe como estimulador de la capacidad creativa del niño utilizando para ello contenidos curriculares del nivel 5° de la Educación Primaria. La forma de hacerlo es resolviendo problemas, bien sea programando con LOGO o mediante micromundos diseñados para trabajar el currículum desde el punto de vista de la creatividad.*

7.3.1. El currículum del nivel 5º de Educación Primaria

Sirviendo de puente entre LOGO y la creatividad, encontramos en primera instancia el currículum, entendido en el sentido que señala Coll (1987: 31) como “proyecto que preside las actividades educativas, precisa sus intenciones y proporciona guías de acción adecuadas y útiles para los maestro que tienen cierta responsabilidad directa de su ejecución”.

Tal y como aparece en el Diseño Curricular Base (1989), el currículum es el proyecto que determina los objetivos de la educación escolar y que propone un plan de acción para alcanzarlos. Lo integran objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación. No obstante, nuestra idea de currículum está más en la línea de Gimeno (1985: 42) cuando habla de toda una “estructuración de la enseñanza incluyendo sus propios apoyos científicos básicos, que de esta suerte viene a superponerse, con lo que dentro de parte del ámbito europeo se ha venido denominando didáctica».

Se puede afirmar, pues, que “el currículum proporciona informaciones concretas sobre qué enseñar, cuándo enseñar, cómo enseñar, qué, cómo y cuándo evaluar” (Coll : 1987: 32). Esto es programación, evaluación, objetivos, contenidos, actividades, metodología, medios y recursos, temporalización o lugar. De donde se deducen dos funciones claras: por un lado explicitar la intencionalidad del sistema educativo y, por otro, orientar la práctica pedagógica.

El currículum cumple en la investigación una de sus funciones vitales: *qué enseñar*. De forma que determina los contenidos sobre los que basa su trabajo el niño. El estímulo de la creatividad recae así, no sólo sobre contenidos concretos, sino también sobre la forma de enseñarlos y evaluarlos. Sin embargo, no tiene influencia sobre la creatividad que el niño pueda desarrollar más o menos contenidos en las distintas sesiones.

A pesar de ello se han elegido aquellos contenidos de las áreas curriculares que más se prestan a una estimulación de la creatividad.

La investigación, aún persiguiendo todo el cúmulo de aspectos que componen el currículum, se centra más en los procedimientos y en los contenidos que aprende el alumno a lo largo de la escolaridad y que, en concreto, en el nivel 5º de Educación Primaria se construyen sobre la base de los años anteriores, esto es, Educación Preescolar y los ciclos primero y segundo de Educación Primaria.

Los *contenidos* que se han desarrollado en las sesiones de programación tienen relación con las *áreas* siguientes:

- Matemáticas.
- Lengua Castellana y Literatura.
- Conocimiento del Medio.
- Educación Artística.
- Educación Física.

No obstante, la proporción de contenidos que se trabajan se inclina a favor del *área de Matemáticas* que se ve representada en todas las sesiones al entrar en juego conceptos básicos de esta materia. No en vano LOGO es un lenguaje diseñado por Papert (1981) para aprender Matemáticas y, al mismo tiempo, perderle la fobia que los alumnos demostraban hacia esta materia. Los aspectos matemáticos que se han incluido en los tratamientos, bien sea de forma explícita o implícita, son los siguientes:

- Grados y tipos de ángulos (recto, agudo, obtuso).
- Ángulos: lado, vértice, ángulos opuestos por el vértice, complementarios, suplementarios, bisectriz,
- Relaciones espaciales: izquierda, derecha, arriba, abajo, giros, etc.
- Figuras geométricas: triángulo, cuadrado, pentágono, etc.
- Áreas de figuras geométricas.
- Planos.

- Proporcionalidad: doble, triple.
- Líneas: retas y curvas, paralelas, horizontales, verticales, perpendiculares, tangentes, secantes, oblicuas. Segmentos. Poligonales abiertas y cerradas.
- Unidades de longitud, peso, superficie y capacidad.
- Operaciones y medidas: suma, resta, multiplicación, división, decimales.
- Mediciones: unidades imaginarias o inventadas.
- Exploración de las transformaciones fundamentales: simetrías, ejes de simetría, rotaciones,...
- Operaciones: propiedades.
- Poliedros y cuerpos redondos.
- Fracciones: suma.
- Circunferencia, círculo, arco, corona circular, sector circular, radio, diámetro, cuerda.
- Unidades de tiempo.
- Estadística: diagrama de barras.

El currículum trabajado en el aula de informática complementa, de alguna forma, el que se está trabajando o se va a trabajar en el aula ordinaria, basado en el diseño curricular incluido en el proyecto de centro, propiciado por la Reforma de la Enseñanza. Es decir, las relaciones que se establecen entre el currículum y la creatividad se pueden dar, y se dan de hecho, en el aula ordinaria por la misma naturaleza de los contenidos y, al mismo tiempo, en todas las operaciones de abstracción, cálculo y diseño de proyectos que se favorecen desde la investigación.

7.3.2. La creatividad

La creatividad es el resultado final, el efecto que se espera producir en la capacidad del niño. Su aparición en la investigación es constante, como una diana hacia la que van dirigidos los dardos de todas las acciones.

El fomento de la creatividad de los alumnos dentro del aula de informática se hace cuando se trabaja en las sesiones, cuando se desarrollan los micromundos, cuando el maestro habla a los alumnos, cuando se orientan los aprendizajes, cuando se plantean proyectos, ... O sea, en todos los momentos y con todos los materiales que la informática pone al alcance del maestro, a través del lenguaje de programación LOGO.

Prácticamente son la mayoría de los indicadores de la creatividad, los que salen beneficiados en la investigación, sin duda motivados por el esquema de trabajo de clase y por la actitud del maestro, piezas claves sin las cuales no tendría éxito el experimento (Torrance, 1977; Guilford, 1977; Marín, 1989, 1991b; Torre, 1982, 1991a). No obstante, se pueden acotar, aunque sea brevemente, aquellos a los que se ha prestado una atención especial:

- i. La *originalidad* es un indicador que en el trabajo con LOGO se haya presente en todas las sesiones como una meta final a la que sería deseable llegar, aunque no sea fácil dada la tendencia del niño a copiar de los demás. El niño busca las soluciones a los problemas de la forma que le parece más adecuada; en algunos casos con terminar le basta, pero en otros muchos deje su huella personal y mejora el resultado final, haciéndolo más original.
- ii. La *flexibilidad mental* es protagonista de las sesiones en el sentido de dar variedad a las respuestas. En la resolución de problemas se persigue siempre que el niño encuentre nuevas rutas, diferentes caminos para llegar a la solución final. Cuando el alumno se bloquea es el maestro el que lo orienta para que ensaye nuevas soluciones.
- iii. La *fluidez o productividad* está relacionada con el indicador anterior. Es un rasgo que LOGO permite trabajar con soltura al ofrecer al niño herramientas que favorecen la rápida terminación de sus proyectos. La facilidad para terminar los proyectos se contrapone con el indicador siguiente. El niño suele

ser más propenso a realizar varias terminaciones de un trabajo, que a hacer una sola con detalle. La cantidad de ideas y respuestas serán siempre valoradas positivamente por el maestro.

- iv. *La elaboración* se toma en el sentido de terminación del trabajo. La ultimación de detalles antes de acometer la resolución definitiva de los problemas y proyectos planteados conlleva a que se eleve el índice de aciertos. Pero este extremo le cuesta al niño que prefiere aventurarse y evitar las pérdidas de tiempo con la planificación. Al maestro corresponde (como casi siempre) prestar atención a este hecho y advertir al alumnado de las meritorias ventajas que tienen los proyectos bien elaborados.
- v. *La síntesis* es una capacidad que se despierta en el niño desde los primeros años de la enseñanza, cuando se le plantea que cuente una película o resuma un texto. En la resolución de problemas y en la programación, el niño tiene que analizar y descomponer el problema en partes más pequeñas, llegando incluso a buscar la modularización de proyectos complicados. Esto es el análisis, pero para dar solución al problema debe unir las partes y formar de nuevo el todo. Así se lo hará ver el maestro, que pondrá énfasis en las fases correspondientes de la resolución de problemas.

Tras este análisis de los indicadores quedan varias preguntas en el aire, como ¿por qué estos indicadores y no otros? ¿por qué este número y no más o menos?. La respuesta puede resultar poco convincente a primera vista, pero se han elegido estos factores por ser los más significativos y representativos de la persona creativa. Tal y como fue estudiado en el apartado 5, las investigaciones precedentes (como, por ejemplo, Clements, 1986, 1991; Clements y Gullo, 1984; Mevarech y Kramarski, 1992) trabajaron sobre los indicadores señalados por Torrance en su Test de Creatividad (1974) y mostraron el camino que había que seguir. Fluidez,

originalidad y flexibilidad, son los tres indicadores clásicos trabajados en aquellas investigaciones y el resto quedaron un tanto en el olvido, pero sin existir una explicación de los motivos. En apariencia, la elaboración o la sensibilidad a los problemas, tienen en su naturaleza cualidades que intervienen en el trabajo con LOGO, bien sea en el micromundo gráfico o en la definición de proyectos y procedimientos.

Ahora bien, tras estas reflexiones surge otra cuestión: ¿por qué tener en cuenta determinados indicadores a la hora de trabajar con LOGO?. La respuesta a esta pregunta se sitúa en el camino seguido, es decir, en desarrollar los tratamientos de programación (A y C) sin tener en cuenta qué indicadores saldrían más y mejor beneficiados. Por el contrario, partir de los indicadores que se valorarían en el *test de creatividad* para preparar los micromundos que darían cuerpo al tratamiento B, sin olvidar trabajar el currículum que se había incluido en los restantes grupos. El resultado final sería bastante similar, al contrarrestar la supuesta potencialidad creativa de LOGO como lenguaje de programación con la menor potencia creativa que *a priori* poseían los micromundos, donde no intervienen las mismas capacidades cognitivas que en la programación.

7.3.3. Estrategias de programación y planificación de LOGO

La programación de LOGO es entendida como el manejo del programa mediante órdenes más o menos complejas, ya sean primitivas o procedimientos, de forma que el ordenador funcione de acuerdo al resultado esperado (Waite y Pardee, 1980). En nuestra experimentación con LOGO entran en juego la resolución de problemas, la planificación y la corrección de errores (Gros, 1987) a la vez que el niño trabaja con el currículum de distintas áreas de 5º, especialmente Matemáticas.

Las estrategias las forman pequeños “trucos” que el niño retiene en su memoria y aplica a las distintas situaciones problemáticas, que van

apareciendo al programar. Se basan en la planificación del trabajo y, por lo tanto, dependen del sistema de resolución de problemas, que, como veremos, se establece sobre unas fichas de trabajo prediseñadas.

A lo largo de las 25 sesiones previstas en un principio, se van desgranando en el tratamiento A una serie de *estrategias*, referidas unas a la *planificación de proyectos* (Gros, 1987; Martí, 1984, 1990), propiamente dicha, y otras a la programación de LOGO. Unas y otras llevan al niño a resolver problemas de forma creativa e incluso lo ponen en situación de transferir sus experiencias a otros apartados del currículum. Los tratamientos B y C no siguen ningún tipo de estrategia, sino que dejan al niño en total libertad ante la máquina, para que desarrolle sus propias estrategias, tal y como fue propuesto por Papert (1981) en los orígenes de LOGO. La finalidad de estas diferencias en el punto de partida es facilitar al término de la investigación la comparación entre los distintos grupos.

Las estrategias de planificación se insertan de forma escalonada a lo largo de las sesiones, llevando al niño al final del curso a programar, depurar, corregir y encontrar errores y modificar procedimientos. Con ellas se consigue el necesario equilibrio entre el nivel de programación alcanzado y las posibilidades reales de abstracción que los niños tienen. Las estrategias de planificación, incluidas en el tratamiento A, son las que siguen :

- i. *Pilotar la tortuga*: Es el nivel más bajo de abstracción y de planificación y, por tanto, es el más utilizado por el niño. Desde la primera sesión de trabajo, el niño pilota la tortuga en el modo directo y va corrigiendo los errores sobre la marcha.
- ii. *Reutilizar líneas*: En los primeros momentos resulta muy útil para agilizar la ejecución, además favorece el manejo del teclado. Consiste en subir con el cursor hasta una línea que interese repetir y, estando sobre ella, pulsar <Enter>, con lo que se consigue ahorrar el tener que escribirla de nuevo. No obstante, tiene el inconveniente de que después hay que deshabi-

tuar al niño a su práctica en el modo de procedimientos, donde no es posible la reutilización de líneas.

- iii.** *Numerar las líneas:* La aparente sencillez de esta estrategia esconde un alto grado de organización, puesto que permite tener un control permanente sobre la línea que se está ejecutando, lo que impide las equivocaciones. Así mismo, permite ahorrar tiempo en las modificaciones, al incluir en éstas sólo las líneas modificadas sobre el proyecto original.
- iv.** *Pilotar la tortuga hasta realizar el proyecto, después convertir en procedimiento y ejecutar:* Es un nivel superior y requiere un cierto grado de abstracción en el momento de ejecutar el procedimiento. Si por alguna circunstancia falla, resulta difícil de corregir, al menos, hasta que no se crea el hábito necesario. En este caso, se pondría en marcha la estrategia *depuración de procedimientos*. La secuencia que el niño sigue desde que concibe el procedimiento hasta que lo guarda en el disco queda reflejada en la figura 7.2..

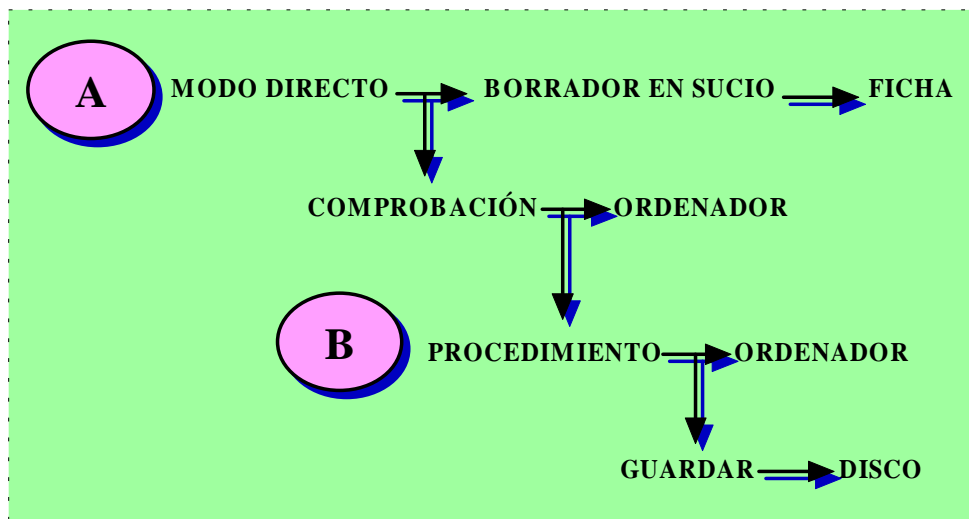


Figura 7.2. Paso del modo directo al de programación.

- v.** Hacer la *prueba* antes de convertir a procedimiento las líneas realizadas en el modo directo. Es una estrategia muy sencilla

que produce magníficos efectos positivos en la detección y corrección de errores. Consiste en reproducir las líneas que forman un determinado proyecto antes de convertirlo en procedimiento.

vi. *Depuración de procedimientos:* Se realiza antes de convertir las órdenes en un procedimiento o después de ejecutarlo, cuando se comprueba que el resultado obtenido no es el esperado. Requiere atención y concentración en la secuencia de las órdenes y un control exhaustivo sobre los movimientos de la tortuga. En el momento que el procedimiento está definido, el niño encuentra muchas barreras para *detectar el error*, por lo que la estrategia de hacer la prueba cobra más valor. Se utiliza la siguiente secuencia:

- 1° Dejar una línea en blanco al comenzar a pilotar la tortuga.
- 2° Terminado el proyecto en el modo directo, subir a la primera línea y hacer la prueba, pulsando <Enterado> línea a línea. En este seguimiento de arriba a abajo ir eliminando errores de sintaxis o de concepción del propio procedimiento.
- 3° Comprobado que el programa funciona, subir a la línea que se dejó en blanco y poner PARA NOMBRE y pulsar <Enterado>. Bajar hasta la última línea, poner FIN y volver a pulsar <Enterado>.
- 4° Observar la respuesta de LOGO en la ventana de textos.
- 5° Escribir BP NOMBRE.
- 6° Si el resultado no es el esperado, entrar en el procedimiento, corregir o abrir líneas y redefinirlo.

vii. *Programar y ejecutar:* Es el nivel máximo de programación y requiere una preparación mínima en las estrategias anteriores. Consiste en definir el procedimiento directamente sin pilotaje previo de la tortuga. La dificultad viene cuando el programa

no funciona y hay que corregirlo o modificarlo. En tal caso se volvería a la estrategia *depuración de procedimientos*.

- viii.** *No escribir demasiadas primitivas en una misma línea:* Se pasa progresivamente de escribir una sola primitiva por línea, a escribir dos y, por último, tres. No conviene pasar precipitadamente de un nivel a otro, debido a que se aumenta considerablemente el grado de abstracción necesario. Por otro lado, sobrepasar la extensión de una línea induce en muchos casos a errores innecesarios. De hecho se puede constatar la tendencia del niño a escribir una sola primitiva por línea, porque la ejecución inmediata tiene para él una comprensión más transparente. No obstante, este hecho hace que los proyectos tengan demasiadas líneas y, además, no se alcance un nivel de abstracción suficiente como para abordar proyectos más complicados.
- ix.** *Reinterpretar o redefinir procedimientos :* Se utiliza cada vez que se retoca o depura el interior de un procedimiento, y consiste en pulsar <Enterado> sobre la línea de FIN. El procedimiento ha sido reinterpretado cuando LOGO responde “Acabas de definir NOMBRE”.
- x.** *Completar un procedimiento ya comenzado:* Es muy útil para habituar al niño a ponerse en el lugar de la tortuga y para reaccionar ante situaciones inesperadas.
- xi.** *Depurar un procedimiento:* Resulta fundamental para conseguir el mejor rendimiento con el menor esfuerzo. Consiste en eliminar los elementos superfluos, aquellos que no sirven o que se pueden cambiar por otros más simples o efectivos.
- xii.** *Modificar un procedimiento para que realice otra función:* Consiste en aprovechar las órdenes de un procedimiento para que realice otra tarea. Se cambia el nombre y se alteran las

líneas precisas del procedimiento viejo para crear un procedimiento que cumpla otra función diferente, aunque el original permanezca cargado en memoria o grabado en disco. Esta estrategia facilita mucho la tarea de programar y hace que el niño se habitúe a indagar en lo cercano y en lo que conoce para alcanzar metas más complicadas o lejanas.

- xiii.** *Encontrar un error:* Es un ejercicio de atención, que complementa la estrategia general de *depuración de procedimientos*. Consiste en dar al niño un procedimiento que tiene equivocadas algunas órdenes para que las encuentre y corrija. Se puede tratar de órdenes mal dadas o de órdenes que tienen algún error en su sintaxis. La secuencia que se establece afecta tanto al modo directo como al de procedimiento, como se puede apreciar en la figura 7.3..

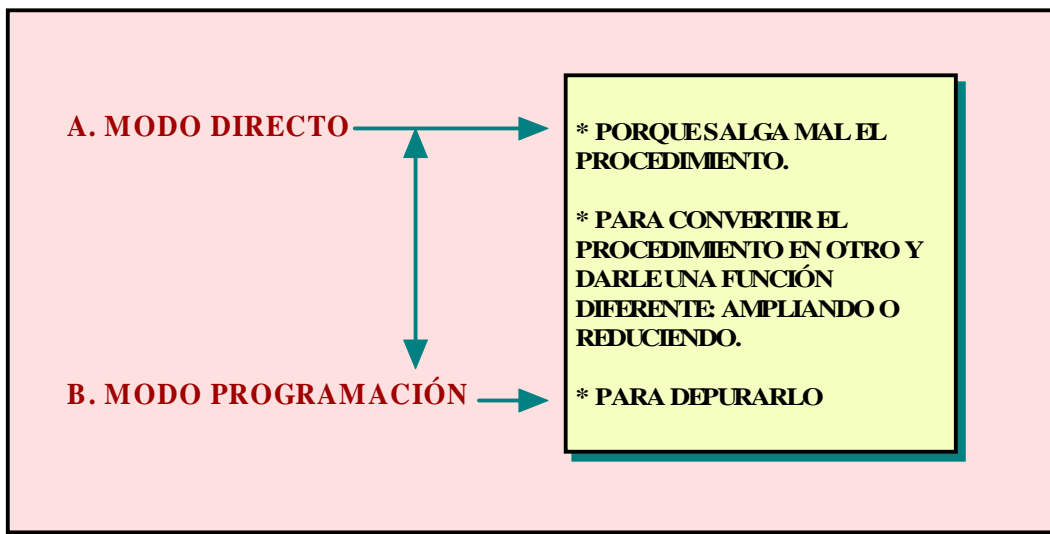


Figura 7.3. Secuencia modificación/error.

- xiv.** *Planificar más de un procedimiento que ejecute una misma tarea:* Apoya la fase de resolución de problemas de buscar varias soluciones y habitar al niño a no quedarse con la primera respuesta que encuentre, sino a que realice un pequeño repertorio de soluciones y al final elija la que le parezca más

sencilla. Dando más de una respuesta a un mismo problema se consigue que el niño amplíe el horizonte y aspire, más que a encontrar una solución, a evaluar la mejor respuesta entre un grupo de ellas.

xv. *Modularización de procedimientos:* Cuando el alumno adquiere destreza en la programación y los proyectos se complican, se pone de manifiesto la necesidad de dividirlos en otros más pequeños para luego ensamblarlos en uno solo (fases de resolución de problemas: descomponer en otros más sencillos y modularizar). El sistema es comenzar con proyectos sencillos e irlos complicando.

xvi. *Estrategia de control de la tortuga en procedimientos largos :* Completa a la anterior en el sentido de que ayuda al niño a controlar el posicionamiento de la tortuga. Consiste en volver al centro de la pantalla cada vez que se ejecuta un nuevo módulo para formar el proyecto global y se hace escribiendo la siguiente línea:

? SL CENTRO BL

xvii. *Superprocedimientos:* Transcurre paralela a las dos estrategias anteriores. El superprocedimiento engloba los procedimientos que formarán el proyecto final acabado. Los superprocedimientos se pueden realizar desde el principio en proyectos que, a su vez, se formen mediante un procedimiento que invoque a otro.

7.3.4. Metodología heurística orientada

Nuestro punto de partida es utilizar una **metodología heurística orientada**, como la que mejor se adapta al aprendizaje creativo y facilita el descubrimiento personal del niño mediante el auto-aprendizaje. Entre sus ventajas destacan: desarrolla estrategias personales, mantiene la motivación, permite dominar contenidos y descubrir principios. Con la metodología heurística el alumno busca y adquiere el conocimiento por sí mismo, de forma personal, creativa y no dirigida (Torre, 1991c).

La **metodología heurística** que se sigue en la programación de las sesiones (Grupo LOGO-Madrid, 1988) posibilita, en principio, un ambiente de trabajo, que facilita la capacidad de crear en el niño en su trabajo con LOGO, al mismo tiempo motiva al niño para que aprenda por sí mismo y le ofrece pautas de trabajo cuando aparecen los conceptos curriculares. En ella va implícita la secuencia de resolución de problemas que hemos denominado CP²C², que será ampliada en el apartado siguiente, y que cuenta con una secuencia de trabajo propia, pero inmersa en la dinámica metodológica.

Dentro de la concepción que preside todo el componente práctico de la investigación destacan: la forma de llevar a cabo las sesiones y de vertebrar los conocimientos, la resolución creativa de problemas y las orientaciones al maestro de todo el proceso. A cada uno de estos aspectos nos iremos refiriendo a continuación.

Cada sesión de trabajo sigue un mecanismo de trabajo planificado en el que interviene el análisis y la presentación práctica de los conceptos que se van a estudiar. La figura 7.4. refleja la secuencia de trabajo seguida.



Figura 7.4. Metodología heurística de la investigación (Grupo LOGO-Madrid, 1988)

En esta propuesta metodológica encontramos los siguientes elementos:

1. OBJETIVOS: Todo aprendizaje debe tener una guía, un motivo que conseguir. Cada sesión de trabajo está basada en unos objetivos que resumen las capacidades a las que se debe llegar al finalizar el tiempo de interacción con la máquina.

2. DESARROLLO: Es el resumen pormenorizado de los aspectos más importantes que tiene la sesión de trabajo. La concreción de los contenidos que se desean conseguir.

3. EXPERIMENTA: Es el punto de arranque en todas las sesiones. En él se comentan los proyectos que se propusieron en la sesión anterior, así como las dificultades que se han encontrado en su resolución. Se hace una breve puesta en común, se elogian las soluciones novedosas y se les motiva para que sigan trabajando. Tiene una duración de 4 ó 5 minutos.

4. DESCUBRE: Se introducen los nuevos conceptos de una forma heurística, inductiva, aprendizaje por descubrimiento, activa, creativa, lúdica, constructiva y socializada mediante el diálogo del grupo-clase y el trabajo en grupo pequeño, formado por los dos alumnos que trabajan en cada ordenador. Los proyectos realizados en esta fase casi nunca se escriben en el cuaderno, la planificación se hace con ayuda del retroproyector y se pasa directamente a la comprobación de resultados en el ordenador. Dura aproximadamente unos 15 minutos. A modo orientativo, se puede acotar la actividad normal de esta etapa:

- Realización por parte de todo el grupo-clase del proyecto-ejemplo, siguiendo fases de resolución de problemas en la pizarra.
- Seguimiento y ejecución que hace el alumno:
 - 1º Dibuja el proyecto en el cuaderno de trabajo.
 - 2º Copia una a una las líneas que componen el proyecto y las ejecuta al mismo tiempo en el ordenador. Este proceso, denominado "línea a línea", es una estrategia que permite al niño ejercer un control estrecho sobre la función que realiza cada comando y averiguar por qué se colocan en una misma línea uno o más órdenes.
- Modificar, en caso necesario, sin tachar en el cuaderno ni borrar nada. Las líneas modificadas o las líneas nuevas se escriben más abajo con sus números correspondientes.

Al seguir el mismo esquema de trabajo se facilita que el niño lo incorpore a su propia forma de trabajar y, posteriormente, lo aplique a las fichas PROYECTOS 1 y 2.

5. OBSERVA: Es un proceso de síntesis. En él se explican y describen los conceptos introducidos en el apartado de *Descubre*. Se revisa en grupo la teoría que se ha trabajado de forma inductiva y se comentan los apuntes que tienen los alumnos. Se intenta que nadie quede con dudas, intercambiando opiniones para comprobar si los alumnos han percibido aquello que se pretendía, de forma que no hay desfase entre lo que debían de haber deducido y lo que realmente han observado y retenido. Su duración aproximada suele ser de unos 10 minutos.

6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Se proponen diversos problemas o proyectos para que los alumnos demuestren si han retenido aquellos conceptos que se han introducido primero y comentado después. Se trata de saber si son capaces de aplicarlos a situaciones concretas. Aquí es donde se pone de manifiesto la capacidad creativa del niño. Sigue un esquema de trabajo a base de fichas preparadas con los pasos que se deben seguir para resolver satisfactoriamente el problema. Combina el trabajo en estas fichas con la planificación en una hoja en sucio. A través de los problemas se van adquiriendo las estrategias necesarias para aplicar a otras situaciones. Se dedican a este apartado unos 15 ó 20 minutos.

7. SOLUCIONES: Se presentan una o más soluciones a cada problema o proyecto, siempre dejando claro que habrá muchas soluciones posibles, aunque siempre hay que buscar la mejor. En las soluciones se desgranar todos los apartados de la resolución de problemas contenidos en las fichas de trabajo. La duración de este apartado es variable y oscila entre 5 y 10 minutos.

8. PROYECTOS: Se pueden considerar como una evaluación del tema. Una evaluación cualitativa del trabajo realizado y de la forma en que se ha desarrollado en el grupo, es decir, cómo han trabajado en cada ordenador. El proyecto o los proyectos se planifican de forma conjunta

fuera del horario de clase y tratan siempre de aspectos curriculares que necesitan de una mayor dedicación. El tiempo dedicado a plantear este apartado suele ser de 2 ó 3 minutos, aunque el niño tiene que dedicar mucho más a planificar y concretar las estrategias para resolver el problema planteado. Conviene aclarar que el niño no tiene obligación de realizar los proyectos, sino que se le plantean como algo opcional, pero que les servirá para afianzar conocimientos, aclarar dudas y pasarse un rato divertido.

Las fases anteriores no suponen un esquema de trabajo rígido, sino que cada sesión adapta la secuencia y duración a las necesidades y condiciones propias del momento.

No obstante, es preciso advertir que el desarrollo metodológico de los **micromundos**, que forman el tratamiento B trabajado en el grupo G2, presenta algunos pequeños matices con respecto a las sesiones de trabajo anteriores:

1. OBJETIVOS: Objetivos que se persiguen. Se les pueden comentar a los alumnos de forma indirecta.

2. DESCUBRE: Se carga el micromundo o las cajas de herramientas y se hacen ejercicios sencillos de acercamiento al manejo del programa y a la teoría curricular implícita en el mismo.

3. OBSERVA: Breve explicación del uso del programa, poniendo énfasis en los aspectos que se hayan visto más complicados de aprender en el apartado anterior. Se dan ideas sobre posibles utilidades.

4. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Se plantean sencillos problemas en los que predomine la adquisición de los conocimientos previstos en el apartado OBJETIVOS. Se puede dar ayuda intuitiva individualizada, de forma que el alumno se acerque más al descubrimiento. Hay que hacer hincapié en que no se utiliza el sistema CP²C² de forma directa, mediante fichas planificadas, debido a que no utilizan la programación como forma de trabajo. Es decir, que llegan a las soluciones por

tanteo, aunque sí se les recuerdan las cinco fases generales del sistema de resolución de problemas.

5. SOLUCIONES: Repertorio de ideas sobre posibilidades de solución de los problemas.

6. PUESTA EN COMÚN: Se revisan las dificultades del programa y se recogen las ideas de los alumnos para perfeccionarlo.

7. PROYECTOS: Posibilidades para trabajar con el programa en casa o en otras horas.

7.3.5. Sistema de resolución de problemas CP²C²

El sistema CP²C² está basado en la resolución de problemas mediante unas fases secuenciadas que el niño aprende y aplica en cada situación. Las siguientes palabras de Pérez Pérez (1990) destacan la importancia del proceso en la solución creativa de problemas:

"En nuestra opinión, tiene gran interés prestar atención al proceso, a sus fases, porque conociéndolas se podrá incidir mejor en ellas en aras a conseguir un producto que responda a las exigencias de creatividad. Por el contrario, el producto es un resultado y, como tal, hecho está; por tanto, es más importante para promover la creatividad centrar la cuestión en los distintos momentos de la producción" (p. 79).

El sistema CP²C² se puede encuadrar dentro de lo que se ha denominado una estrategia general de resolución de problemas (Mayer, 1986; Pérez Echevarría y Pozo, 1994). Su configuración puede parecerlo a primera vista, no obstante, las distintas fases que componen el modelo han sido adaptadas al mundo de las matemáticas y, especialmente, al trabajo con ordenadores. Además, sus distintos subapartados persiguen un entrenamiento específico en los contextos puntuales en los que se sitúe el problema.

Debe quedar clara, pues, la ambivalencia del sistema CP²C², que cuenta con un punto de partida global para impedir bloqueos en el niño, y una puesta en acción específica, que facilita el trabajo en los subapartados, dependiendo del nivel de destreza de cada niño, es decir, si se puede considerar experto o novato en el tema (Pérez Echevarría y Pozo, 1994).

El método en sí se desarrolló durante el curso escolar 93/94, en entornos informáticas abiertos, como el lenguaje de programación LOGO en sus versiones ACTI-LOGO de la empresa Idealogic SA, LOGO SB de la empresa Software de Base y Win-LOGO de la empresa IDEA

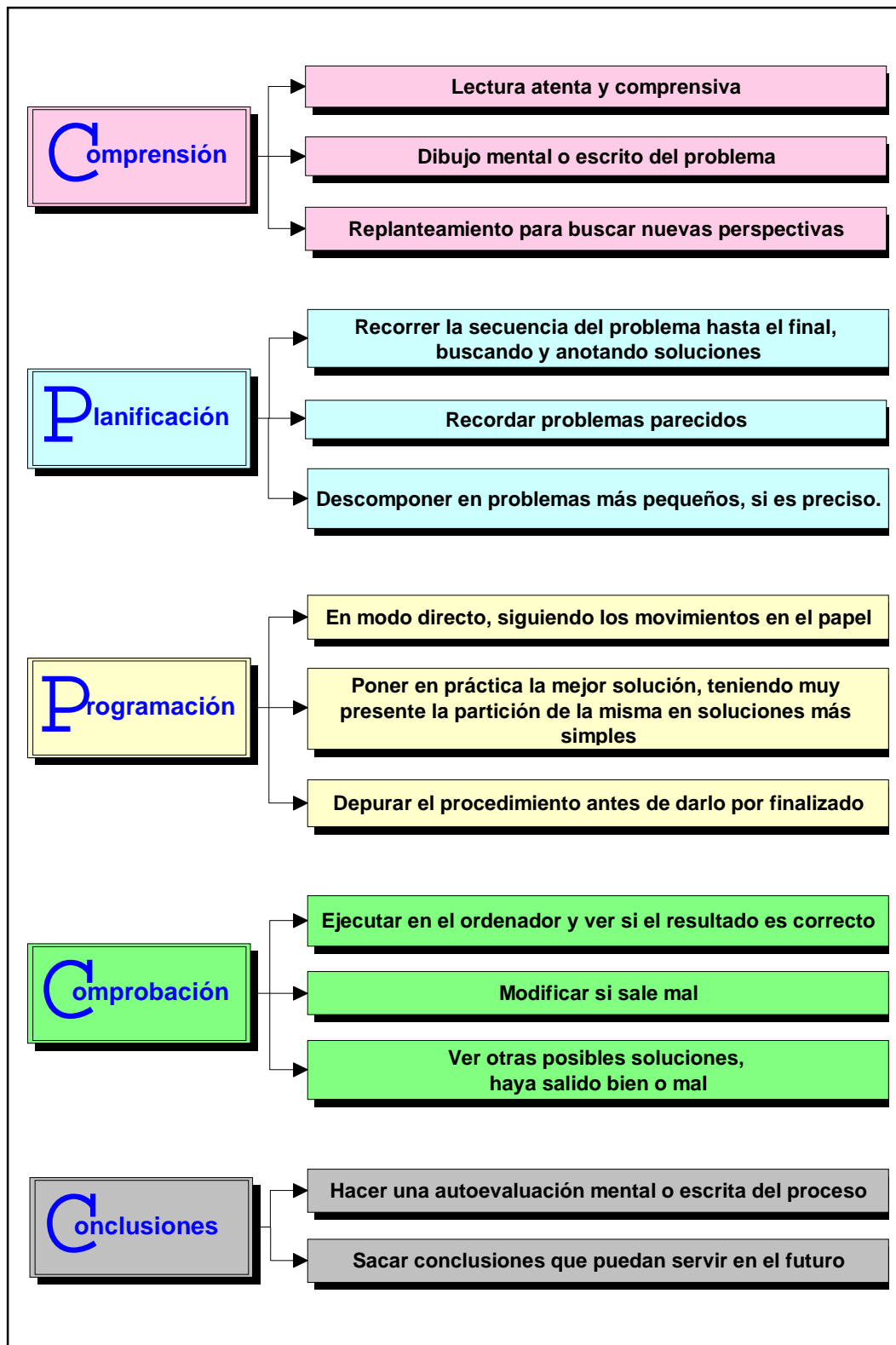
Investigación y Desarrollo, S.A.; la micromundos derivados del mismo; el programa de dibujo *Kid-Pix* versión 1.1 de *Craid Hickman y Bnoderbung Software, Inc.*; el paquete integrado *Works* de *Microsoft* versión 2.0 y *First Publisher* versión 2.0.

La raíz teórica del sistema **CP²C²** hay que situarla, en una primera instancia, en el matemático Polya (1957), que ya fue tenido en cuenta por Papert (1981: 83), cuando al diseñar LOGO pensó en las posibilidad de que los problemas se pudiesen subdividir en partes o en la similitud de los engranajes de programación para favorecer que un problema anterior pudiese evocar la solución de otro nuevo. Polya proponía como pasos necesarios para resolver un problema los siguientes:

- A) Comprender el problema.
- B) Concebir un plan.
- C) Ejecución del plan.
- D) Visión retrospectiva.

Polya concibió su plan para resolver problemas matemáticos, por lo general más de tipo convergente, por lo que en la esencia de nuestra propuesta está la consecución de todo lo contrario. Una de nuestras diferencias significativas es el desdoblamiento de la fase “concebir un plan” en dos etapas diferenciadas: planificación y programación. Dentro de la etapa de planificación se incluye la técnica “recordar problemas parecidos” propuesta por Polya. También se ha buscado operativizar las preguntas que éste plantea mediante estrategias concretas, que favorecen la concentración del niño.

El sistema **CP²C²**, sigue una secuencia completa de arriba a abajo (figura 7.5.), que se traduce en desarrollos puntuales en cada una de sus técnicas complementarias.



También han sido tomadas en consideración las fases para la comprensión del proceso creativo propuestas por Logan y Logan (1980: 33-34). Obsérvese en la figura 7.4. la correspondencia que existe entre éstas y el sistema CP²C².

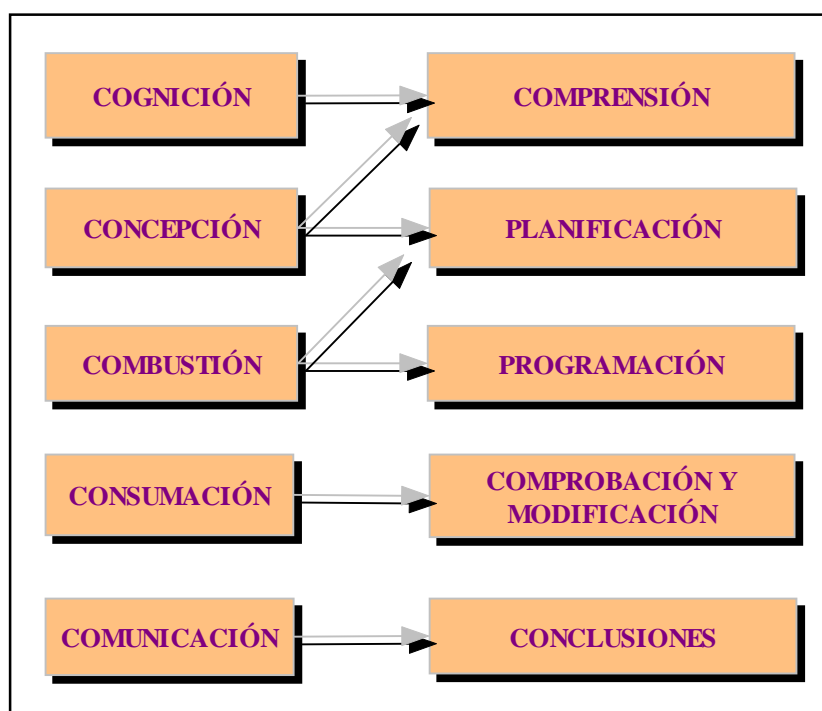


Figura 7.6. Correspondencia entre las fases de Logan y Logan (1980) y el sistema CP²C²

El sistema incluye otras técnicas utilizadas por Bransford y Stein (1987), especialmente, el "replanteamiento del problema", que se ha incluido en la etapa de "comprensión" para animar al niño a que encuentre soluciones cuando se quede bloqueado y no sepa cómo actuar. La técnica consiste en mostrar al alumno la forma de ver el problema desde ángulos o puntos de vista distintos.

Otras estrategias incluidas en el sistema CP²C² son la "descomposición del problema en otros más pequeños", que llevan al niño a modularizar los proyectos o lo que es lo mismo a realizar super y subprocedimientos y la "búsqueda de soluciones" por medio de ensayo-

error, que se pone en marcha cuando el proyecto inicial no funciona y el niño tiene que modificarlo en la fase de “comprobación” (Pozo et al., 1994).

Además, cada fase lleva implícitas unas preguntas que el maestro maneja libremente, buscando desbloquear la mente del niño y que siga al mismo tiempo un orden:

- *Comprensión:* ¿Habéis puesto las medidas? ¿Y el nombre del proyecto? ¿Creéis que representa bien el proyecto? ¿Se podría hacer otro más claro?
- *Planificación:* ¿Ese es el mejor camino o se os ocurre otro? ¿Pensáis que es preferible empezar por ahí o resultará más cómodo hacerlo por aquí?
- *Programación:* ¿Habéis dejado la línea en blanco para comenzar luego el procedimiento? ¿Os parece adecuada la disposición de esta orden? ¿Creéis que ahí debéis escribir esa orden? ¿Tuvisteis en cuenta dónde se quedó la tortuga?
- *Comprobación y modificación:* ¿Habéis observado lo que hace ese comando? ¿Cómo podríais eliminar esa línea? ¿Creéis que podría haber mucha diferencia si quitáis esa orden?
- *Conclusiones:* ¿Cuál ha sido el principal inconveniente que habéis encontrado? ¿Os resultó fácil?

En definitiva, se puede concluir afirmando que el sistema **CP²C²** ha sido adaptado a las necesidades concretas de la programación informática, más concretamente a la programación de LOGO, teniendo en consideración su filosofía y características propias. Debido a la corta edad de los niños que intervienen en esta investigación (10-11 años), se ha subdividido la secuencia completa en **dos fases**, con la intención de no atosigarlos en exceso con un cúmulo de nombres. Tampoco es intención nuestra que se aprendan de memoria los distintos apartados que componen las fases de resolución de problemas por las que van pasando, al contrario, se trata de que sigan unas pautas secuenciales que les lleven a encontrar soluciones rápidas e ideales.

La única diferencia entre la fase 1^a y la 2^a estriba únicamente en la complejidad creciente que presentan.

Por otro lado, el niño de 5^o todavía es pequeño para interpretar el significado de determinados elementos del sistema CP²C², por lo que se ha convertido el esquema teórico en otro más fácil de entender e interpretar (figura 7.7.).

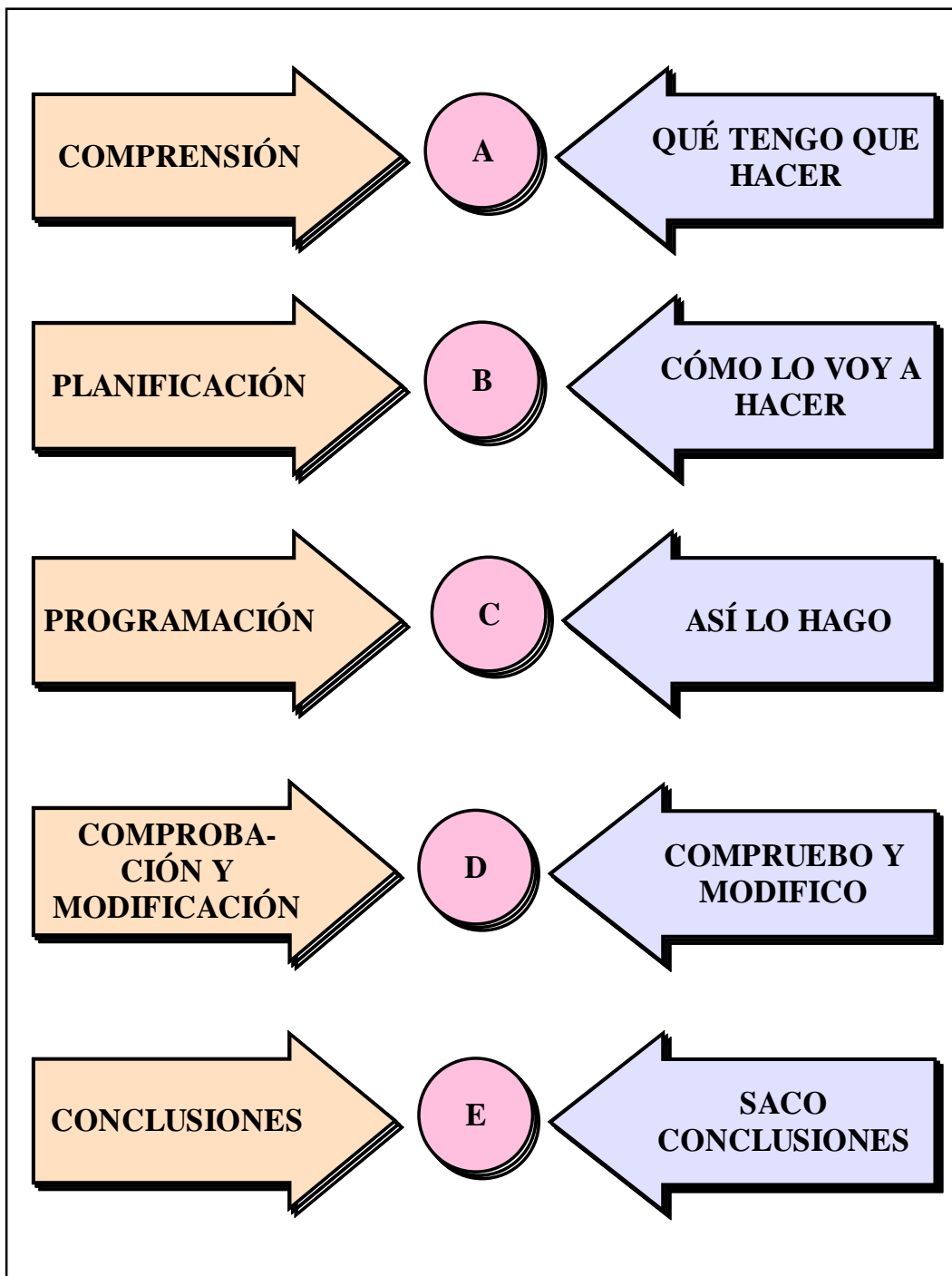


Figura 7.7. Correlación entre las fases teóricas del sistema CP²C² y las fichas de los alumnos Proyectos 1 y 2.

7.3.5.1. Fase 1ª

Se concreta en la ficha de trabajo **PROYECTOS 1**, de la que existen dos modelos, diferenciándose ambos en que en el segundo intenta ser más sencillo de manejar para el niño, aunque las fases sean idénticas. El tratamiento A incluye los distintos pasos de una forma secuenciada, para que se adapte cualquier problema a sus distintos apartados. Se utiliza hasta que el niño comienza a alternar el modo directo con el de programación y comienza a desarrollar sus primeros procedimientos y a guardarlos en disco. En la figura 7.8. se aprecian las cinco fases señaladas en el gráfico general, en el que destaca la refundición que se ha realizado entre los dos últimos pasos del sistema de resolución de problemas en una única fase denominada "comprobación, modificación y conclusiones". Es una forma de que el niño mantenga la comprensión desde un primer momento y no se agobie en exceso.

El contenido de cada etapa se haya subdividido en otras subfases de forma que el niño llegue a un entendimiento completo de la secuencia, que va desde la comprensión de lo que tiene que hacer a la forma exacta de hacerlo y, si le sale mal, modificarlo. El contenido de cada etapa es el siguiente:

A) QUÉ TENGO QUE HACER:

- *Dibujo el problema:* El alumno capta la globalidad del problema y al mismo tiempo intuye vías de solución. Junto al dibujo se anotan las medidas y se escribe, en su caso, el nombre que se le dará al procedimiento.
- *Lo cuento con mis propias palabras:* Consiste en describir con palabras propias el objeto del problema, poniendo énfasis en el inconveniente que se ve como más importante.

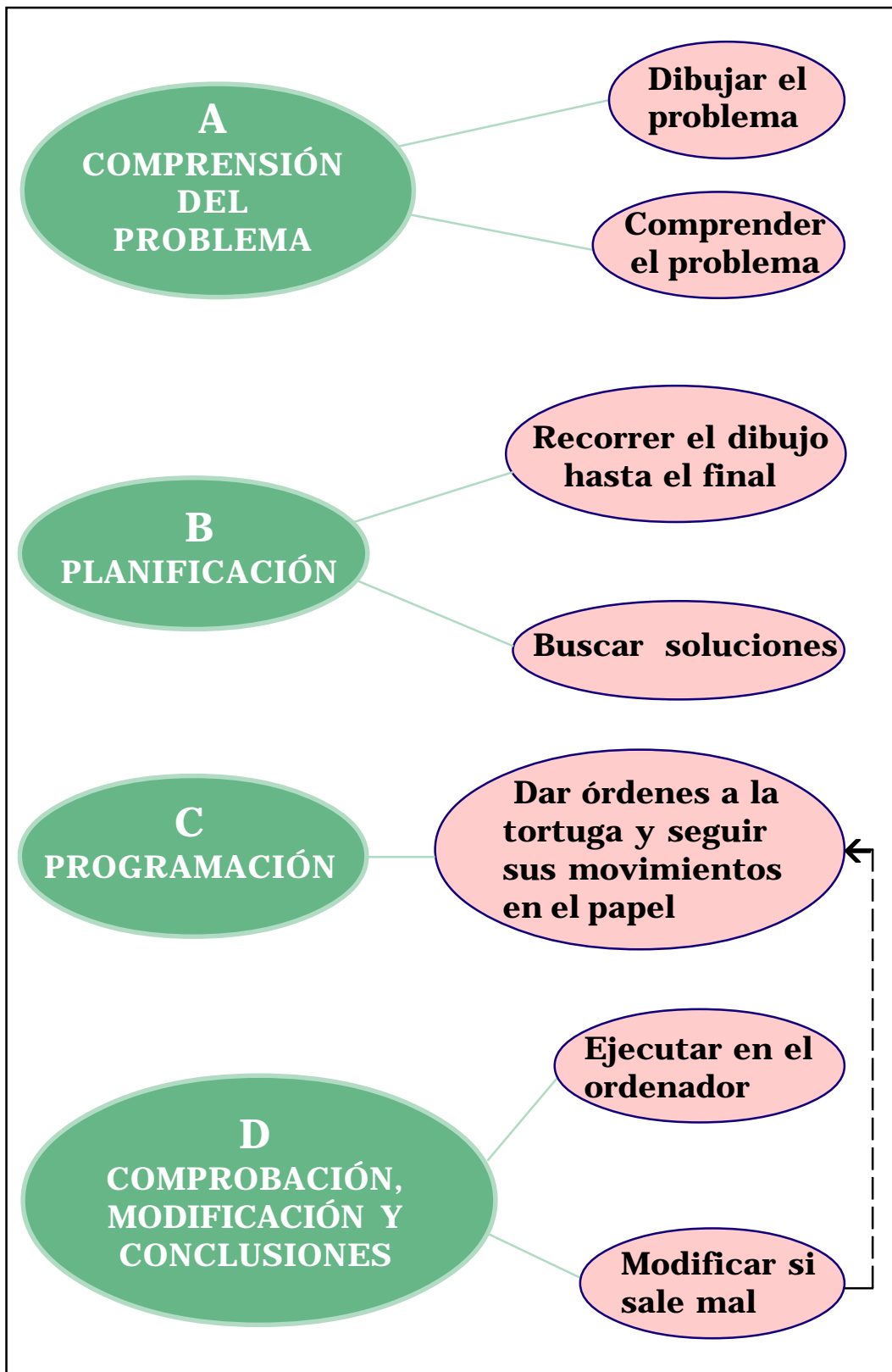


Figura 7.8. Fase 1ª del sistema de resolución de problemas CP²C².

B) CÓMO LO VOY A HACER:

- *Recorro el dibujo hasta el final:* Este paso se realiza en una hoja aparte, en la que se habrá dibujado el problema en un tamaño mayor. Se siguen las rutas posibles que recorrerá la tortuga y se harán las anotaciones que se deseen.
- *Busco soluciones:* Este paso se realiza de forma paralela al anterior, puesto que depende de él. Se pretende que el alumno elija, al menos, las dos mejores soluciones entre un abanico de posibilidades. Estas dos soluciones las anotará en este apartado numeradas y explicadas con brevedad.

C) ASÍ LO HAGO:

- *Doy las órdenes a la tortuga y sigo sus movimientos en el papel:* Este paso tiene como finalidad que el niño ordene y ejecute a la vez, pero sin ordenador. Esto quiere decir, que se realiza entera en el mismo papel que se realizó el dibujo en sucio. El niño obtiene así refuerzo a su trabajo, modificando, si fuera preciso, el programa en curso. Finalmente, anota las órdenes numeradas que componen el programa en la ficha, con un promedio de 2 ó 3 primitivas por línea.

D) COMPRUEBO Y MODIFICO:

- *Ejecuto en el ordenador:* Aquí es donde el niño obtiene la confirmación definitiva de la validez de su programa, comprueba si la planificación fue acertada y si la tortuga hace lo que él había previsto.
- *Modifico si sale mal:* Si el programa no resolvió el problema, el niño continua modificándolo en el ordenador hasta que consigue el resultado apetecido. Las líneas modificadas o añadidas con respecto a las escritas originalmente son las que se escriben en este apartado.

A continuación, se reproducen los dos modelos de fichas que se entregan al niño en esta primera fase (figuras 7.9. y 7.10.). El primer modelo es el que se trabaja durante las primeras 4 ó 5 sesiones, a partir de las cuales se introduce el modelo simplificado, más sencillo de seguir y en el que hay que escribir menos. No obstante, hay que precisar que existe total flexibilidad en el paso de una ficha a otra, dependiendo, en última instancia, de cada grupo de alumnos.

PROYECTOS 1	
FASES	ACCIONES
QUÉ TENGO QUE HACER	☞ DIBUJO EL PROBLEMA
	☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)
CÓMO LO VOY A HACER	☞ RECORRO EL DIBUJO HASTA EL FINAL ↓ ☞ BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos)
	☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL
COMPRUEBO Y MODIFICO	☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR ☞ MODIFICO SI SALE MAL (Escribir sólo las líneas modificadas)

Figura 7.9. Ficha Proyectos 1.

PLANTILLA DE TRABAJO * PROYECTOS 1							
FASES	1º QUÉ TENGO QUE HACER		2º CÓMO LO VOY A HACER	3º ASÍ LO HAGO	4º COMPRUEBO Y MODIFICO		5º CONCLUSIONES
	Dibujo	Comprendo	Recorro el dibujo y busco varias soluciones	Doy órdenes a la tortuga y sigo su movimiento en papel	Ejecuto en ordenador	Modifico si sale mal	Hago una autoevaluación
DIBUJOS				ÓRDENES			

Figura 7.10. Modelo simplificado de la fase 1ª.

7.3.5.2. Fase 2ª

La diferencia fundamental con respecto a la fase primera radica en que el alumno alcanza ya el nivel de programación y alterna el pilotaje de la tortuga con los procedimientos. En la figura 7.11. se pueden apreciar en su totalidad las cinco fases del sistema CP²C², trasladadas ya al trabajo en el aula con el ordenador.

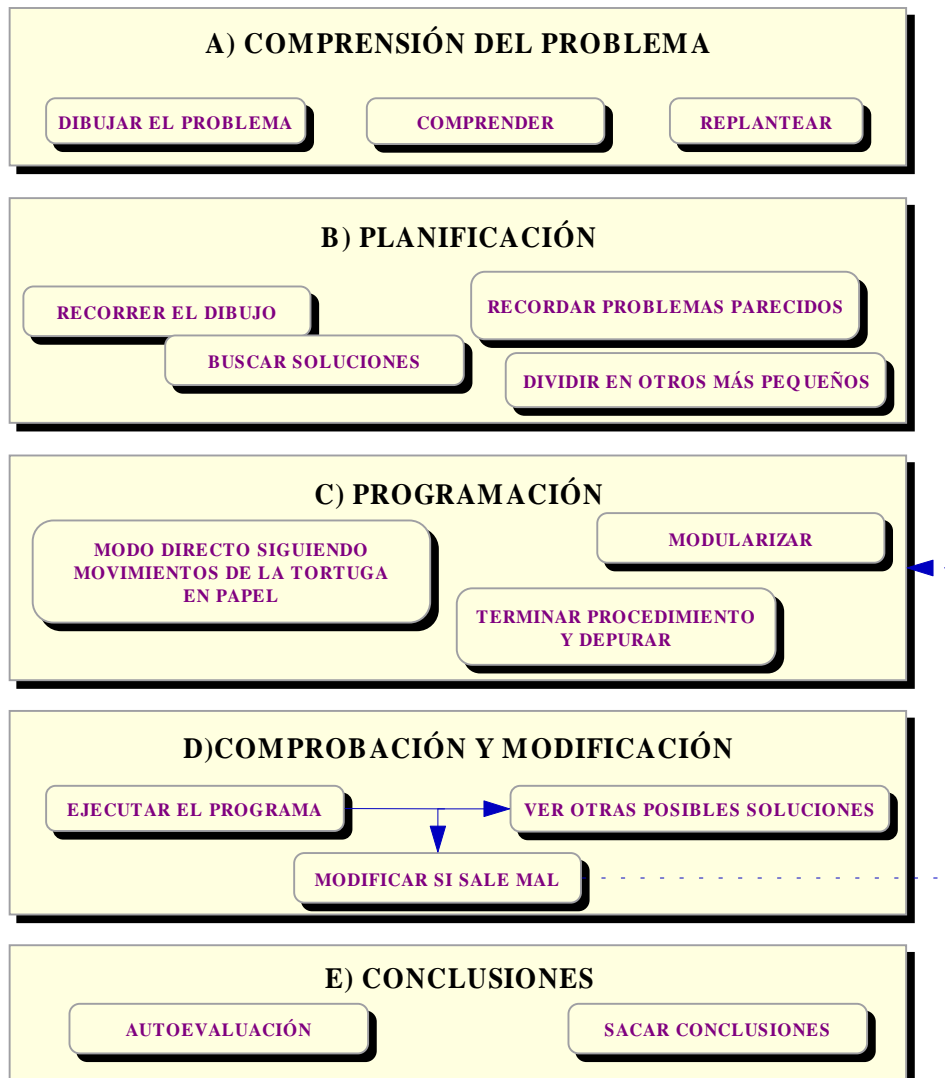


Figura 7.11. Fase 2ª del sistema CP²C².

Entre las novedades que destacan en esta fase ya definitiva, destaca la descomposición de los problemas en partes o modularización. La ficha de trabajo personal utilizada se denomina **PROYECTOS 2**, que también dispone de dos modelos, siendo el segundo un modelo simplificado en el que constan las mismas fases que el modelo normal, pero en el que el niño tiene que escribir menos. Ambas fichas ofrecen posibilidades avanzadas de programación en forma de nuevos pasos que se añaden a los de la fase anterior.

Las nuevas *subfases* son :

A) QUÉ TENGO QUE HACER:

- *Me replanteo el problema:* Es una opción que se ofrece al alumno de forma oral, es decir, sin que aparezca en la ficha de planificación. Teniendo en cuenta la escasa complejidad de los problemas y, consecuentemente, de los programas desarrollados, no tiene una excesiva utilidad en esta fase del aprendizaje. No obstante, está ahí y aparece en aquellos casos en los que la mente se bloquea y los niños están a punto de arrojar la toalla y rendirse. Al final del curso le encontrarán utilidad para resolver problemas de difícil comprensión, que haya que enfocar desde distintos puntos de vista hasta lograr su completo entendimiento. El maestro la recuerda en las ocasiones que resulta difícil entender qué es lo que se tiene que hacer con exactitud.

B) CÓMO LO VOY A HACER:

- *Recuerdo problemas parecidos:* Se basa en el aprendizaje significativo y tiene una utilidad fundamental para enfocar con seguridad la preparación del programa. Normalmente, el niño retiene en su memoria la forma de solucionar los problemas, lo que crea en su mente una tipología de soluciones que intentará aplicar a otras situaciones similares. Pues bien, este

paso trata de motivar esta capacidad intrínseca del ser humano.

- *Lo divido en otros más pequeños:* En aquellos casos que dar con una solución global resulta complicado y desalentador, se puede recurrir a una descomposición del problema en partes más pequeñas, que siempre son de más fácil solución. Además, este paso lleva a lograr el todo mediante la unión de sus partes, lo cual se programará en la siguiente fase mediante módulos que se irán ensamblando hasta formar el proyecto final.

C) ASÍ LO HAGO:

- *Modularizo:* Es también un paso opcional, al que accederá el niño cuando el problema sea complicado. Va unido al concepto de programa estructurado, en el que las partes se van uniendo y complementando hasta llegar al resultado completo. Es una programación de abajo a arriba, de lo particular a lo general.
- *Termino el procedimiento y depuro:* En principio el niño programa en la ficha de trabajo un procedimiento como tal, pero en el ordenador mueve la tortuga pilotándola, porque su nivel de abstracción no le permite realizar todo el proceso de una vez. Cuando se equivoca, rectifica y así hasta terminar el proyecto. Entonces es cuando convierte las órdenes escritas en el modo directo en un procedimiento, subiendo a la primera línea y escribiendo *PARA nombreproc* y yendo después a la última línea y escribiendo *FIN*. Es decir, la secuencia engloba la depuración y la terminación del programa.

D) COMPRUEBO Y MODIFICO. SACO CONCLUSIONES:

- *Veo otras soluciones:* Este paso se realiza una vez comprobado que el problema no ha sido resuelto satisfactoriamente y, por lo tanto, es preciso modificarlo. Es buen momento para

darle forma a esas ideas que suelen aparecer por la mente durante el transcurso de la primera solución. Este paso consiste en escribir esa otra solución (o soluciones), que se ocurre una vez que se ha comprobado que la solución proyectada no funciona. Se construye la mayoría de las veces sobre la base de la solución errónea.

- *Saco conclusiones:* Se trata de una sencilla reflexión sobre todo el proceso realizado, necesaria para establecer una autocrítica, que posibilite la mejora del trabajo de cada grupo.
- *Guardo en disco:* Este paso es obligado, una vez que se tienen los conocimientos para programar LOGO. Se posibilita así que en posteriores proyectos se puedan utilizar procedimientos grabados en disco. Se escribe el nombre que se da al procedimiento junto con las órdenes correspondientes.

Por último, se reproducen los dos modelos de fichas que se entregan al niño en esta segunda fase. Al igual que en la fase anterior, existen dos modelos de fichas, siendo el primero normal y el segundo simplificado (figuras 7.12. y 7.13.). No se ha secuenciado el paso de un modelo a otro, porque depende del grado de mecanización que el niño adquiera sobre las distintas fase de resolución de problemas. A modo orientativo, se suele hacer a partir de la cuarta o quinta sesión de trabajo en esta fase 2ª.

PROYECTOS 2		
	FASES	ACCIONES
QUÉ TENGO QUE HACER	☞ DIBUJO EL PROBLEMA	
	☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)	
CÓMO LO VOY A HACER	<p>☞ RECORRO EL DIBUJO Y BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos)</p> <p>↓</p> <p>➤ RECUERDO PROBLEMAS PARECIDOS</p> <p>➤ LO DIVIDO EN OTROS MÁS PEQUEÑOS ↻</p>	
ASÍ LO HAGO	☞ MODULARIZO (En caso necesario)	
	<p>☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL</p> <p>↓</p> <p>☞ TERMINO EL PROCEDIMIENTO Y DEPURO</p>	1> Para
COMPRUEBO Y MODIFICO. SACO CONCLUSIONES.	<p>☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR</p> <p>↓</p> <p>☞ MODIFICO SI SALE MAL</p> <p>↓</p> <p>☞ VEO OTRAS SOLUCIONES</p>	
	☞ GUARDO EN DISCO	
	☞ SACO CONCLUSIONES	

Figura 7.12. Ficha Proyectos 2.

PLANTILLA DE TRABAJO *PROYECTOS 2												
FASES	1º QUÉ TENGO QUE HACER		2º CÓMO LO VOY A HACER			3º ASÍ LO HAGO			4º COMPRUEBO Y MODIFICO		5º CONCLUSIC	
	Dibujo	Comprend	Recorro el dibujo y busco varias soluciones	Recuerdo problemas parecidos	Divido en otros más pequeños	Modulariz	Doy órdenes a la tortuga y sigo su movimiento en el papel	Depuro	Ejecuto en el ordenador	Modifico si sale mal	Veo otras soluciones	Hago una autoevaluació
DIBUJOS						ÓRDENES						

Figura 7.13. Modelo simplificado de la fase 2ª.

7.3.5.3. *¿Cómo se ejecutan las fases de la resolución de problemas?*

Las dos fases en que se ha dividido la resolución de problemas se realizan en las fichas PROYECTOS 1 y PROYECTOS 2. Aunque el sistema de trabajo es bastante intuitivo, conviene explicitar cómo se llevan a cabo cada uno de los pasos en la práctica:

- **QUÉ TENGO QUE HACER:** En la ficha de proyectos correspondiente se dibuja el problema, se le ponen las medidas y se escribe un nombre que identifique el mismo, que puede ser el mismo del procedimiento. A continuación, se escribe el problema, es decir, se concreta con palabras lo que hemos entendido que tenemos que hacer, lo que se nos pide. En algunos casos, la comprensión lleva implícita un replanteamiento del problema.

- **CÓMO LO VOY A HACER:** Esta etapa se realiza, en primer lugar, en una hoja aparte, en la cual se habrá dibujado el problema en un tamaño más grande. Para encontrar las posibles soluciones, se puede recurrir a otros problemas parecidos e intentar partir de ellos. En otros casos puede resultar conveniente descomponer el problema en otros más sencillos y luego ir ensamblando las partes. Sea como fuere, el niño buscará las soluciones teniendo en cuenta el punto de partida de la tortuga y anotará, al menos, dos de ellas de forma resumida en el apartado correspondiente de la la ficha.

- **ASÍ LO HAGO:** También se desarrolla, en una primera instancia, en una hoja aparte en la que se hacen las anotaciones, que se consideren oportunas. Si en la etapa anterior se pensó, por ejemplo, en realizar un superprocedimiento, se debe considerar primero cual será la modularización que se va a llevar a cabo. Enseguida se van dando las órdenes teniendo en cuenta la solución que se pensó en primer lugar como la más aconsejable. Es muy interesante que los alumnos realicen esta tarea muy de acuerdo,

de forma que uno de los dos vaya ejecutando los movimientos de la tortuga en el papel, evitando así tener algún despiste en los giros. Terminado el procedimiento, se escribe numerado en la ficha de proyectos, al mismo tiempo que se depura y se corrigen algunas órdenes que pudieran estar de más.

- **COMPRUEBO Y MODIFICO:** Se escribe en el ordenador la solución proyectada y se comprueba. En caso necesario se modifica pilotando la tortuga. Una vez terminado el proyecto, se anota la modificación. Finalmente, se escribe en la ficha una sencilla conclusión y se guarda en disco el procedimiento si se considera útil para otras ocasiones.

Toda la secuencia de trabajo se basa en una integración de los elementos que intervienen en la interacción con el ordenador y en la resolución de cada problema, tal y como puede apreciarse en la figura 7.14., que muestra las distintas conexiones que se producen entre las estrategias de depuración de procedimientos y las fases 3, 4 y 5 del sistema CP²C².

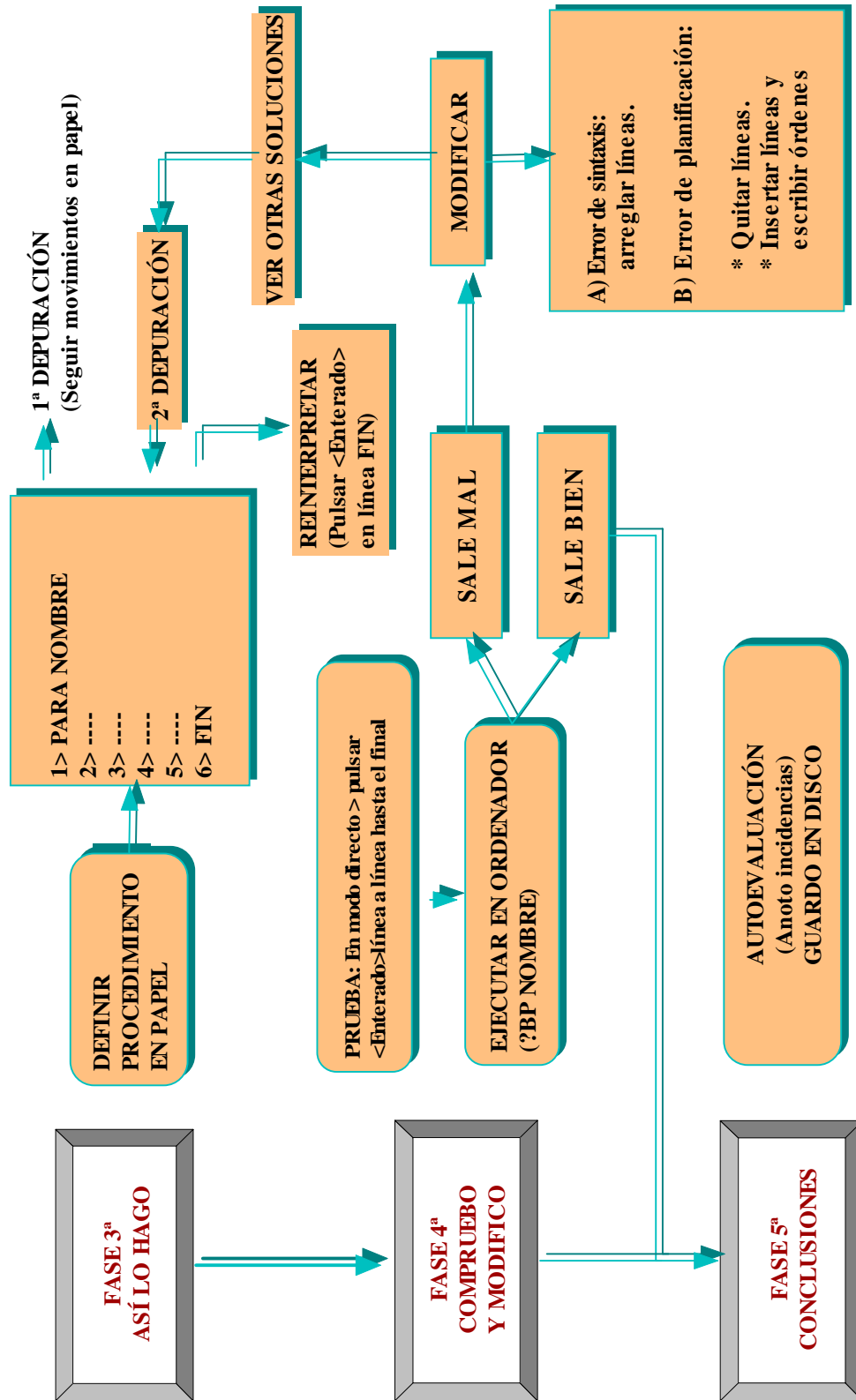


Figura 7.14. Depuración de procedimientos en el sistema CP²C².

7.3.6. Papel del maestro y del alumno

Maestro y alumno ocupan en la investigación un lugar de privilegio, pudiéndose afirmar que de su actuación en uno u otro sentido dependerá el resultado final de la misma. Mientras que la importancia del maestro se encamina más a pasar desapercibido que a ser protagonista, la del alumno se concibe en la línea de actividad, de continuo fluir de ideas, de intercambio de opiniones con el compañero. Del maestro dependen desde la duración de cada una de las fases metodológicas hasta el hecho de que un grupo de alumnos quede "atascado" sin encontrar el camino a seguir en el descubrimiento de la solución de un determinado problema. Del alumno es el dominio del ordenador y de sus esquemas de resolución de problemas, el manejo de estrategias de pensamiento y la curiosidad por el diálogo con la tortuga y con su compañero de trabajo.

Existe bastante literatura sobre los principios que deben seguir los maestros para ayudar al pensamiento creativo de sus alumnos (ver, por ejemplo, Heinelt, 1979; Logan y Logan, 1980; Marín, 1980; Torrance, 1976). Todos ellos son aplicables a nuestra propuesta de trabajo con LOGO, por lo que la tarea ha resultado fácil. No obstante, por encima de orientaciones y principios, nuestra principal preocupación fue, desde el principio, que maestro y alumnos interiorizaran la filosofía de trabajo creativo, basada en el caso del maestro, más en una coordinación de tareas y en ayudas intuitivas puntuales, que en explicaciones generalizadas al modo tradicional y, en el caso del alumno, en tener libertad de movimientos y expresión en su trabajo con el ordenador.

A todos los maestros se dan unas orientaciones sobre su papel dentro del aula de informática y se les comentan de forma periódica en las reuniones que se mantienen antes y durante la investigación. En estas orientaciones se incluye la libertad de acción que tienen los niños y la facilidad que se debe dar a que trabajen en equipo y se expresen sin cohibiciones.

Hemos hecho nuestra la propuesta de Torre (1991c: 184-186) cuando habla de *orientaciones a los maestros* para llevar a la práctica la *metodología heurística orientada*. Las normas, que se dan a los maestros para que las tengan presentes en el transcurso de las sesiones de trabajo, son las siguientes:

- 1° *Evitar las explicaciones generalizadas*: cuando sean imprescindibles se harán de forma breve, nunca para explicar conceptos.
- 2° *La intervención del maestro será diferenciada*, en cuanto atenderá a cada uno de forma individualizada. No se deben olvidar los principios de personalización y adaptación.
- 3° *Introducir la reflexión*, general o particular, bien sea sobre el proceso que sigue la resolución de los problemas, bien sobre determinadas estrategias.
- 4° *Utilizar la intervención indirecta*: ante las preguntas o consultas no responder con la solución al problema.
- 5° *Atender al tipo de dificultad planteada*: ni los errores son los mismos, ni afectan por igual a todos los alumnos.
- 6° *Aprovechar el trabajo en equipo*, es decir, los dos alumnos que trabajan en el mismo ordenador deben complementar sus conocimientos y esfuerzos.
- 7° *Estimular a los alumnos con ejercicios frecuentes a que hagan suposiciones intuitivas* antes de aplicar un proceso sistemático.
- 8° *Aplicar el nuevo aprendizaje a situaciones y problemas diferentes*. Hacer extrapolaciones a otros contextos diferentes.

9º *Plantear los contenidos de aprendizaje de forma problemática, creando dudas e interrogaciones, que despierten la curiosidad.*

10º *Ayudar a los alumnos a constituir sistemas de codificación y categorización de la información que reciben.*

En resumen, el maestro tiene que saber escuchar en el aula las preguntas y las ideas que los niños van expresando. También debe saber encontrar los medios para motivar a los alumnos confiando en ellos, brindándoles oportunidades para el aprendizaje espontáneo (especialmente en la etapa “descubre” de la programación) y evitando las evaluaciones de sus trabajos (Torrance, 1976).

Por último, el maestro, consciente de que su orientación puede influir en que el niño se decante por una u otra solución en un momento de titubeo, pone en juego lo que Torrance y Myers (1986 : 211 y sgtes.) denominan “*preguntas para hacer pensar*”. No existe un listado de preguntas predefinido, sino una comprensión de que la orientación ha de ser intuitiva. Algunas preguntas típicas son las siguientes:

¿Cuál es tu propósito al hacer avanzar la tortuga hasta allí ?
¿Cuál fue la orden que diste a la tortuga ? ¿Y ésta qué hizo ?
¿Dónde piensas que puede estar el error ?
¿Para hacer esa línea qué órdenes tenías que dar ?
¿Has observado la ventana de textos ? ¿Te ha comunicado algo la tortuga ?
¿En qué fase de la ficha estás ahora ? ¿Qué te indica que hagas ?
Si has cambiado el procedimiento y la tortuga no se ha enterado ¿Qué puede haberle ocurrido a la tortuga?
¿Has pensado por un momento, qué habría pasado si no hubieses realizado ese movimiento ?

7.4. GRUPOS DE TRABAJO Y TRATAMIENTOS

La figura 7.15. presenta de forma resumida los elementos que intervienen en los tres grupos experimentales.

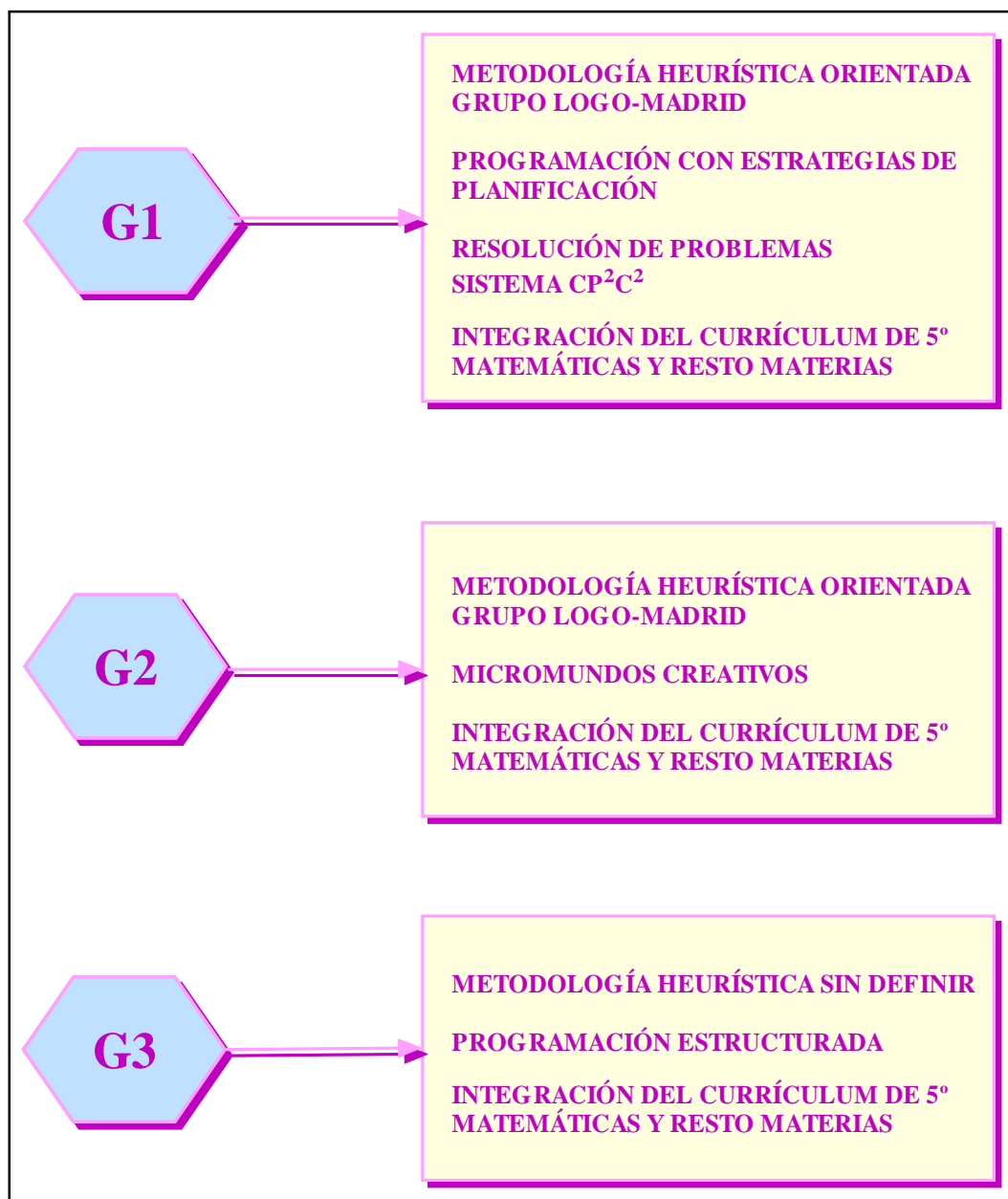


Figura 7.15. Cuadro-resumen de los tres grupos experimentales.

7.4.1. Tratamiento A: Programación creativa de LOGO

El tratamiento A se aplica en los tres centros que componen el grupo G1 de la investigación, que es el *principal* de la misma. Afecta a un total de 78 alumnos de los que 62 pertenecen a dos centros privados concertados y 16 a un centro público. En este grupo entran en juego todos los elementos que han sido desgranados en la propuesta de trabajo, esto es, una programación secuencial de las principales primitivas y funciones de LOGO aplicadas al currículum del 5º curso de Educación Primaria, a través de propuestas de resolución de problemas (sistema CP²C²), estrategias de planificación y una metodología heurística orientada.

El material que compone el tratamiento se estructura de forma muy operativa y funcional, rehuyendo planteamientos complejos:

- i. En la parte inicial se exponen las normas de trabajo, se explica la concepción del material y se dan pautas de utilización del mismo.
- ii. A continuación, se secuencian las sesiones 25 sesiones de trabajo previstas inicialmente.
- iii. Una tercera parte del material lo forma la planificación general de sesiones, cuyo objetivo es dar al maestro una idea globalizada del contenido del tratamiento.
- iv. Finalmente, se adjuntan las transparencias-resumen de los conceptos más importantes aparecidos en las sesiones, desde las primitivas a la planificación y ejecución de proyectos. Estas transparencias servirían al alumno (una vez fotocopiadas) como material básico del curso.

La programación de las sesiones se hizo pensando en las dificultades que, previsiblemente, aparecerían a lo largo del curso, como podrían ser la falta de profesorado o de espacio disponible. La secuencia de trabajo se distribuye de la siguiente forma:

- Sesiones 1-11: Trabajo con las primitivas de base, estrategias de planificación en el modo directo o de pilotaje siguiendo las dos fichas Proyectos 1.
- Sesiones 12-25: Se introducen los procedimientos y la secuencia completa de resolución de problemas mediante las dos fichas Proyectos 2.

La elección de la versión de LOGO que se emplearía en este tratamiento resultó ser otra cuestión que se tuvo que sopesar, aunque no fue motivo de dudas. El curso anterior se había trabajado experimentalmente con la versión Win-LOGO, observando en los niños grandes avances en *motivación y manejabilidad*. La nueva concepción de LOGO, representada por esta versión, merecía ser incluida en la investigación y, mucho más, teniendo en cuenta que todavía no había sido hecha ninguna experiencia sobre la misma, debido a su reciente aparición. Al mismo tiempo, podría servir como referencia comparativa con respecto al trabajo llevado a cabo con las versiones utilizadas en el tratamiento C del grupo G3.

El tratamiento se completa con soporte informático (disco de 3 1/4) conteniendo soluciones orientativas de todos los proyectos propuestos al niño, así como los procedimientos que utiliza el maestro en la fase de “experimental”.


A continuación, se ofrece el tratamiento completo, tal y como le fue entregado a los maestros del grupo 1, eso sí, prescindiendo de las normas de organización de clase y las explicaciones metodológicas, expuestas ya en otros apartados de este trabajo. Nos ceñiremos, pues, a los contenidos de las 25 sesiones programadas en un principio.

7.4.1.1. Aclaraciones sobre los apuntes

A) SOBRE EL FORMATO DE LOS APUNTES:


- Los textos entre paréntesis corresponden a indicaciones al maestro.
- El resto de los apuntes son prácticos, es decir, se refieren a la forma de hablar y expresarse en clase el maestro. Lo cual no quiere decir que los textos se utilicen como patrones que haya que repetir, sino que tienen una utilidad orientativa, de forma que el maestro bien puede basarse en ellos para llevar a efecto la clase, bien puede ignorarlos y establecer en cada sesión sus propias pautas. Precisamente, la metodología heurística se presta muy poco a una sistematización excesiva, puesto que el niño va descubriendo y proponiendo metas. Nunca se puede saber lo que dará de sí cada clase.
- Los iconos utilizados tienen los siguientes significados:

Recoger y comentar Proyectos 

Tomar notas 

Revisar apuntes 

Planificar Proyectos en Ficha 

Utilizar disco de trabajo 

Los apuntes se dividen en 2 partes fundamentales:

- **Parte I) Programación Creativa:** que son las 25 sesiones secuenciadas sobre programación de LOGO, contenidos curriculares y resolución de problemas.

- **Parte II) Anexos:**

- *Transparencias/Material del alumno:* son las láminas que utilizará el maestro como apoyo de las clases y que servirán al alumno como apuntes.
- *Planificación General de las Sesiones:* cuadro con todos los contenidos, que servirá de guía y orientación al maestro.

B) SOBRE EL PAPEL DEL MAESTRO:

- La **actitud del maestro** en el aula ha de ser orientadora de los aprendizajes, posibilitando en todo momento que los alumnos hagan los descubrimientos por sí mismos. De igual forma evitará que éstos caigan en el desaliento y se muestren incapaces para la realización de algunos proyectos. Su tarea de orientación se encaminará a lograr que todos encuentren un punto de equilibrio entre lo que descubren y la dificultad que presentan los problemas.
- El maestro está por encima de los contenidos de las sesiones de trabajo y dispondrá del tiempo y de las situaciones para que al final se consigan los objetivos propuestos. Es decir, el maestro tiene libertad para poner énfasis en unas cuestiones y pasar rápidamente sobre otras, dependiendo ésto del contexto y de la situación concreta que se cree en la clase.
- La preparación de cada sesión implica que el maestro interiorice la **metodología** y comprenda el **desarrollo** que seguirá. Siempre queda la puerta abierta a los contenidos que puedan aportar los niños en relación con sus inquietudes y con el desarrollo curricular que estén haciendo en las clases ordinarias. Éste último aspecto puede hacer variar la programación preparada.

Para preparar una sesión, el maestro podría seguir la siguiente secuencia, a modo de ejemplo:

Leer apuntes → Preparar transparencias → Concretar lo que se quiere conseguir → Estudiar metodología, motivación y estrategias personales → Revisar los procedimientos que se trabajarán.

- Siempre que se pueda enseñar basándose en lo conocido hay que hacerlo (aprendizaje significativo). Por ejemplo, recordar algún aspecto del currículum desarrollado en clase o proyectos realizados en el pasado. A veces, puede ser preferible salirse de la programación preparada para esa sesión, en base a propuestas de los niños o ideas que surjan sobre la marcha y que puedan servir de estímulo a la etapa de *recordar problemas parecidos*.

C) SOBRE EL MATERIAL DE LOS ALUMNOS:

- A cada alumno se hace entrega al comienzo del curso de una carpeta con todo el material que se utilizará, que se corresponde con las transparencias del maestro. No obstante, queda al criterio del maestro la forma de hacer entrega de este material, que puede hacerse también de forma secuenciada conforme se necesite.
- Las fichas de planificación PROYECTOS 1 y 2 son las más utilizadas. Por este motivo, los niños les irán sacando cuantas fotocopias precisen.
- Cada centro puede arbitrar las medidas que estime más oportunas para facilitar el material a los alumnos, bien sea mediante fotocopidora o multcopista del centro, bien sea mediante su entrega al delegado de cada curso para que se encargue de fotocopiar en grupos en una papelería de la población o bien

mediante cualquier otra medida que en cada centro se tenga por costumbre.

- Cada grupo de alumnos que comparte un mismo equipo dispondrá de un disco de trabajo que contendrá todos los procedimientos utilizados a lo largo del curso. En este disco se irán grabando los procedimientos que se programen en clase.

7.4.1.2. Programación de las sesiones de trabajo

►SESIÓN 1:

1.1. OBJETIVOS:

- Establecer las normas de clase.
- Acercar al niño al mundo de la Informática de forma que le pierda el posible miedo.
- Dar a conocer, al menos de forma superficial, el lenguaje LOGO y sus posibilidades.
- Habituarse al niño a la metodología en la que se desarrollarán todas las clases.

1.2. MATERIAL ESPECÍFICO:

El básico de todas las sesiones: pizarra y rotuladores, ordenadores, disquetes. Transparencia: "El ordenador y sus partes". En esta primera sesión sólo encenderemos un ordenador y cargaremos en él Win-LOGO, con el fin de apoyar algunos de los conceptos que se aborden.

1.3. DESARROLLO:

Se pretende acercar al niño al mundo informático, sin excesivas pretensiones, sin buscar una asimilación de contenidos, sino más bien

despejar aquellas incógnitas (muchas) que tienen sobre las posibilidades de los ordenadores, que muchas veces rozan lo fantástico. Conviene que adquieran vocabulario y que llamen a cada cosa por su nombre. No olvidar las normas de clase.

1.4. DESCUBRE:

En esta primera sesión este apartado se basa en una charla-coloquio como toma de contacto. Un guión orientativo puede ser el siguiente, aunque dependerá de cómo se desarrolle la clase:

¿Alguno de vosotros tiene ordenador en casa? ¿Para que lo usáis?
¿Qué creéis que es capaz de hacer un ordenador?
¿Pueden pensar las máquinas?
¿Los ordenadores funcionan solos?
¿Sabéis qué es un programa de ordenador?
¿Habéis oído hablar de LOGO? ¿Qué se puede hacer con LOGO?
¿Y de Win-LOGO?
¿Qué es el monitor? ¿Y el teclado? ¿Y un disquete? Vamos a localizarlo. ¿Quién se atreve a describirlo?.

1.5. OBSERVA:

- Un ordenador se compone básicamente de CPU, monitor, teclado, y disqueteras. También puede tener conectados un ratón y una impresora (Transparencia: “El ordenador y sus partes”. Comentar). Los cuadernos de clase son tamaño folio y los vais a dividir en dos partes: al principio para tomar APUNTES personales no recogidos en las fotocopias que os iré entregando y hacia la mitad para ir realizar la planificación de los PROYECTOS, dibujos en sucio y cualquier tipo de anotaciones.
- LOGO es un lenguaje de ordenador pensado para que los niños aprendáis al mismo tiempo que os divertís. Es un lenguaje porque está formado por palabras que el ordenador entiende y ejecuta. Quien realiza las órdenes es una tortuga que se mueve

por la pantalla y es capaz de pintar, colorear, escribir palabras y muchas cosas más. Nosotros utilizaremos un programa llamado Win-LOGO (mostrar la pantalla inicial en uno de los ordenadores), que es un tipo de LOGO muy moderno.

- Todas las clases de Informática seguirán el mismo esquema:
 - * **Experimenta:** Se comentan brevemente las soluciones a los proyectos planteados en la sesión anterior, aunque no se resuelven en esa sesión por falta de tiempo.
 - * **Descubre:** Se plantean sencillos ejercicios, que nos introducirán en nuevos conocimientos.
 - * **Observa:** Se descubren las partes teóricas (comentario de apuntes). Ahora mismo nos encontramos en esa fase.
 - * **Problemas:** Para realizar problemas sobre los aspectos estudiados.
 - * **Soluciones:** Se ofrecen una o varias soluciones con la participación de todo el grupo.
 - * **Proyectos:** Se plantean uno o varios ejercicios para realizar en casa.

1.6. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Todos juntos vamos a pensar un rato. A ver quien tiene la mejor respuesta:

- 1.- ¿Qué creéis que permitirá hacer LOGO con él?
- 2.- ¿Cómo os imagináis la tortuga? ¿Creéis que siempre ha sido así?
- 3.- ¿Para qué sirve el ratón?
- 4.- ¿Qué es Win-LOGO?
- 5.- ¿Cómo creéis que se mueve la tortuga?

1.7. SOLUCIONES:

1. Con LOGO se puede dibujar, realizar cálculos matemáticos, análisis de oraciones y muchas cosas más, que casi no te puedes imaginar.

2. La tortuga tiene forma de tortuga. Antes era un simple triángulo que se movía por la pantalla.

3. El ratón sirve para desplegar los menús, para desplazar las ventanas y para marcar un aspecto concreto.

4. Win-LOGO es un tipo de LOGO desarrollado en nuestro país y que tiene muchas novedades con respecto a LOGOS más antiguos, como pueden ser las ventanas, los menús, más colores, uso del ratón, etc. En definitiva, más potencia y posibilidades.

5. La tortuga se desplaza por la pantalla cuando recibe las órdenes que previamente hemos escrito.

1.8. PROYECTOS:

A) Dibujad un/vuestro ordenador y ponedle el nombre a cada una de sus partes principales.

B) Escribid las palabras que hayáis oído hoy y os hayan parecido raras, desconocidas o no tengáis muy claro su significado. Buscadlas en el diccionario.

1.9. OBSERVACIONES:

- No es preciso contestar todas las preguntas que se han propuesto. La dinámica de la clase determinará, en esta sesión y en las sucesivas, el camino que se ha de seguir.
- Conviene dejar en esta sesión muy claras las **normas de clase**:
 - * Ordenadores: Cada pareja responde del suyo. Los dos turnos del mismo nivel se repartirán la tarea de quitar y poner las fundas de cada equipo informático.
 - * Discos: tener especial cuidado con ellos (al cogerlos, ponerle la funda y dejarlos en su sitio), teclado (es muy sensible).
 - * Puesto de trabajo: Sillas (dejarlas bien colocadas al salir).

➤ SESIÓN 2:

2.1. OBJETIVOS:

- Introducir al niño en el mundo de LOGO y en su *metodología de trabajo*.
- Conocer algunos aspectos de la pantalla de trabajo.
- Aprender a cargar Win-LOGO, así como a *encender y apagar el ordenador*.
- Aprender las primitivas **AVANZA, GIRADERECHA y BORRAPANTALLA**.
- Aplicar los conocimientos que el niño posee sobre medidas, formas geométricas, ángulos y grados, a proyectos de Resolución de Problemas planteados.

2.1. MATERIAL ESPECÍFICO:

Retroproyector, pizarra y rotuladores.

Transparencias: "Puesta en marcha", "Teclado" y "Primitivas".

Hojas de "Puesta en marcha" y "Primitivas" a multicopista.

2.2. DESARROLLO:

Esta sesión será la primera en la que el niño se enfrenta cara a cara con la máquina y, por este motivo, debe perderle el miedo y hacerse amigo de ella. Las primitivas son muy sencillas y se dan sin abreviar, a pesar de que su escritura resulte más pesada. Los movimientos de la tortuga para realizar los dibujos serán mediante pilotaje por tanteo, casi sin planificación previa y, por consiguiente, las fases de **Resolución de Problemas (CP²C²)** se limitan a la realización del dibujo y a seguir el camino más fácil antes de aventurarse a escribir la solución. Las definiciones de las Primitivas se les dan multicopiadas, lo que facilita el intercambio de opiniones sobre las mismas en el OBSERVA. Los aspectos del curriculum que se tratarán son todos los relacionados con las medidas, los ángulos y los grados.

2.4. EXPERIMENTA:

(Revisar los dibujos que han realizado en casa los niños y, en su caso, las palabras buscadas en el diccionario).

2.5. DESCUBRE:

Hoy sí que vamos a hacer funcionar el ordenador. Como veréis en unos ordenadores es más fácil que en otros, de todas formas si seguís los pasos que os voy a indicar, seguro que no tendréis ningún problema (el proceso varía en función del tipo de ordenador). (Conviene dar unas breves instrucciones sobre el manejo de los disquetes).

¡Qué chula es la pantalla de nuestra amiga la tortuga! (Normalmente, al aparecer la tortuga se ven caras de asombro). Ahora nos vamos a comunicar con ella a través del teclado. Los que tengáis máquina de escribir y sepáis usarla encontraréis ésto bastante sencillo. Intentemos realizar un ángulo en la pantalla. Veamos si nos sale. Teclea lo siguiente:

?AVANZA 50 <Enter>

(Se puede poner la transparencia “Teclado” e indicar dónde se encuentran las teclas Enter, Retroceso, Barra espaciadora y otras que no conozcan).

?GIRADERECHA 90 <Enter>

?AVANZA 50 <Enter>

¿Quién sabe decir qué clase de ángulo es? ¿Cuántos grados tiene?

Escribe ahora ésto:

?BORRAPANTALLA <Enter>

?Avanza 60 giraderecha 90 AVANZA 40 <Enter> (En la misma línea)

¿Este ángulo es igual que el anterior?

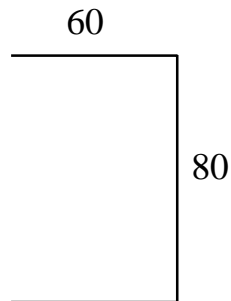
2.6. OBSERVA:

- Como habéis comprobado Win-LOGO sigue un proceso para su puesta en marcha, que en algunos ordenadores puede resultar algo complicado. Por este motivo os he preparado las instrucciones escritas para que os las aprendáis. (Comentarlas brevemente utilizando la transparencia “Puesta en marcha”).
- En cuanto al teclado, éste es muy parecido al de las máquinas de escribir, aunque tiene más teclas. Las que nos han resultado hoy más útiles son: Enter, Retroceso y Barra espaciadora. (Transparencia “Teclado”).
- Win-LOGO es el nombre que recibe el desarrollo del lenguaje LOGO que ha hecho una empresa dedicada a la informática. LOGO se inventó pensando en el aprendizaje de los niños en las escuelas. La protagonista del lenguaje es una tortuga que se mueve por la pantalla realizando dibujos y escribiendo. LOGO está formado por una serie de palabras llamadas PRIMITIVAS, que conoce y sabe interpretar. Nosotros hoy las hemos escrito completas, aunque se pueden abreviar. Además, se pueden escribir en mayúscula, minúscula o alternando, como ya has comprobado. Las primitivas que hemos visto hoy han sido:
AVANZA, GIRADERECHA, BORRAPANTALLA (Transparencia “Primitivas”. Se comentan las definiciones que tienen multicopiadas).
- Para que LOGO entienda lo que le vamos diciendo hay que pulsar la tecla Enter al final de las órdenes.
- (La primitiva GIRADERECHA se puede completar con movimientos de un niño/a, que simula ser la tortuga).
- También habéis comprobado que da igual escribir la primitivas en letra mayúscula o minúscula y que se puede escribir más de una primitiva en la misma línea.
- Como todos sois muy observadores seguro que os habéis fijado en la ventana de Textos, que es donde LOGO se comunica con nosotros y nos envía mensajes. Estad siempre muy pen-

dientes de esta ventana porque en ella LOGO nos va a indicar los errores que vayamos cometiendo.

2.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

- A) Realizad una línea horizontal de 60 (pasos) de largo.
 B) Completadla hasta formar un ángulo RECTO. Tened en cuenta que os resultará más sencillo si *dibujáis el problema y buscáis el recorrido que seguirá la tortuga*:



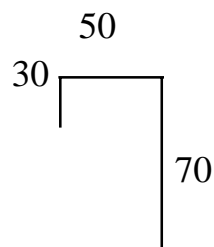
- C) Borrad la pantalla gráfica.

2.8. SOLUCIONES:

- A) ?GIRADERECHA 90 AVANZA 60
 B) ?GIRADERECHA 90 AVANZA 80
 ?GIRADERECHA 90 AVANZA 60
 C) ?BORRAPANTALLA

2.9. PROYECTOS:

Escribid las órdenes necesarias para que LOGO realice el siguiente dibujo. Pensad cada uno que sois la tortuga:



¿Qué clase de línea es?. (Muy bien, una *línea poligonal abierta*).

2.10. OBSERVACIONES:

- Las posibles dudas que surjan sobre ratón, ventanas, teclado, etc. se van aclarando sobre la marcha, haciendo que predomine el aspecto práctico por encima del teórico. La idea es no atosigar al niño con demasiadas cosas nuevas. Tiempo habrá para ir desmenuzándolas una a una.
- Como una de las principales dificultades que encuentran los niños en sus primeros contactos con el ordenador es el desconocimiento que tienen del manejo del teclado, se les puede aconsejar que dediquen algún tiempo en casa a escribir textos a máquina. Si este aspecto se cumple se agilizarán mucho las sesiones y se podrá avanzar más deprisa.
- Las hojas multicopiadas que se les da a los alumnos sobre las Primitivas incluyen los contenidos de todo el curso.
- Es de suma importancia que se deje claro que es igual escribir la primitivas en mayúscula, en minúscula o mezclando ambas, pero que nosotros siempre se las *vamos a escribir en mayúscula y sin tildes* para evitar problemas. Cada alumno es libre de adoptar un sistema u otro, pero que lo cumpla siempre.

➤SESIÓN 3:

3.1. OBJETIVOS:

- Afianzar los conocimientos sobre LOGO adquiridos en la sesión anterior.
- Poner al niño en situación de pensar sobre la *secuencia de trabajo a seguir* en la realización de los proyectos.
- Aprender el uso de las primitivas **GIRAIZQUIERDA, OCULTATORTUGAS y MUESTRATORTUGAS.**

- Aprender que las *primitivas se pueden escribir de forma abreviada*.
- Indagar sobre las *diferentes formas de resolver un mismo problema*, para poder elegir la menos complicada.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre simetría, grados y polígonos.

3.2. MATERIAL ESPECÍFICO:

Transparencias: “Normas para trabajar con Win-LOGO”, “Primitivas” y “Resolución de Problemas: Fase 1ª” y “Proyectos 1”.

3.3. DESARROLLO:

Pasada ya la sesión inicial con LOGO es el momento de hacerle ver al niño cuáles son nuestra pretensiones: la resolución creativa de problemas en el ámbito curricular. Y ésto implica necesariamente hacerle pensar: *dibujar el proyecto, comprenderlo, seguir su trazado y ensayar diferentes soluciones hasta encontrar la mejor*. Además, se introducen en esta sesión las primitivas abreviadas, pero todavía escribimos una sola en cada línea para facilitar el *pilotaje por tanteo*. Finalmente, se pone al niño en situación de autoexperimentación haciéndole simular la tortuga.

3.4. EXPERIMENTA:

(Revisar los primeros proyectos realizados en casa. Comentar las posibles soluciones, recordando que siempre habrá más de un camino para llegar al mismo sitio. Se pueden destacar, en el difícil caso de que las haya, las soluciones más originales).

?AVANZA 30 GIRADERECHA 90

?AVANZA 50 GIRADERECHA 90

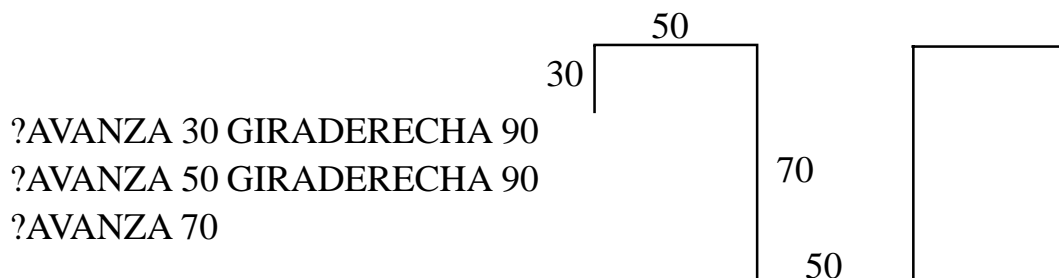
?AVANZA 70

3.5. DESCUBRE: ✍

¿Hay alguien que quiera hacer de tortuga? Pero sin que se ofenda (sacar al centro de la clase a un voluntario). Le daremos órdenes para que él las realice, más o menos como cuando estáis en casa realizando algún proyecto y no tenéis ordenador. Vosotros sois la tortuga.

... (nombre del niño) AVANZA 4 pasos. Ahora gira a la derecha 90 grados. Vuelve a avanzar 3 pasos y gira a tu izquierda 90 grados. Avanza 2 pasos y prueba a girar a tu derecha 45 grados. (Otros ejercicios que planteen los propios niños).

Si nos basamos en el proyecto que realizasteis en casa y lo completamos, podemos hacer un figura simétrica como ésta:



Teclead los siguiente, si os equivocáis ya sabéis cómo corregir. Fijaos bien, porque notaréis que escribimos las primitivas de forma diferente:

?GI 90
 ?AV 50
 ?GI 90
 ?AV 70
 ?GD 90
 ?AV 50
 ?GD 90
 ?AV 30
 ?OT

No está nada mal ¿verdad?. Pues esto no es nada para lo que es capaz de hacer nuestra amiga la “tortuguita”.

Teclead ahora : ?BP. Parece que nuestra amiguita se ha ido de excursión ¿Dónde estará?. Escribid: ?MT. ¡Vaya, pero si estaba en el centro de la pantalla!

3.6. OBSERVA:

- Las primitivas que hoy hemos visto son: **GIRAIZQUIERDA**, **OCULTATORTUGAS** y **MUESTRATORTUGAS**, aunque las hemos escrito en sus formas abreviadas **GI**, **OT** y **MT**. ¿A que os habíais dado cuenta? (Transparencia Primitivas. Comentar los apuntes).
- Win-LOGO sigue unas normas muy sencillas para ejecutarse, algunas de ellas ya las habéis descubierto y otras las iréis descubriendo poco a poco. No os preocupéis porque tendréis tiempo de ir asimilando todo (Transparencia “Normas para trabajar con Win-LOGO”).
- (Transparencia “Resolución de Problemas: Fase 1ª) La siguiente idea os será muy útil en todas las situaciones donde tengáis que *resolver un problema*:

1º Dibujarlo: En el ejercicio anterior fue lo primero que hicimos.

2º Estudiarlo: siguiendo el (o los) camino que seguirá la tortuga.

3º Investigar: las distintas formas de resolución (casi siempre hay más de una) para poder elegir la mejor.

3.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

A) Realizad el siguiente dibujo. Se trata de un rectángulo formado por dos cuadrados unidos. Por lo tanto son dos figuras simétricas. No olvidéis *dibujarlo en el cuaderno, comprender bien lo que hay que hacer*,

seguir el camino que recorrerá la tortuga y buscar posibles soluciones alternativas para poder elegir la que más os guste.

40
(Este dibujo es un ejemplo.
Que cada cual lo haga como quiera)



B) Terminad el dibujo anterior de forma que no se vea la tortuga.

3.8. SOLUCIONES: ✍

A)

?AV 40

?GD 90

?AV 80

?GD 90

?AV 40

?GD 90

?AV 80

?GD 180

?AV 40

?GI 90

?AV 40

(Comprobar las diversas soluciones e insistir en que el punto de vista de cada uno hace que se den planteamientos diferentes.

Copiar en la pizarra una dos soluciones y que los autores expliquen el camino que les llevó a ese resultado. ¿Por qué?)

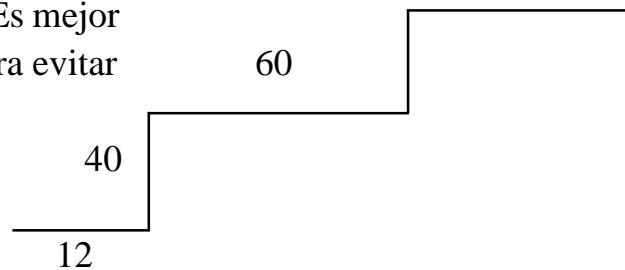
B)

?OT

3.9. PROYECTOS: 📄

Diseñad una escalera, pero antes estudiad cual puede ser el mejor camino para realizarla. Cuidado con los giros.

(Este dibujo es un ejemplo. Es mejor no dibujarlo en la pizarra para evitar las copias.)



3.10. OBSERVACIONES:

- La clave en estas primeras sesiones está en poner al niño en situación (y en ganas) de pensar. Que medite bien la resolución de los problemas y que siga las fases que se le están planteando. Importante: Que se habitúe a usar el cuaderno y a realizar proyectos en sucio.
- Para realizar el dibujo y la planificación en sucio resulta muy útil el papel cuadriculado.

►SESIÓN 4:

4.1. OBJETIVOS:

- Aprender a cargar Win-LOGO de una forma rápida y segura.
- Familiarizarse con el *entorno de ventanas*.
- Utilizar la posibilidad de *escribir más de una orden en la misma línea*.
- Aprender a utilizar la primitiva **RETROCEDE (RE)**.
- Habitarse a planificar los proyectos y a modificar la resolución de los mismos cuando se detecten fallos.
- Aprender a *encontrar los errores y corregirlos*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre ángulos, medidas, figuras geométricas y orientación espacial.

4.2. MATERIAL ESPECÍFICO:

Transparencias: "Normas para trabajar con Win-LOGO", "Primitivas" y "Resolución Creativa de Problemas: Fase 1ª" y "Proyectos 1". Hojas "Proyectos 1" y "Ejemplo Mesa" a multicopista.

4.3. DESARROLLO:

El aspecto más importante de esta sesión es la introducción de la ficha de "PROYECTOS 1", que va a llevar al niño a planificar la Resolución de Problemas (CP²C²) de forma diferente a como antes lo había hecho. Esto es, comenzar a *corregir sus propios errores*, modificando el diseño del programa. Al mismo tiempo aprenderá a interpretar los mensajes de error que LOGO envía, completando así el ciclo que lleva a "aprender de los errores". También se introduce como novedad el *escribir dos órdenes en una misma línea*, evitando así que los programas salgan demasiado largos.

4.4. EXPERIMENTA:

Os recuerdo que la solución de los proyectos depende del lugar desde donde hagamos partir la tortuga, por lo que puede haber variaciones en el desarrollo de los procedimientos. Lo importante siempre es el resultado. Fijaos bien en la solución que os propongo porque en ella escribo *dos primitivas en cada línea*. Así ahorro tiempo y pulsaciones. A partir de ahora podéis hacerlo también vosotros. (Comentarla brevemente)

?GD 90 AV 12

?GI 90 AV 40

?GD90 AV 60

?GI 90 AV 40

?GI 90 AV 60

?GI 90 AV 40

Para que el dibujo quede mejor terminado podemos añadir una última línea con ?OT

4.5. DESCUBRE:

Paseemos un poco con la tortuga. Veamos si somos capaces de pintar una MESA. Pero lo vamos a hacer planificando todos juntos. Fijaos bien en estas hojas que os voy a dar (Proyectos 1), en ellas están detallados todos los pasos que tenéis que dar para RESOLVER UN PROBLEMA. Para que veáis mejor el sistema que vamos a seguir os he preparado la planificación de un Proyecto. Sigamos todos juntos los pasos (Proyectos 1: Ejemplo Mesa).

1º Dibujamos la mesa, ponemos las medidas e intentamos comprenderlo.

2º Seguimos el trazado y estudiamos los distintos recorridos que puede seguir la tortuga y los inconvenientes que presenta cada uno, al mismo tiempo vemos las posibles soluciones (Dejar clara la idea de que *siempre habrá más de una solución, por lo que hay que buscar la mejor*).

3º En “papel en sucio” escribimos las órdenes (primitivas) correspondientes, dibujando a la vez.

4º Es el momento de teclear en el ordenador y comprobar el resultado.

¡Eh! en la segunda línea nos hemos equivocado. La tortuga no se ha movido, pero nos ha dicho algo a través de su ventana de TEXTOS: “No sé como hacer con AV 140 R 20”. ¡Claro! nos hemos comido la “E” de RETROCEDE, no importa, corregimos y por fin podemos terminar nuestra mesa.

5º Como hemos tenido que modificar el programa original, por eso anotamos los cambios en el apartado Modificación..

¿Os habéis dado cuenta de lo que corre la tortuga para atrás? Y lo fácilmente que ha pintado la mesa.

4.6. OBSERVA:

- Las fases que hemos seguido para hacer la mesa nos van a servir de ejemplo para la realización de los Proyectos a partir de hoy. A medida que los Problemas sean más complicados estas fases nos serán más útiles. Recordémoslas (Transparencias "Resolución de Problemas: Fase 1ª" y "Proyectos 1").
- Hoy hemos comenzado a realizar los proyectos en un formato especial que nos permitirá estructurar bien nuestro pensamiento.
- Hoy os voy a recordar lo delicados que son los discos. No olvidéis como norma general el cogerlos de la etiqueta y meterlos suavemente en la disquetera, sin forzarlos.
- (Si se considera conveniente se pueden recordar algunas normas para trabajar con Win-LOGO de la transparencia "Normas para...")
- La primitiva nueva que hemos visto hoy es **RETROCEDE (RE)**, que lo que hace es lo contrario de AVANZA (Revisar los apuntes apoyados en la transparencia "Primitivas").
- Fijaos que hay una serie de primitivas que son contrarias, como puede ocurrir con las palabras que usamos habitualmente. Por ejemplo OT y MT, GI y GD, AV y RE son primitivas contrapuestas, pero no son las únicas. Este hecho os puede ayudar a recordarlas mejor.
- En la Ventana de Textos (Transparencia "Ventanas") LOGO escribe mensajes para comunicarse con nosotros y advertirnos de algún error que hayamos cometido. Conviene no olvidarnos de ella, sobre todo cuando algún proyecto no salga como nosotros teníamos previsto.

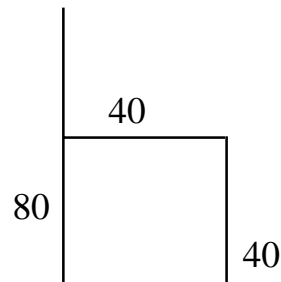
4.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Los dos dibujos siguientes os resultarán muy sencillos si los pensáis bien antes de realizarlos. No olvidéis planificar la resolución de los mismos en la ficha PROYECTOS 1. Como no os da tiempo a hacer los dos, elegid

el que más os guste. No olvidéis que *siempre se pueden hacer variaciones sobre la propuesta.*

A) Mejorar la mesa poniéndole un travesaño más, así estará más sólida.

B) Dibujar la silla compañera de la mesa



4.8. SOLUCIONES: ✍

(Comentar la variedad de soluciones correctas, animar a todo el mundo y elogiar aquellas soluciones más originales. También se debe hablar de la forma como se ha hecho la planificación).

A)

?RE 20 GI 90

?AV 20 GI 90

?AV 120

B)

?AV 80 RE

?GD 90 AV 40

?GD 90 AV 40

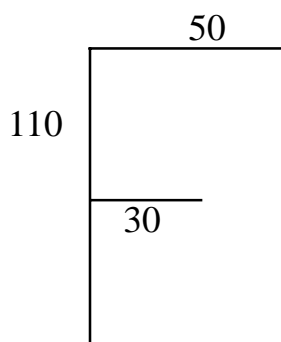
?OT

4.9. PROYECTOS: 📄

Podéis hacer los dos proyectos que os propongo o uno sólo:

A) Intentad realizar la inicial de vuestro nombre.

B) También podéis hacer un dibujo muy sencillo, claro está, si lo planificáis bien y pensáis la mejor forma de solucionar el problema. No olvidéis hacerlo en sucio antes de pasarlo a la plantilla final.



4.10. OBSERVACIONES:

- El niño debe habituarse a la planificación y al estudio del problema. De nada vale realizar bien los dibujos por tanteo sin enterarse por qué salen de varias formas.
- A partir de esta sesión los niños deben realizar todos los proyectos siguiendo el modelo de la transparencia “Proyectos 1”, la cual se le entrega multicopiada para que realicen en este formato todos sus los proyectos. Este aspecto de la planificación para la posterior corrección de posibles errores es prioritario en estas primeras sesiones. Se trata, en definitiva, de crear el hábito de trabajo planificado.
- También a partir de esta sesión, se puede colocar en el retroproyector la transparencia “Proyectos 1”, la cual se proyectará sobre la pizarra para realizar los proyectos siguiendo los distintos apartados. Los alumnos tendrán así una referencia directa a la hora de anotar correcciones.
- Los proyectos de casa los realizan los 2 miembros de cada equipo en una sola hoja para evitar diferencias y para animar a que compartan las decisiones.

►SESIÓN 5:

5.1. OBJETIVOS:

- Conocer los distintos elementos de una ventana.
- Familiarizarse con el entorno de **ventanas**: Barra de menú, gráficos, trabajo y textos.
- Aprender a manejar el **ratón**.
- Habituarse a planificar los proyectos y a modificar la resolución de los mismos cuando se detecten fallos.
- Comprender las posibilidades de desplazamiento de la tortuga en el mundo gráfico.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre ángulos, líneas poligonales abiertas, figuras geométricas, planos, orientación espacial, áreas del cuadrado y rectángulo, perímetro.

5.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Resolución de Problemas: Fase 1ª", "Proyectos 1", "Ventanas" y "Uso del ratón".

5.3. DESARROLLO:

En esta sesión no se aprenden nuevas primitivas debido a que se pretende que el niño profundice más en el conocimiento del propio entorno para poder así sacarle mayor provecho. Los proyectos se centran en el **manejo del ratón**. La fase de descubrimiento pone ante el niño los elementos que encierran las distintas **ventanas** y algunas de sus posibilidades. No obstante, hay que advertir que es un primer acercamiento al entorno y al ratón y nadie debe obsesionarse con su inmediato aprendizaje y comprensión.

5.4. EXPERIMENTA:

Como siempre, habrán salido varias soluciones. Comentemos algunas, así comprobaremos cual ha sido la más acertada en cuanto a la sencillez o la más original. Os recuerdo que el día pasado empezamos a escribir *dos primitivas en cada línea* para ahorrar tiempo, pero esto no quiere decir que si alguien lo desea no pueda escribir una o tres.

Una posible solución a la E:

?GD 90 AV 50

?RE 50 GI 90

?AV 55 GD 90

?AV 30 RE 30

?GI 90 AV 55

?GD 90 AV 50

?OT

5.5. DESCUBRE:

Hoy vamos a descubrir un juguete nuevo, lo tenéis a vuestro lado y se llama **RATÓN**. Cogedlo de forma que el cable quede hacia adentro. Movedlo sobre la mesa. ¿Qué pasa? (El ratón deben manejarlo de forma alternativa los dos niños que comparten el ordenador).

Señalad con la flechita la palabra **TRABAJO** (si es preciso se puede mostrar en la transparencia "Ventanas") y, sin que se mueva, pulsad el botón izquierdo. ¿Qué ha pasado?. Haced lo mismo con **TEXTOS** y después con **GRÁFICOS**.

Dibujemos un *segmento*. ¿Recordáis cómo es? (Se proyecta en la pizarra la ficha **PROYECTOS 1** y se van siguiendo en ella los pasos de forma escrita u oral). La solución más fácil es:

1? AV 20 RE 40

2? AV 20 GD 90

3? AV 400

4? GI 90 AV 20

5? RE 40 OT

Una vez planificado, podemos teclear la solución (al llegar a la línea 3 la tortuga desaparece de la pantalla). ¿Dónde está la tortuga?. No os preocupéis, señalad con el puntero del ratón la flecha que señala a la derecha en la parte inferior de la ventana de GRÁFICOS (ayudar con transparencia). Pulsad una vez el botón izquierdo del ratón. Parece que se mueve el segmento. Ahora dejad el ratón y pulsad la tecla de cursor <Arriba>, <Abajo>, <Izquierda>, <Derecha>. Parece que nuestro segmento está nervioso ¿No?. Bien, ahora que podemos ver entero el trozo de segmento lo terminamos.

Por último vamos a descubrir lo que se esconde tras las palabras del menú: señala "ÁREAS" y pulsa el botón izquierdo del ratón. Para que desaparezca el menú sitúa la flecha del ratón en cualquier lugar de la ventana de Gráficos y pulsa el botón izquierdo. Despliega ahora los menús de: VENTANAS y UTILIDADES. (Se les puede dar una explicación sencilla sobre algunos de los contenidos de estos menús).

5.6. OBSERVA:

- Os habréis dado cuenta de que el ratón lo que hace es mover por la pantalla una flecha, llamada *puntero*, que sirve para señalar, marcar o arrastrar (Transparencia "Uso del ratón").
- Win-LOGO nos presenta tres ventanas cuando empezamos a trabajar con él, aunque no son las únicas, hay más, pero por ahora nos fijaremos sólo en estas tres. Las otras ya las iremos descubriendo poco a poco. (Transparencia "Ventanas", explicar brevemente la utilidad de cada ventana). Siempre hay una ventana funcionando. A esta ventana la llamamos ventana activa. Se reconoce porque tiene resaltada de color azul la barra del nombre.

- Los elementos de una ventana son similares en todas. Fijaos bien porque os pueden ser muy útiles (Transparencia "Ventanas: Elementos de una ventana").

5.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

A) Si unimos varios segmentos pero sin llegar a cerrar la figura formamos una *línea poligonal abierta*. Os propongo que inventéis una con la única condición de que tenga unas dimensiones grandes, que se salga de la ventana. No olvidéis la planificación previa en la ficha PROYECTOS 1.

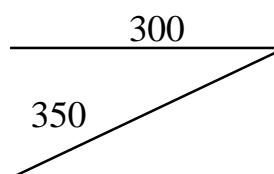
B) Con ayuda del ratón desplaza la ventana de forma que la tortuga pueda verse.

C) Activa la ventana de Textos.

5.8. SOLUCIONES:

A) (Dependen de cada diseño. Lo que se debe procurar es que se haya realizado correctamente la planificación). Esta solución dibuja la línea poligonal abierta que he diseñado previamente:

?GD 90 AV 300
 ?GD 150 AV 350
 ?GI 150 AV 300
 ?OT



B y C) Con el ratón y con la ayuda de la barras de desplazamiento o las flechas de cursor.

5.9. PROYECTOS:

A) Diseñad el *plano* de vuestra casa o piso. Para que no salga muy pequeña le dais medidas grandes, como por ejemplo 300 de ancho por 500 de largo. Dependerá siempre de cómo sea la planta, si rectangular o cuadrada. ¿Sabrías hallar el área? ¿Y el perímetro?

B) ¿Cómo podríamos hacer que la tortuga apareciese en la pantalla?

5.10. OBSERVACIONES:

- Para evitar que uno de los dos niños que maneja el ordenador se sienta discriminado, debido a que el ratón queda a la derecha del teclado (salvo que exista algún zurdo), conviene dejar muy claro que se deben alternar los puestos de trabajo. Lo mismo pasa a la hora de escribir en el teclado, también deben compartirlo.
- Diariamente se deben revisar los cuadernos de los niños y animarles a que sigan la planificación que le venimos mostrando, hasta que lleguen al convencimiento de su utilidad, aunque sea más lenta y necesite de más tiempo.

► SESIÓN 6:

6.1. OBJETIVOS:

- Habituarse a *numerar las líneas* para facilitar así la corrección.
- Desplazar la tortuga por la pantalla gráfica sin dejar rastro.
- Aprender a borrar las líneas que estén mal dibujadas.
- Aprender a utilizar las primitivas gráficas: **BAJALÁPIZ (BL)**, **SUBELÁPIZ (SL)** y **GOMA** .
- Habituarse a planificar los proyectos y a modificar la resolución de los mismos cuando se detecten fallos.
- Comprender las posibilidades de desplazamiento de la tortuga en el mundo gráfico.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre semejanza, proporcionalidad, líneas rectas paralelas, horizontales, secantes, tangentes y ángulos opuestos por el vértice.

6.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Primitivas", "Resolución de Problemas: Fase 1ª", "Proyectos 1" y "Teclado".

6.3. DESARROLLO:

En esta sesión volvemos a insistir en la idea de la *planificación* como mejor medio de Resolución de Problemas, por este motivo introducimos la idea de *numerar las líneas* para facilitar la corrección/modificación. Las nuevas primitivas van a facilitar el desplazamiento por la pantalla. En cuanto al curriculum, a parte del trabajo con ángulos, grados y figuras geométricas, propio de la mayoría de las sesiones con LOGO, en esta ocasión intentaremos que el niño tome conciencia del espacio y realice mediciones en la pantalla, autocorrigiéndose y modificando los proyectos. Así mismo, se trabajan las líneas paralelas, perpendiculares, oblicuas, secantes y tangentes.

6.4. EXPERIMENTA:

¿Habéis tenido dificultad en realizar el plano? Habréis notado lo fácil que resulta si antes se hace el dibujo (planificación) y se le colocan las medidas.

Por ejemplo (inventar un plano y dibujarlo en la pizarra sobre la ficha Proyectos 1).

Una vez puestas la medidas ya sólo resta tener cuidado con los giros.

¿Y el perímetro de todo el plano? (Comprobar que tienen claro el concepto y hacerles una sencilla operación de sumar?)

El área sí es algo más complicada, porque hay que recordar cómo se hallaba la de las figuras cuadradas y rectangulares. ¿Quién se acuerda? (Establecer un breve diálogo comprensivo).

Para ver la tortuga cuando sale de la pantalla tenemos dos posibilidades: 1) Señalar con el ratón la flecha horizontal derecha de la ventana (depende de si han hecho el plano hacia la izquierda o hacia la derecha).

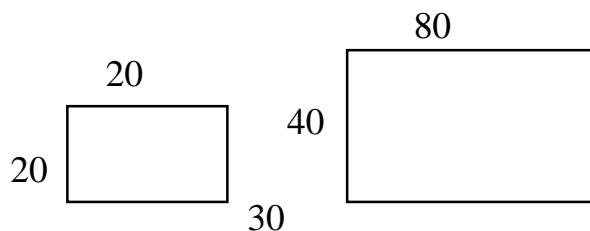
2) Activar la ventana gráfica con el ratón y mover la ventana con la flecha cursor derecha (o izquierda).

6.5. DESCUBRE:

Hoy vamos a intentar recordar lo que eran figuras *proporcionales*, para ello vamos a dibujar dos rectángulos en la pantalla, de forma que uno sea el doble de grande que el otro (Resolución Creativa de Problemas: Fase 1ª, resaltando los inconvenientes que presenta el Proyecto. Puesta en común).

Teclead lo siguiente (escribir, como siempre, sobre la proyección de la transparencia “Proyectos 1”, después de seguir cada una de sus fases, observar cómo se hace el proyecto y las medidas que tiene):

- 1? AV 40 GD 90 Numerar las líneas para evitar equivocaciones
 2? AV 80 GD 90
 3? AV 40 GD 90
 4? AV 80 **SL**
 5? AV 30 **BL**
 6? GI 90 AV 40 Línea equivocada al girar erróneamente.
 7? **GOMA RE 40** Para borrar la línea equivocada
 8? **BL** Para volver a escribir
 9? GD 90 AV 40
 10? GD 90 AV 20
 11? GD 90 AV 40
 12? GD 90 AV 20
 13? OT



6.6. OBSERVA:

- ¿Os habéis dado cuenta de los dibujos que se pueden hacer con LOGO? Al principio os pueden resultar complicados, sobre todo si tenéis prisa y os ponéis a teclear sin pensarlo. Pero

si pensáis un poco y planificáis bien notaréis pronto que trabajar con LOGO es muy fácil.

- Las primitivas que hemos visto hoy sirven para hacer que el lápiz de la tortuga pinte (**BL**) o no (**SL**). Son primitivas opuestas como OT y MT, AV y RE o GD y GI. La otra primitiva, **GOMA**, sirve para borrar las líneas erróneas (Transparencia: “Primitivas”: comentar los contenidos)
- Otro tema muy importante es prever todos los inconvenientes que presenta cada proyecto. Por este motivo resulta tan útil hacer un seguimiento de cada problema de principio a fin, es más lento pero merece la pena (Transparencia: “Resolución Creativa de Problemas: Fase 1^a”).
- Como habéis podido observar la numeración de líneas es muy importante porque si hay una equivocación o tenemos que volver a repetir algunas órdenes éstas son más fáciles de identificar. En caso de error sólo tenemos que corregir las líneas equivocadas.

6.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ✍

A) Este primer problema se resuelve por tanteo, a base de ir avanzando lentamente con la tortuga: Se trata de medir la pantalla de GRÁFICOS.

B) Dibuja dos *líneas paralelas* al suelo que ocupen toda la pantalla, pero sin salirse de ella.

6.8. SOLUCIONES: ✍

A) (La solución de este primer Problema no es complicada. Ni siquiera necesita planificación previa porque se realiza por tanteo. No obstante se deben realizar anotaciones que facilitan el encontrar la solución final antes). Seguro que todos tenéis la solución, lo que hay que

averiguar es quién ha llegado a ella antes y con menos órdenes (revisar los cuadernos de trabajo):

La pantalla de GRÁFICOS tiene 200 pasos de alto por 550 de ancho, aproximadamente. Era muy fácil ¿verdad?.

B) Este segundo problema sí requería planificación previa (Proyectos 1):

- 1? GD 90 AV 95
- 2? RE 190 GD 90
- 3? SL AV 50
- 4? GI 90 BL
- 5? AV 190 OT

6.9. PROYECTOS:

Os propongo dos para que elijáis uno. No olvidéis planificar previamente y numerar las líneas :

A) Probad a hacer dos líneas rectas que sean *perpendiculares secantes*.

B) Intentad dibujar dos *rectas secantes oblicuas* que formen dos ángulos opuestos por el vértice.

6.10. OBSERVACIONES:

- Conforme los Proyectos se complican comienzan a aparecer grupos de alumnos que no consiguen resolverlos. Esto es normal. Lo importante es que no cunda el desánimo y que orientemos de forma intuitiva a los que lo necesitan. En cumplir las Fases del sistema CP²C² estudiadas está la clave.

- A esta altura de curso es recomendable recordar algunas normas elementales de clase, como por ejemplo que se alternen en el manejo del teclado y del ratón.

➤ SESIÓN 7:

7.1.OBJETIVOS:

- Habituarse a numerar las líneas para facilitar así la corrección.
- Aprender a utilizar la primitiva gráfica: **ROTULA (RO)**.
- Habituarse a planificar los proyectos y a modificar la resolución de los mismos cuando se detecten fallos.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Reglas ortográficas: mayúsculas, m antes de p y de b.
 - * Sílabas: separación de sílabas, sílabas tónica y átona.
 - * Invención de pareados.
 - * Unidades de longitud, peso y capacidad.

7.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Primitivas", "Resolución de Problemas: Fase 1ª", "Proyectos 1" y "Teclado".

7.3. DESARROLLO:

Se persigue en esta sesión hacer una pequeña incursión en las posibilidades de escritura que ofrece LOGO, las cuales no sólo serán de ayuda para el desarrollo de determinados contenidos curriculares, sino también para darle un toque final a los proyectos, añadiendo nombres. La nueva primitiva es **ROTULA**, que actúa sólo en el área gráfica. En cuanto a la resolución de problemas, seguimos realizando los proyectos en el formato de ficha PROYECTOS 1.

7.4. EXPERIMENTA:

La solución de los proyectos que planteamos en la sesión anterior depende mucho de la forma en que se hayan dibujado cada uno de ellos, por este motivo resulta bastante difícil dar una solución global.

A) *Líneas perpendiculares secantes*. Por ejemplo:



B) *Líneas secantes oblicuas*, que forman ángulos opuestos por el vértice. Por ejemplo:



7.5. DESCUBRE:

¿Qué tal si hacemos que la tortuga escriba algo? Como recordaréis los nombres propios se escriben con mayúscula. Teclea:

? **RO** “Alberto ¿Qué pasa con las letras? Si se han ido para arriba. Bueno esto tiene arreglo (Ayudar a encontrar las comillas).

? BP GD 90 **RO** “Alberto. Ahora está mejor.

Hagamos otra prueba: ?BP GD 90 **RO** “Lopera.

¿Recordáis la regla ortográfica que decía que antes de p y de b se escribe m, como por ejemplo ...?. Pues se lo vamos a enseñar a la tortuga.

Vamos a hacerlo más completo (ayudar a escribir los corchetes). Como es un proyecto sencillo no necesitamos una planificación excesiva, por lo que podemos prescindir de la ficha Proyectos 1. No obstante, hacemos las anotaciones necesarias en nuestro cuaderno:

- 1? SL GI 90
- 2? AV 200 GD 180
- 3? BL **RO** [Antes de P y de B se escribe M,]
- 4? SL RE 400
- 5? GD 90 AV 40
- 6? GI 90 BL
- 7? **RO** [como por ejemplo campo y hombre.]

7.6. OBSERVA:

- **ROTULA (RO)** es una primitiva referida al mundo gráfico de la tortuga, lo que hace es rotular el nombre o el grupo de caracteres que le indiquemos en la dirección que tenga la tortuga (Transparencia “Primitivas”, comentar).
- Os habéis dado cuenta de que hemos tenido que usar dos caracteres (“ y []), que tienen una cierta dificultad. Las “ se obtienen pulsando <Mayúsculas> y al mismo tiempo la tecla “. Los corchetes son más complicados porque hay que combinar (según los teclados) las teclas <ALT> + <CTRL> o <ALT GR> y la tecla corchete.
- En LOGO las comillas se abren pero no se cierran nunca. No lo olvidéis.

7.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

A) ¿Os acordáis de lo que son sílabas tónicas y átonas? Separad las sílabas de las siguientes palabras y subrayad la sílaba tónica de cada una de ellas. Primero lo hacéis con una palabra y luego con otra, pero si queréis podéis hacerlo con las dos a la vez. Las palabras son: **ordenador** y **problema**.

B) Inventad uno o dos pareados y se los enseñáis a la tortuga para que los escriba en la pantalla.

7.8. SOLUCIONES:

A)

1? GD 90 RO [or-de-na-dor]

2? RE 50 OT

1? BP MT GD 90

2? RO [pro-ble-ma]

3? SL RE 80

4? BL RE 40 OT

B) Las soluciones son muy personales. Por ejemplo:

1? SL GI 90

2? AV 200 GD 180

3? BL PONCL 5 RO [Pensando, pensando]

4? SL RE 150

5? BL RO [los problemas voy solucionando]

7.9. PROYECTOS:

Dos opciones para elegir una:

A) Investigad en el libro de Matemáticas sobre las distintas medidas de longitud, capacidad y peso y os inventáis la forma de representarlas en la pantalla de Gráficos. Incluso podéis establecer correspondencias ente ellas.

B) Dibujad la inicial de vuestro nombre de forma que tenga 60 de alto y 30 de ancho. Luego le decís a la tortuga que escriba el resto de las letras hasta formar todo el nombre.

7.10. OBSERVACIONES:

- Comprobar los cuadernos de los niños. Se les puede dar papel cuadriculado para que realicen en sucio el seguimiento de la Resolución de los Problemas.

➤SESIÓN 8:

OBJETIVOS:

- Aprender a *reutilizar líneas* ya escritas.
- Aprender a utilizar la primitiva gráfica: **CENTRO**.
- Habituarse a planificar los proyectos y a modificar la resolución de los mismos cuando se detecten fallos.
- Aprender a utilizar la *teclas de corrección de errores de escritura*: SUPRIMIR, INSERTAR, MOVIMIENTO DE CURSOR y RETROCESO.
- Aprender a *manejar el teclado* correctamente: mayúsculas/minúsculas, teclas dobles y triples, teclas de función, ...
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Ángulos: elementos: lado y vértice; tipos: recto, agudo y obtuso.
 - * Radio.
 - * Triángulo equilátero.
 - * Bisectriz de un ángulo.

8.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Proyectos 1 Modelo simplificado", "Primitivas", "Teclado", "Teclas" y "Resolución de Problemas. Fase 1ª" y "Normas para trabajar con Win-LOGO".

8.3. DESARROLLO:

En esta sesión se va a perfeccionar la corrección de errores en el área de trabajo, de forma que a partir de ahora *reutilizar líneas escritas*, añadir un carácter olvidado o quitar una de más, sea una tarea fácil para el niño. La primitiva **CENTRO** no tiene mayores dificultades y resulta muy útil para salir de situaciones en las que no se tiene muy clara la orientación de la tortuga. Se sigue planteando ante el niño el sistema CP²C², como mejor fórmula para hacer frente a situaciones difíciles, pero a partir de hoy se utilizará el modelo de ficha simplificado lo que aligerará la realización de los proyectos.

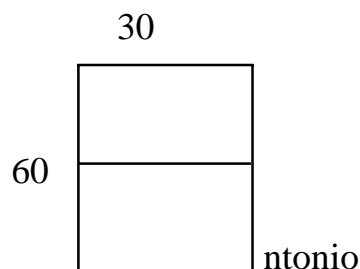
8.4. EXPERIMENTA:

A) Eran muy fáciles las medidas de longitud, capacidad y peso ¿verdad?. Y, no digamos de la primitiva rotula. (Un breve comentario puede servir para afianzar el conocimiento de las medidas). Esta es una solución que muestra las medidas de longitud:

- 1? SL GI 90
- 2? AV 200 GD 180
- 3? BL RO [km hm dam]
- 4? PONCL 10
- 5? SL AV 15
- 6? BL RO [m]
- 7? SL AV 15
- 8? BL PONCL 13
- 9? RO [dm cm mm]

B) Las líneas siguientes rotulan en la ventana de Gráficos la palabra ANTONIO:

- 1? AV 60 GD 90
- 2? AV 30 GD 90
- 3? AV 30 GD 90



- 4? AV 30 RE 30
- 5? GI 90 AV 30
- 6? GI 90 ROTULA "ntonio

8.5 DESCUBRE: ✍

¿Recordáis el uso de las teclas de cursor? Hace dos semanas las utilizamos por primera vez y nos sirvieron para subir varias líneas arriba en la ventana de TRABAJO. Vamos a intentar hacer un *ángulo recto* con la palabra recto (realizar una sencilla planificación de lo que queremos hacer siguiendo la ficha Proyectos 1 simplificada, aunque la sencillez del proyecto no precisa que se rellene por parte de los niños, tan solo que tomen notas):

- 1? GD 90
- 2? RO "recto
- 3? SL **CENTRO**
- 4? BL RO "ángulo
- 5? OT

Intentemos la realización de un *ángulo agudo* aprovechando el proyecto anterior, pero esta vez trazaremos las líneas (no se requiere planificación en ficha, aunque se insiste en las ventajas de la misma porque nos remite a *problemas parecidos*)

- 1? BP MT
- 2? GD 90
- 3? RO "AGUDO
- 4? **CETRO** La equivocación es adrede para subir e insertar la letra N.
- 5? GDD 45 Equivocación adrede para subir y suprimir la D. (¡En las líneas 4 y 5 hacer que observen la ventana de TEXTOS!).
- 6? Ahora subimos a la línea 4 del proyecto anterior y pulsamos <Enter>.
- 7? **CENTRO** OT Sirve para completar la raya del ángulo.

8.6. OBSERVA:

- La primitiva **CENTRO** la debéis utilizar cuando deseéis llevar a la tortuga a la posición inicial. Resulta muy útil cuando interesa volver al centro de la pantalla. (Transparencia “Primitivas”, comentar).
- El modelo de ficha en la que realizar los proyectos que hemos utilizado hoy os va a facilitar bastante el trabajo. Lo importante es seguir la secuencia de trabajo que aparece en la misma y reflejar solamente el dibujo y el programa que lo ejecuta, el resto de las fases debéis seguirlas verbalmente y a modo de debate entre vosotros.
- A estas alturas supongo que no tendréis dudas sobre el trabajo con Win-LOGO y las normas que lo rodean. (Proyectar la transparencia "Normas para trabajar con Win-LOGO" y comentar lo más destacado a petición de los mismos alumnos).
- Las teclas de edición que hemos visto son: (Transparencias “Teclado” y “Teclas”, comentar). No sólo nos servirán para corregir errores, sino también para modificar algunas líneas que se puedan reutilizar.
- La función de reutilizar líneas nos permite el uso de líneas ya escritas con tan solo situarnos en cualquier lugar de la línea haciendo uso de las teclas de cursor y pulsando <Enter>.
- La ventana de TEXTOS la tenemos que observar cada vez que demos una orden a LOGO porque si éste no la entiendo nos contestas allí. Todos los errores cometidos al dar las órdenes encuentran respuesta en esta ventana.

8.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Elegid uno de los dos:

A) Dibujad un *ángulo obtuso* de forma similar a como dibujamos antes los ángulos recto y agudo. No olvidéis la planificación.

B) Tratad de representar la *bisectriz de un ángulo*. Pensadlo bien, es muy fácil.

8.8. SOLUCIONES: ✍

A) El *ángulo obtuso* tiene más de 90 grados. Ya los sabíais ¿verdad?

1? GD 90

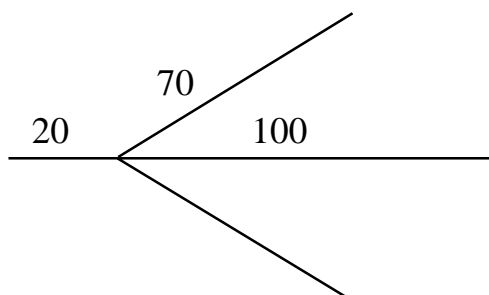
2? RO “Obtuso

3? SL CENTRO

4? GI 130 BL Estos grados tendrán variaciones

5? Subir a la línea 2 y pulsar <Enter>.

B) La *bisectriz* es la línea que divide en dos un ángulo. Se puede dibujar de otro color y queda mejor. Una solución podría ser ésta:



8.9. PROYECTOS: 📄

Para elegir uno:

A) Dibujad un *ángulo agudo* menor de 60° y un *ángulo obtuso* mayor de 130° , pero con la condición de que aparezcan en la misma pantalla.

B) Dibujad un *triángulo equilátero* y escribid al lado el nombre: EQUILÁTERO. Si no recordáis como es el triángulo equilátero, podéis investigar en vuestro libro de Matemáticas.

8.10. OBSERVACIONES:

- El aprendizaje de las teclas de corrección de errores es lento. Los niños tienen tendencia a borrar la línea o a escribirla de nuevo antes de subir y quitar o poner la/s letra/s correspondiente/s. Por este motivo hay que ir orientando de forma individualizada, dando pistas continuamente. Que descubran ellos la utilidad de cada una.

►SESIÓN 9 :

9.1. OBJETIVOS:

- Afianzar los conocimientos adquiridos en sesiones anteriores.
- Aprender a *encontrar varias soluciones* a un mismo problema.
- Habituarse a planificar los proyectos y a modificar la resolución de los mismos cuando se detecten fallos.
- *Reutilizar líneas* escritas en la ventana de TRABAJOS, ya sea *en su forma original o modificándolas*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Proporcionalidad. Conceptos de doble y triple.
 - * Simetría, eje de simetría.
 - * Figuras geométricas (cuadrado, rectángulo, triángulo, pentágono).
 - * Ángulos. Transportador.

9.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Proyectos 1 Modelo simplificado" y "Resolución de Problemas: Fase 1ª" y "Normas para trabajar con Win-LOGO".

9.3. DESARROLLO:

En esta sesión y en las próximas se va a intentar abrir ante el niño nuevas posibilidades de entorno, que le serán de gran utilidad cuando se adentren el mundo de los procedimientos. Por consiguiente, se intenta que domine las estrategias necesarias para dar solución a los problemas. Como puede ser ahondar en la idea de buscar distintas soluciones a un mismo problema. La fluidez y la flexibilidad son los dos factores de la creatividad que más estimulados saldrán. En el apartado curricular sobresalen conceptos que se trabajarán muy a menudo, como son la proporcionalidad, las figuras geométricas y la simetría.

9.4. EXPERIMENTA:

Los dos proyectos os habrán resultado muy fáciles. Bastaba con no despistarse en los giros. La primitiva CENTRO, que vimos en la sesión anterior os habrá sido muy útil, además de las teclas de corrección de errores.

A) Una posible solución podría ser la siguiente (las variantes dependerán de la abertura de los ángulos y de la posición en la pantalla):

1? GD 90 AV 75

2? RE 75 GI 40

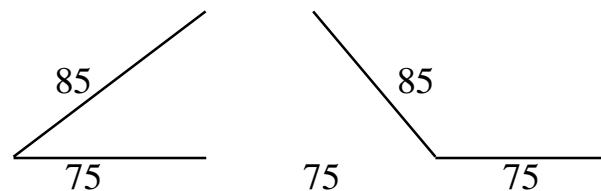
3? AV 85 CENTRO Esta medida es arbitraria.

4? SL GD 90

5? AV 150 BL

6? AV 75 RE 75

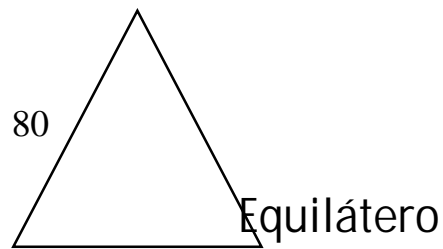
7? GI 145 AV 85



B) Es algo más complicado. Para no equivocarse teníamos que calcular los grados de giro del triángulo y planificar muy bien los movimientos de la tortuga. Veamos la solución:

1? GD 90 AV 80

- 2? GI 120 AV 80
- 3? Repetir línea 2
- 4? CENTRO SL
- 5? GD 90 AV 100
- 6? BL
- 7? RO "Equilátero"

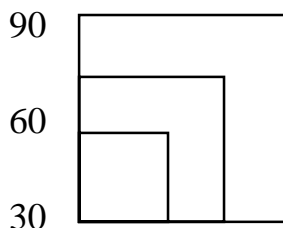


9.5. DESCUBRE:

¿Os acordáis de lo que eran figuras o cosas *proporcionales*?. Hace unas semanas hicimos un proyecto que consistía en dibujar dos rectángulos proporcionales, uno era el doble de grande que el otro. Para que os quede más claro os pondré un ejemplo y seguro que lo entendéis mejor. Seguro que todos conocéis el cuento de Blancanieves ¿verdad?. Como recordaréis, cuando Blancanieves quiere acostarse en las camas de los enanitos se da cuenta de que éstas son muy pequeñas para ella. ¿Por qué?. Muy sencillo, porque las camas eran pequeñas, es decir, proporcionales a los enanitos. Enanitos pequeños, camas pequeñas. Bien pues hoy vamos a dibujar cuadrados proporcionales, tomando como eje de simetría una de las diagonales. (Se dibuja en la pizarra y *se explican en el dibujo los pasos a seguir en el sistema CP²C²*, poniendo a todo el grupo en situación de aportar datos. Trazar el eje imaginario de simetría en la diagonal). Aunque la solución parezca fácil hay que ensayar, al menos imaginariamente, varias posibilidades (razonar):

- 1- Hacer el más pequeño, luego el mediano y, finalmente, el grande. Todos hacia la derecha.
- 2- Igual, pero cambiando el orden.
- 3- Cambiar los órdenes pero hacer hacia la izquierda.

Así podríamos seguir buscando soluciones. Como parece que la más sencilla es la 1ª, le damos forma y planificamos (Proyecto):



- 1? AV 30 GD 90
- 2, 3, 4? Repetir línea 1.
- (El resto de los cuadrados se hacen de idéntica forma modificando AV).

¿Se os ocurren otras soluciones? ¿Cuáles podrían ser?

9.6. OBSERVA:

- La sesión de hoy la hemos dedicado a *encontrar distintos caminos* para llegar a una misma meta. Esto es a buscar distintas soluciones a un mismo problema. ¿Para qué?. Pues muy fácil, para poder saber con exactitud cual es la mejor de todas. Por este motivo hemos seguido unos pasos que nos ayudan a no perdernos. (Transparencias: “Resolución de Problemas. Fase 1ª y “Proyectos 1 Modelo simplificado”).
- En esta sesión hemos utilizado la posibilidad de *reutilizar líneas* ya escritas, mediante las teclas de cursor. Esta potencia de LOGO no debemos olvidarla ni un momento. A pesar de que a veces tengamos que modificar alguna primitiva con las teclas de corrección: <retroceso> o <suprimir>.

9.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Os propongo ahora un problema que necesita de bastante planificación, pero que tiene una resolución muy fácil. Se trata de hacer rectángulos proporcionales internos (como los cuadrados). Las medidas se las ponéis vosotros, pero tened cuidado, para que las medidas sean proporcionales tenéis que multiplicar ambas medidas por un mismo número, es decir, será el doble, el triple,...¿Vale?

(Orientar sobre distintas posibilidades, pero no dibujar ninguna)

9.8. SOLUCIONES:

(A medida que se vayan desarrollando las soluciones se irán anotando en la pizarra cada dibujo con su solución. A veces, puede interesar una breve explicación de los autores. En el caso de observar desconcierto o titubeo se pueden dar algunas pistas.).

Veamos las soluciones: Ya veo que os habéis dado cuenta de que para que exista proporcionalidad las medidas deben ser el doble, el triple o más unas de otras. Por ejemplo si hacemos un rectángulo de 30 de ancho por 50 de largo, para realizar otro proporcional tendríamos que darle 60 por 100 de largo o 90 por 150. Lo que hemos hecho es multiplicar por 2 (doble) o por tres (triple). Además veo que habéis usado las teclas de cursor para ir más rápidos. ¡Muy bien! (Si no se da esta circunstancia hay que orientarles). Los rectángulos internos del ejemplo:

1? AV 30 GD 90

2? AV 50 GD 90

3? Subir y repetir línea 1.

4? Subir y repetir línea 2.

5? Modificar línea uno con la ayuda de <Suprimir> y poner AV 60.

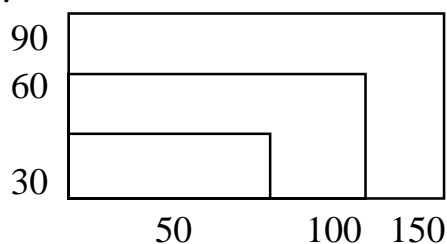
6? Idem con línea 2, poner AV 100.

7 y 8? Idem líneas 3 y 4.

10? Idem línea 5, poner AV 90.

11? Idem línea 6, poner AV 100.

12 y 13? Idem línea 3 y 4.



(Todos los proyectos originales deben debatirse y tomar buena nota. Comentar las dificultades, sobretodo en seguir la planificación. Animar a encontrar más de una solución y a que la expresen, al menos, oralmente).

9.9. PROYECTOS:

Os propongo dos Proyectos para que elijáis uno. Intentad buscar más de una solución:

A) *Pentágonos simétricos externos* con un lado en común. Cuidado con los ángulos.

B) Dibujad un *transportador de ángulos*. Lo formarán 7 radios, es decir, que estará formado por 6 ángulos (dibujar en la pizarra y empezarles

la planificación: nuestro primer problema es saber cuantos grados tiene cada ángulo).

(En ambos proyectos se pueden dar pistas si se observan dudas, pero sin dibujarles nada)

9.10. OBSERVACIONES:

➤SESIÓN 10:

10.1. OBJETIVOS:

- *Afianzar los conocimientos* adquiridos en las sesiones anteriores.
- *Reutilizar líneas* escritas en la ventana de TRABAJOS ya sea en su forma original o bien modificándolas.
- *Elaborar dos o más programas capaces de resolver un mismo Proyecto.*
- Profundizar en las técnicas del sistema CP²C², de forma que se observen los proyectos desde distintos ángulos y puntos de vista.
- Modificar los proyectos hasta conseguir el resultado previsto.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Rotación y combinación de figuras planas: triángulo, cuadrado y rectángulo.
 - * Fracciones.
 - * Puntos cardinales.

10.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencia: “Proyectos 1 Modelo simplificado” y “Resolución de Problemas: Fase 1^a”.

10.3. DESARROLLO:

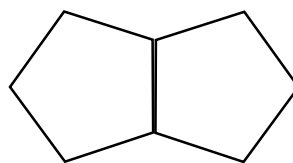
En esta sesión se pretende que no quede ningún niño que tenga todavía dudas sobre lo que tiene que hacer cuando afronta un determinado problema. Por este motivo se insiste en que se observen los proyectos desde puntos de vista diferentes con el fin de que no se escape una respuesta fiable y que además ésta sea la mejor. También se ensayan varias soluciones a un mismo problema. En el ámbito curricular se sigue con los contenidos relacionados con las figuras geométricas y su situación en el espacio, se hace una leve incursión en el terreno de las fracciones y se propone el trabajo, aunque de forma optativa, con los puntos cardinales.

10.4. EXPERIMENTA:

Con la posibilidad que Win-LOGO ofrece de reutilizar líneas es muy fácil hacer figuras que utilicen repeticiones ¿verdad?. Además, supongo que habréis tenido en cuenta las posibilidades de solución para elegir la mejor.

(Si no se han dado cuenta y han escrito todas las líneas hay que hacerles ver la cantidad de tiempo que se gana reutilizando líneas escritas)

A) *Dos pentágonos simétricos externos* (al planificar el proyecto se deben dar cuenta de que hay que comenzar por el lado común para facilitar la reutilización). Ejemplo:



1? AV 60 GD 72

2, 3, 4, 5? Repetir línea 1

6? Modificar línea uno con GI 72

7, 8, 9, 10? Repetir línea 1 modificada.

60

11? OT

¡Qué fácil era! ¿Verdad? (Si hay otras soluciones se deben comentar para comprobar diferencias y sacar conclusiones)

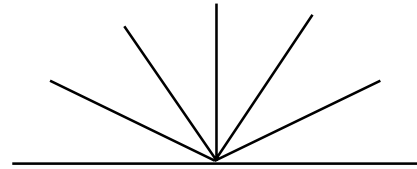
B) *Transportador de ángulos:*

1? GI 90

2? AV 80 RE 80 GD 30

3, 4, 5, 6 y 7? Subir a la línea 2
y pulsar <Enter>.

8? OT

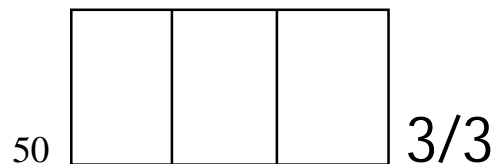


80

10.5. DESCUBRE:

Continuemos con la idea, que desarrollamos con más profundidad la sesión pasada, de *buscar distintas soluciones a un mismo problema*, aprovechando, cuando sea posible, la posibilidad de *reutilizar líneas*, aunque tengamos que modificarlas en parte. Os planteo un problema: Deseo dividir un rectángulo en 3 rectángulos más pequeños. Finalmente, quiero escribir al lado la fracción que representa, es decir, $3/3$. Las dimensiones son 50 de ancho por 75 de largo. Vamos a intentar resolver el problema, al menos, de dos formas diferentes. Siguiendo los pasos del sistema CP²C² (proyectar la ficha Proyectos1 simplificada):

1º Dibujamos el problema en la ficha. Enseguida intentamos comprender qué es lo que tenemos que hacer: Tres rectángulos pequeños o uno grande dividido y rotular la fracción $3/3$.



75

2º En silencio recorreremos el/los camino/s que la tortuga seguirá para realizar correctamente el dibujo y escribo las posibles soluciones que se nos ocurran. Como mínimo dos o tres. (Aquí se pueden dar pistas sobre los

posibles inconvenientes que presenta, aunque deben ser los niños los que ofrezcan ideas).

3º Escribimos las órdenes y al mismo tiempo ejecutamos los movimientos de la tortuga en el papel. Dentro de la idea de buscar la mejor solución, nos aparecen dos:

Solución A (La más corta): Realizo el rectángulo grande y luego los pequeños:

- 1? AV 50 GD 90
- 2? AV 75 GD 90
- 3, 4? Repetir línea 1 y 2.
- 5? GD 90 AV 25
- 6? GI 90 AV 50 RE 50
- 7, 8? Repetir líneas 5 y 6
- 9? GD 90 SL
- 10? AV 50 BL
- 11? RO [3/3] OT

Solución B (más larga y complicada): Realizo los rectángulos pequeños uno a uno:

- 1? AV 50 GD 90
- 2? AV 25 GD 90
- 3, 4? Repetir líneas 1 y 2.
- 5? GD 90 AV 25 GI 90
- 6,7,8,9? Repetir líneas 1,2,3,4
- 10? Repetir línea 5.
- 11,12,13,14? Repetir líneas 1,2,3,4
- 15? GD 90 SL
- 16? AV 50 BL
- 17? RO [3/3] OT

4º Es el momento de ejecutar en el ordenador la solución mejor (A), y comprobar si es correcta o si por el contrario hay que modificarla. La solución B, la dejamos, por si pudiera sernos de utilidad en otra ocasión.

10.6. OBSERVA:

- Hay ocasiones en las que el resultado de un Problema, cualquiera que sea el tema, lo vemos muy claro, pero no conviene precipitarse. Siempre que os sea posible es preferible que estudiéis bien el contenido del problema para intentar averiguar después cuales pueden ser las soluciones. Siempre habrá más de una. Lo difícil es quedarse con la mejor (Transparencia: "Resolución de Problemas: Fase 1ª.")
- Llevamos varias sesiones tratando de habituarnos a *reutilizar líneas en el modo directo* para facilitarnos el trabajo, tratando de planificar los Proyectos para no caer en precipitaciones inútiles y, finalmente, buscando un *repertorio de soluciones* para elegir la mejor de todas.
- Además hemos podido comprobar cómo es fácil equivocarse, pero este hecho no nos desanima, sino al contrario nos estimula, nos reta a encontrar esa orden equivocada, esa línea mal colocada donde pueda estar la causa de un problema mal resuelto. Ese proceso, al que denominamos, *modificación del programa* está presente en todos los proyectos, pero no actúa como algo negativo, sino como un recurso que está a nuestro alcance y que debemos de usar cuando sea preciso.

10.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

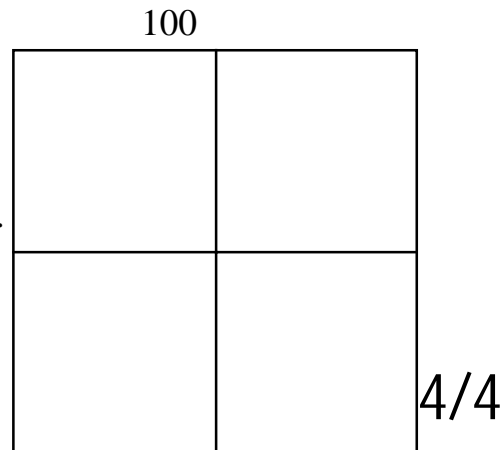
Intentad *inventar varios programas* que sean capaces de realizar una cuadrícula formada por 4 cuadrados y junto a ella rotuláis 4/4.

10.8. SOLUCIONES:

(Al menos, se les deben de haber ocurrido 2 soluciones, si no es así se les anima a que observen (investiguen) las posibles soluciones de los problemas *desde distintos ángulos y puntos de vista*).

Solución A: La figura como unión de partes pequeñas (puede haber muchas variantes):

- 1? AV 50 GD 90
- 2, 3, 4? Repetir línea 1.
- 5? GD 90 AV 50 GI 90
- 6, 7, 8, 9? Repetir línea 1.
- 10? RE 50
- 11, 12, 13, 14? Repetir línea 1.
- 15? GI 90
- 16, 17? Repetir línea 1.
- 18? AV 100 SL
- 19? AV 20 BL
- 20? RO [4/4]



Solución B: La figura como un todo dividido en partes iguales:

- 1? AV 100 GD 90
- 2, 3, 4? Repetir línea 1.
- 5? AV 50 GD 90
- 6? AV 100 RE 50
- 7? GI 90 AV 50
- 8? RE 100 GD 90
- 9? AV 50 SL
- 10? AV 20 BL
- 11? RO [4/4]

Como habéis podido comprobar, las dos soluciones son válidas, no obstante la segunda posibilidad necesita muchas menos líneas para ejecutarse, lo que quiere decir que las posibilidades de error son menores. Una buena planificación del problema nos debería de haber llevado, sin lugar a dudas, a la segunda solución como la mejor.

10.9. PROYECTOS:

Dos opciones para elegir una. Buscad varias soluciones y elegid la mejor, no os quedéis con la primera que se os ocurra:

A) Queremos dividir o fraccionar un *triángulo equilátero* en cuatro partes iguales. Lo que nos daría, a su vez, cuatro triángulos equiláteros. Es decir, que cada triángulo pequeño sería una cuarta parte (1/4) del triángulo grande. La dificultad consiste en buscar la solución más sencilla. Como siempre, realizamos una planificación concienzuda del proyecto y lo observamos desde distintas posiciones.

B) Investigad en el libro de Conocimiento del Medio y buscáis la forma de representar los cuatro *puntos cardinales*. La primitiva CENTRO os puede ser muy útil.

10.10. OBSERVACIONES:

➤ SESIÓN 11:

11.1. OBJETIVOS:

- Utilizar líneas ya escritas en la ventana de TRABAJOS ya sea en su forma original o bien modificándolas.
- Aprender a utilizar los *colores* que ofrece el mundo gráfico de la tortuga a través de las primitivas **PONCOLORLAPIZ (PONCL)**, **RELLENA** y **PONFONDO (PONF)**.
- Profundizar en la técnica de Resolución de Problemas, de forma que se observen los proyectos desde distintos ángulos y puntos de vista.

- *Continuar un proyecto ya comenzado y terminarlo satisfactoriamente.*
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Figuras planas: cuadrado, triángulo.
 - * Fracciones.
 - * Bisectriz, Simetría.
 - * Ángulos complementarios y suplementarios.

11.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Proyectos 1 Modelo simplificado", "Resolución de Problemas: Fase 1ª", "Colores y Formas". Esta última se les da multicopiada.

11.3. DESARROLLO:

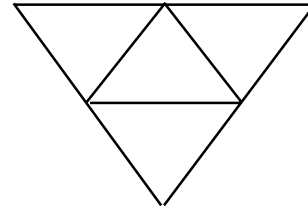
En esta sesión introducimos a los niños en el mundo de los *colores de la tortuga*. Se pretende que conozcan esta posibilidad para dar mayor vistosidad a los proyectos. En cuanto a la Resolución de Problemas se siguen desarrollando las estrategias de la Fase 1ª, a la espera de entrar en la programación propiamente dicha (procedimientos). No se debe olvidar que *en cada sesión de LOGO entran en juego todas aquellas estrategias desarrolladas en las sesiones anteriores*. La planificación de proyectos nos lleva a que el niño encuentre la forma de *terminar la solución de un problema ya iniciada*. Es un camino para hacerle ver nuevas perspectivas, nuevos enfoques en la solución de problemas.

11.4. EXPERIMENTA:

A) La idea que queríamos desarrollar era *encontrar varias soluciones a un mismo problema*. Dependiendo de la posición que demos al triángulo, podemos conseguir estas dos soluciones: Por ejemplo:

Solución A: Hacer el *triángulo* grande y después dividir: (La mejor por ser más corta)

- 1? GD 30 AV 140
- 2? GI 120 AV 140
- 3? Repetir línea 2.
- 4? GD 120 AV 70
- 5? GD 60 AV 70
- 6, 7? Repetir línea 4.

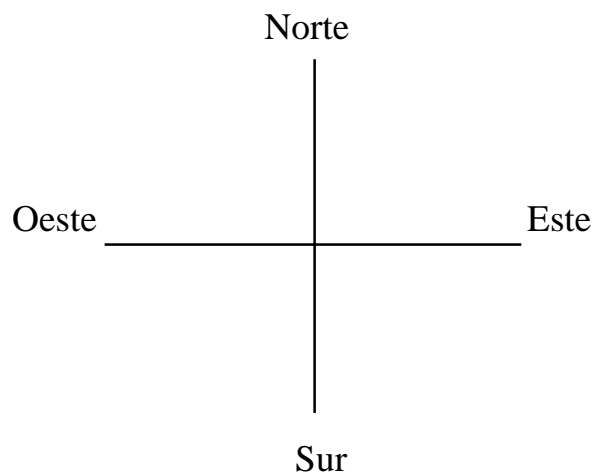


Solución B: Hacer el triángulo equilátero grande uniendo los pequeños, de abajo a arriba (Más larga y, por tanto, peor solución).

- 1? GD 90 AV 70
- 2? GI 120 AV 70 Esta línea es clave
- 3,4 ? Repetir línea 2
- 5? AV 70
- 6, 7? Repetir línea 2
- 8? RE 70 GD 60
- 9? AV 70
- 10? GD 120 AV 70
- 11? Repetir línea 10

B) Los *puntos cardinales* se podían hacer de muchas formas. Una solución bastante corta es la siguiente, elegida entre varias:

- 1? AV 90 RE 180
- 2? AV 90 GI 90
- 3? AV 90 RE 180
- 4? GD 180 RO "Este
- 5? SL RE 300
- 6? BL RO "Oeste
- 7? SL CENTRO
- 8? AV 90 GD 90
- 9? BL RO "Norte
- 10? SL CENTRO
- 11? RE 90 GD 90
- 12? BL RO "Sur



11.5. DESCUBRE: 

Vamos a seguir recordando el mundo de las fracciones y para ello utilizaremos los conceptos de *bisectriz* y *simetría*, que vimos sesiones atrás. Primero vamos a dar un poco de colorido:

? **PONF 15**

Pero bueno, ¿qué pasa?. Vaya con nuestra tortuga, ahora sí que podemos terminar bien los proyectos.

Vamos a trabajar con una figura plana como es un *cuadrado*, al que dividiremos en dos *triángulos rectángulos*. Nuestra intención es señalar la diagonal del cuadrado, partiéndolo en dos partes *simétricas*. *Diagonal* y *bisectriz* vienen a ser parecidas (aclarar). Para que se vean mejor las dos partes simétricas, rellenaremos de color ambos triángulos. La verdad es que este problema lo tenía ya comenzado con las primeras 4 líneas. Es mejor que las veamos primero antes de aventurarnos en buscar una solución (las teclean en el ordenador):

1? **PONCL 12**

2? AV 60 GD 90

3? AV 60 GD 135

4? AV 84.8

¿Sabéis de donde sale esta medida?

(No es preciso que se les explique)

Ahora estamos en mejor disposición para encontrar el resultado final (antes de completar el proyecto en el ordenador deben quedar claros los conceptos curriculares trabajados, así como la forma de llegar a la solución a través del sistema CP²C² de la ficha PROYECTOS 1).

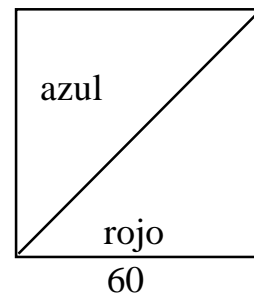
5? RE 20 GD 90

6? SL AV 10

7? BL **RELLENA PONCL 13**

8? SL CENTRO

- 9? BL GD 90
 10? AV 60 GI 90
 11? AV 60 GI 135
 12? AV 84.8
 13? RE 20 GI 90
 14? SL AV 10
 15? BL **RELLENA**



¿Qué os ha parecido? Seguro que se os ocurren muchas soluciones, porque las posibilidades de utilizar colores son muy variadas. (Aclarar los conceptos de bisectriz, simetría, triángulo rectángulo, cuadrado y fracción $2/2$, que se trabajan en el proyecto)

11.6. OBSERVA:

- El mundo de LOGO os tiene reservadas muchas sorpresas. Hoy hemos podido comprobar cómo nuestra tortuga se maneja bastante bien con los colores, claro que tenemos el inconveniente de las distintas resoluciones de los ordenadores. Trabajando con los colores utilizamos, fundamentalmente, las primitivas **PONCL**, **PONFONDO** y **RELLENA** (Transparencia "Primitivas", comentar).
- La primitiva **RELLENA** es muy fácil de usar, pero tiene dos inconvenientes que no debéis olvidar: precisa que los bordes de la figura sean del mismo color que la tortuga para que funcione correctamente (si no es así el color se desborda) y, además, la tortuga no puede estar unida a la figura que se quiere rellenar.
- Cuando el color del fondo y el de la tortuga se confundan cambiamos el color del lápiz, así podemos saber donde anda nuestra tortuguita.
- Si no tenéis a mano la hoja con los colores ("Colores y formas", comentar), podéis hacer uso del menú de *Utilidades* donde está la opción *Mostrar Colores*, allí os aparecerán los

colores disponibles y el número de cada uno (abrirlo para que lo vean).

11.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS: ✍

Sigamos con las fracciones. Por ejemplo, quiero enseñar a la tortuga la fracción $\frac{3}{5}$, mediante el dibujo de 5 cuadrados superpuestos y para ello he comenzado a realizar el siguiente programa. Completadlo hasta que realice el dibujo deseado (se les aclaran los pasos seguidos en la ficha “PROYECTOS 1”, pero no es preciso que ellos utilicen ficha, aunque sí tomarán notas):

1? **PONF 10 PONCL 5**

2? AV 40 GD 90 Línea base que hay que repetir 4 veces.

3, 4, 5 ? Repetir 2

6? AV 40

7, 8, 9, 10? Repetir 2

11? Repetir 6

11? ... Si captan el mecanismo les resultará muy fácil.



11.8. SOLUCIONES: ✍

¿Os habéis dado cuenta de que para utilizar **RELLENA** el color de la figura y el de la tortuga han de ser el mismo? Veamos una posibilidad de terminar el proyecto (debe de haber muchas variantes dependiendo de los colores empleados):

Repetir 3 veces más las líneas 2 a 6.

1? GD 90 AV 20

2? GD 90 SL

3? AV 20 BL

4? **RELLENA SL**

5? AV 40 BL

6,7,8? Repetir 4, 5 y 6

11.9. PROYECTOS:

Elegid una de estas opciones:

A) Inventad un dibujo que represente la fracción $\frac{2}{3}$ y que rotule estos número junto a él. No olvidéis utilizar la ficha “PROYECTOS 1”.

B) Completad el siguiente proyecto para que dibuje en la pantalla dos ángulos complementarios y dos suplementarios (recordar estos dos conceptos):

Se comienza situando la tortuga en un lado de la pantalla para que quepan los dos ángulos:

1? SL GI 90 AV 200

2? GD 90 BL PONCL 12

3? AV 70 RE 70

4? GD 30 AV 70 RE 70

5? GD 60 AV 70

11.10. OBSERVACIONES:

- Los colores varían según la tarjeta gráfica. Los valores que aparecen en las sesiones corresponden al modo VGA 16.

➤SESIÓN 12:

12.1. OBJETIVOS:

- Aprender a realizar procedimientos mediante el uso de las primitivas: **PARA** y **FIN**.
- Realizar las órdenes del Proyecto a desarrollar en el modo directo y luego convertirlo en un *procedimiento*.

- *Depurar los programas* para que realicen el proyecto previsto, antes de convertirlos en procedimientos.
- Iniciar a los alumnos en el diseño de procedimientos que utilicen a su vez otros procedimientos.
- Realizar los proyectos en la ficha "PROYECTOS 1", siguiendo los pasos de Resolución Creativa de Problemas de la Fase 1^a.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Simetría.
 - * Orientación espacial.
 - * Cuerpo humano: partes.
 - * Animales: mamíferos, reptiles, insectos.

12.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Primitivas", "Procedimientos 1 y 2", "Proyectos 1 Modelo simplificado", "Resolución de Problemas: Fase 1^a", "Estrategias de depuración: Prueba".

12.3. DESARROLLO:

En esta primera sesión dedicada a los procedimientos es muy importante dejar clara la diferencia existente entre los modos directo (*pilotaje*) y programación (*procedimientos*), en donde la tortuga no se entera de las órdenes por más que pulsen la tecla <Enter>. Esta posible confusión da lugar a muchos problemas. Por este motivo se delimitan muy bien los pasos a dar y las diferencias existentes entre lo que hasta ahora se ha estado haciendo y lo que se pretende realizar a partir de esta sesión. Este es el motivo de que se introduzca ya la palabra *depurar*, como paso previo al concepto de programación.

12.4. EXPERIMENTA: 

Veamos lo que habéis sido capaces de hacer:

(En el caso de que no exista ninguna solución acertada o se produzca un cierto desánimo al no haber sabido solucionar el problema, se les ofrece un ejemplo como el siguiente, en la ficha PROYECTOS 1)

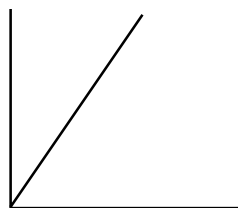
A) Un ejemplo:

- 1? AV 20 GD 90
- 2? AV 120 GD 90
- 3? AV 20 GD 90
- 4? AV 120 GD 90
- 5? GD 90 AV 40
- 6? GI 90 AV 20
- 7? RE 20 GD 90
- 8? AV 40 GI 90
- 9? AV 20 RE 20
- 10? GI 45 SL
- 11? AV 10 BL RELLENA
- 12? SL RE 10
- 13? GI 45 AV 50
- 14? GD 90 SL
- 15? AV 10 BL RELLENA
- 16? SL RE 10 GD 90
- 17? AV 120 BL RO [2/3] OT

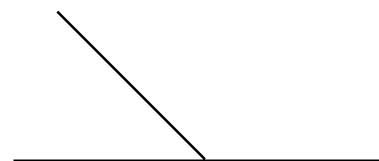


B) El proyecto que dibujaba en la pantalla ángulos *complementarios* y *suplementarios* se podría continuar así:

- 6? SL Av 120
- 7? PonCL 14
- 8? BL Av 140
- 9? Re 70 GI 130
- 10? Av 70
- 11? SL Centro



Complementarios



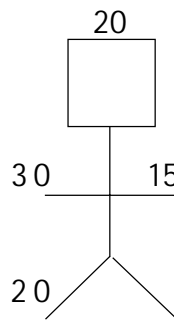
Suplementarios

- 12? Re 30 GD 90
- 13? Re 250
- 14? BL Ro "Complementarios
- 15? SL Av 20
- 16? BL Ro "Suplementarios

12.5. DESCUBRE:

Hoy nos vamos a ocupar de enseñarle a la tortuga a realizar proyectos con un nombre, es decir, que si escribimos el nombre del proyecto la tortuga lo realiza de una vez. Vamos a enseñar al ordenador a realizar **un niño** (hacer preguntas sobre esquema corporal al mismo tiempo que se va diseñando el dibujo). Siguiendo la planificación en la ficha de PROYECTOS 1 damos los siguientes pasos (ir comentándolos con apoyo de la transparencia PROYECTOS 1):

- 1? Esta línea la dejamos en blanco. Pulsar <Enter>.
- 2? GD 30 AV 20
- 3? GD 120 AV 20
- 4? RE 20 GI 150
- 5? AV 15 GD 90
- 6? RE 30 AV 15
- 7? GI 90 AV 15
- 8? GD 90 AV 10
- 9? GI 90 AV 20
- 10? GI 90 AV 20
- 11? GI 90 AV 20
- 12? GI 90 AV 10



No ha quedado mal nuestro niño ¿verdad?, aunque le faltan algunos detalles. Ahora vamos a enseñarle a LOGO a hacer niños con solo escribir su nombre. Antes de nada vamos a hacer un truco: escribid BP y después subid con las teclas de cursor hasta la línea primera. Ahora pulsad <Enter> sucesivas veces e ir comprobando lo que pasa. ¿Qué os ha parecido?. Pues

bien, ahora subid a la línea 1, la que hemos dejado en blanco y escribid: **PARA NIÑO** y pulsar <Enter>.

Ahora bajad a la última línea 13 y escribid: FIN. Volver a pulsar <Enter>. ¿Qué nos ha respondido LOGO en la ventana de TEXTOS?.

Borrad la pantalla y escribid en una línea en blanco NIÑO, pulsad de nuevo <Enter>. Vaya, parece que nuestra tortuguita ha aprendido a dibujar un niño.

12.6. OBSERVA:

- (Se les comentan los apartados *Crear un procedimiento*, *Escribir un procedimiento* y *Ejecución de un procedimiento* de las transparencias "Procedimientos 1 y 2", , tomando como ejemplo el procedimiento realizado).
- *Aspectos importantes:*
 - * Antes de definir un procedimiento con las primitivas PARA y FIN hay que comprobar que no existen líneas erróneas. Para ello se realiza una *prueba*, que consiste en subir a la primera línea e ir pulsando <Enter> hasta terminar.
 - * No olvidar dejar una línea en blanco antes de empezar el programa con el fin de poner más tarde PARA *nombre*.
 - * No confundir el modo directo ? con el modo de procedimiento >
 - * Observar siempre la barra del menú Trabajos.

12.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

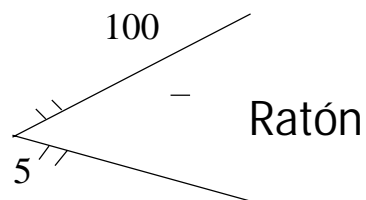
Ahora vais a programar el ordenador de forma que dibuje un *animal*, puede ser *mamífero*, *reptil*, *insecto*. El que queráis (si muestran dudas o titubeo se puede establecer un breve diálogo). No olvidéis que os pido un procedimiento, que es lo que hemos visto hoy. Le ponéis de nombre el mismo del animal. Utilizad los colores. ¿Seréis capaces de convertirlo

en un procedimiento? ¿Os acordáis como se hacía?. La planificación es fundamental.

12.8. SOLUCIONES: ✍

Ya veo que se os han ocurrido ideas muy diversas y algunas imposibles (siempre suele ocurrir) Una posible solución-ejemplo podría ser la siguiente:

- 1> PARA RATÓN
- 2> PONCL 9 GD 60 AV 100
- 3> RE 80 GI 90
- 4> AV 5 RE 5
- 5> GI 90 AV 10
- 6> GD 90 AV 5
- 7> RE 5 GI 90
- 8> AV 10 GI 135
- 9> AV 100 RE 80
- 10> GD 90 AV 5
- 11> RE 5 GD 90
- 12> AV 10 GI 90
- 13> AV 5 RE 5
- 14> GD 90 AV 10
- 15> GI 30 SL RE 40
- 16> BL RE 10
- 17> SL RE 40
- 18> BL GI 165 RO "Ratón"
- 19> FIN



12.9. PROYECTOS:

Os propongo, como siempre, dos posibilidades, esta vez relacionadas: Intentad diseñar y planificar un procedimiento que dibuje **una niña o una persona adulta (hombre o mujer)**. Ya sabéis, primero lo planificáis

en la ficha PROYECTOS 1 y en una hoja en sucio. No olvidéis *recordar problemas parecidos*. ¿Sabéis a qué me refiero?. Ojo con las primitivas PARA Y FIN.

12.10. OBSERVACIONES:

- Habituarse a los niños a que pongan siempre los *nombres de los procedimientos con mayúscula*.
- Recordar que *en el modo procedimientos (>), no se pueden reutilizar las líneas*.

➤SESIÓN 13:

13.1. OBJETIVOS:

- Familiarizarse con la planificación y escritura de procedimientos.
- Aprender a diferenciar el modo directo y el de programación.
- Aprender a cambiar de disco (**PONDISCO**), guardar un procedimiento (**GUARDA**) y un dibujo (**GUARDADIB**).
- Habituarse a verificar los programas en el modo directo antes de convertirlos en procedimientos con PARA y FIN.
- Aprender a *modificar procedimientos para mejorarlos o para que realicen otra función*.
- Realizar los proyectos en la ficha “PROYECTOS 1”, siguiendo los pasos de Resolución de Problemas de la Fase 1ª.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Provincias andaluzas.
 - * Relieve andaluz.
 - * Ríos andaluces.
 - * Orientación espacial.

13.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Proyectos 1. Modelo simplificado", "Resolución de Problemas. Fase 1ª", "Teclado", "Procedimientos" y "Estrategias de depuración: Prueba". Disco de Trabajo para cada grupo.

13.3. DESARROLLO:

En esta segunda sesión de introducción a los procedimientos se debe procurar que todos los alumnos diferencien sin titubeos el modo directo del modo programación, haciéndoles notar las diferencias. Para evitar que se desanimen y no encuentren los errores se pilota la tortuga y cuando el proyecto ha salido bien se convierte en procedimiento. Después, se dedica tiempo a depurarlo. También se necesita a partir de esta sesión el disco de trabajo en el que guardarán sus procedimientos. *Ésta es la última sesión de la fase 1ª de Resolución de Problemas.* En cuanto al curriculum dedicamos la sesión a la Cultura Andaluza, repasando algunos conceptos geográficos.

13.4. EXPERIMENTA:

Estoy seguro de que habréis tenido en cuenta el niño que hicimos en la sesión anterior para cambiarle algunos rasgos y transformarlo en otras personas (algunos se habrán despistado, pero lo importante es que nadie se desanime y que dejen para el final el ponerle un nombre a cada procedimiento).

13.5. DESCUBRE:

Hoy vamos a aprender a *modificar un procedimiento*, bien porque esté equivocado o porque queramos que realice otra función diferente, para lo que le cambiaremos el nombre. Ya habéis tenido una corta experiencia en este tema los que habéis partido del procedimiento niño para hacer una niña o una persona adulta. Todos recordaréis el nombre de las provincias andaluzas (recitadlas en voz alta). Teclead lo siguiente

(explicar lo que se quiere conseguir siguiendo la secuencia del sistema CP²C² en la ficha PROYECTOS 1):

- 1? Línea en blanco.
 - 2? GD 90
 - 3? RO [Jaén, Córdoba, Sevilla, Cádiz,]
 - 6? SL CENTRO
 - 7? RE 50 GD 90 BL
 - 8? RO [Huelva, Málaga, Granada, Almería]
- (Centrar en la pantalla haciendo uso del ratón)

Comprobamos que el proyecto está bien realizando la *prueba* que aprendimos en la sesión anterior, entonces lo convertimos en un programa poniendo en la primera línea: PARA ANDALUCI <Enter> y en la última FIN <Enter>. (Para evitar liar más a los alumnos ponemos siempre el mismo nombre al procedimiento y al archivo del disco).

Ejecutamos el procedimientos poniendo: ?BP ANDALUCI. Comprobamos que está bien, pero no nos termina de convencer, deberíamos de haber puesto el nombre de ANDALUCÍA. Bueno, todo tiene arreglo. Subamos el cursor a la 2ª línea y pulsemos <Enter>. ¿Qué ha pasado? Se ha abierto una línea en blanco. Ahí vamos a escribir lo siguiente:

- 2>SL AV60 <Enter> Se abre otra línea en blanco.
- 3> BL GD 90
- 4> PONCL 11
- 5> RO [ANDALUCIA]
- 6> SL CENTRO BL

Ahora sólo nos falta decirle a LOGO que hemos modificado el procedimiento y que lo vuelva a definir, para eso nos situamos en la línea de FIN y pulsamos <Enter>. De nuevo borramos la pantalla y escribimos ANDALUCI. ¿Que tal?. Seguro que se te ocurren otras ideas.

Para terminar, guardaremos en disco el procedimiento. Introducid el disco de trabajo en la unidad A:

? **PONDISCO** "A:

? **GUARDA** "ANDALUCI [ANDALUCI]

13.6. OBSERVA:

- Los procedimientos nos ofrecen muchas posibilidades que iremos descubriendo poco a poco. Quizás la más interesante sea el poderse guardar en disco para utilizarse en otras ocasiones. Entre las primitivas que controlan el disco hoy hemos visto **PONDISCO** y **GUARDA** (Transparencia y apuntes: “Primitivas”. Comentar). No hemos visto **GUARDADIB**, pero su funcionamiento es muy sencillo, guardando solamente la imagen de la pantalla gráfica. Anota estas líneas en tu cuaderno de trabajo, porque te harán falta a menudo:

? **PONDISCO** "A:

? **GUARDA** "NOMBRE [NOMBRE]

- En el proyecto anterior hemos visto cómo modificar un procedimiento. En este caso era para adecuarlo a una nueva función, pero también puede ser para corregir alguna línea o para eliminar alguna orden innecesaria. En todos los casos puede sernos útil conocer lo siguiente (Transparencia y apuntes: “Procedimientos”. Comentar el apartado *Depurar procedimientos*).

13.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Os propongo que escribáis un procedimiento en el que aparezcan las líneas del cauce del principal río andaluz y su nombre. Pero lo vais a hacer partiendo de un procedimiento que ya tenemos y que se llama **PARALELAS**, es decir, aprovechamos las líneas escritas y añadimos lo

que nos falte. Si le ponéis colores quedará mejor. No olvidéis la ficha de planificación. Ponedle de nombre **RÍO**. Después lo guardáis en el disco.

- 1> PARA PARALELAS
- 2> GD 90 AV 200
- 3> RE 400 SL
- 4> GD 90 AV 40
- 5> GI 90 BL
- 6> AV 400

13.8. SOLUCIONES:

La clave estaba en estudiar bien el proyecto del que partíamos. Una vez hecho esto encontrar una solución era fácil, dependiendo del tipo de dibujo que quisiéramos conseguir. Como es normal, la imaginación y la paciencia que hayáis tenido influyen mucho. También os habrá resultado muy útil teclear las órdenes en el modo directo y después pasarlas al modo procedimiento. Ésta es una de las posibles soluciones.

- 1> PARA RÍO
- 2> GD 90
- 2> PONCL 10 AV 200
- 3> RE 400 SL
- 4> GD 90 AV 40
- 5> GI 90 BL AV 400
- 6> RE 200 GI 90
- 7> SL AV 10 BL
- 8> GD 90 RO [Guadalquivir]
- 9> FIN

Guadalquivir

Para guardar en el disco:

- ? **PONDISCO** "A:
- ? **GUARDA** "RÍO [RÍO]

13.9. PROYECTOS:

Siguiendo con la geografía de nuestra tierra y con la modificación de procedimientos, os propongo que modifiquéis el procedimiento RIO, para que también dibuje una o dos montañas y junto a ellas el nombre de la principal montaña andaluza, que es también de España, así como su altura. Si utilizáis colores os quedará mejor. Ponedle de nombre RIOMONTA.

13.10. OBSERVACIONES:

- Recordar las normas de utilización de los discos, aplicadas al disco de trabajo.

➤ SESIÓN 14:

14.1. OBJETIVOS:

- Familiarizarse con la planificación y escritura de procedimientos.
- Aprender a utilizar la primitiva **REPITE**.
- Introducir a los alumnos en la *2ª Fase de Resolución Creativa de Problemas*, utilizando para ello la *ficha "Proyectos 2"*.
- Habituarse a los alumnos a guardar en disco los procedimientos terminados correctamente.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Figuras geométricas.
 - * Proporciones, eje de simetría.
 - * Fracciones.

14.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: “Resolución de Problemas. Fase 2ª”, “Procedimientos 1 y 2”, “Primitivas”, “Ejemplo pentágonos” y “Proyectos 2”. Estas dos últimas se les dan multicopiada.

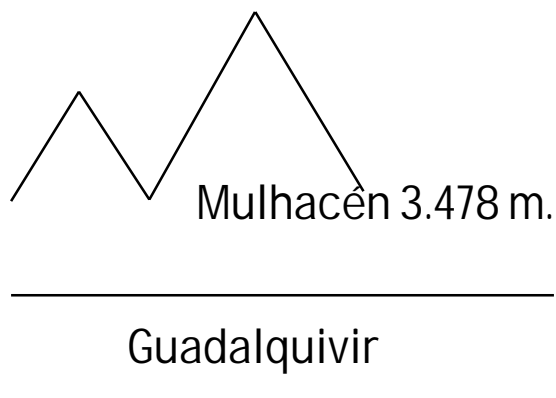
14.3. DESARROLLO:

En esta sesión los niños, familiarizados ya con los procedimientos, se encuentran con la primitiva **REPITE**, que les va a permitir agilizar mucho la Resolución de Problemas. No obstante, es una primitiva que encierra bastante dificultad para entenderla y por este motivo muchos niños suelen darle de lado. La clave está en evitar que esto no pase y que todos encuentren imprescindible su uso en aquellas acciones que impliquen una repetición, como pueden ser las figuras regulares y las circulares. La Resolución de Problemas da un paso definitivo al introducir ya la secuencia completa. La ficha *PROYECTOS 2* contiene estrategias que no siempre habrá que utilizar. Por último, los contenidos curriculares se refieren a figuras geométricas regulares.

14.4. EXPERIMENTA:

Habréis tenido ocasión de comprobar que partir de un proyecto ya realizado y modificarlo es mejor que planificarlo desde el principio. Una solución orientativa puede ser:

- 1> PARA RIOMONTA
- 2> PONCL 3 SL GI 90
- 3> AV 270 GD 120
- 4> BL AV 60
- 5> GD 120 AV 60
- 6> GI 120 AV 80
- 7> GD 120 AV 80
- 8> GI 60 SL
- 9> AV 30 BL



- 10> RO [Mulhacén 3.478 m.]
- 11> SL CENTRO RE 30
- 12> GD 90 BL
- 13> PONCL 10 AV 200
- 14> RE 400 SL
- 15> GD 90 AV 40
- 16> GI 90 BL AV 400
- 17> RE 200 GI 90
- 18> SL AV 10 BL
- 19> GD 90 RO [Guadalquivir]
- 20> FIN

14.5. DESCUBRE:

Hoy LOGO os va a sorprender. Vais a trabajar con una primitiva que es capaz de realizar los dibujos de una forma más rápida. Para aprenderla vamos a realizar *tres pentágonos proporcionales* que parten de un punto común. Tienen además su *eje de simetría* en ese punto. La secuencia de Resolución de Problemas la vamos a hacer más completa, por este motivo utilizaremos la ficha *PROYECTOS 2*, que os voy a repartir. El proyecto de los pentágonos os lo he preparado en esa misma ficha, para que no ofrezca ninguna duda. Veamos la secuencia:

(Se sigue la secuencia en la Transparencia Ejemplo y en las hojas que se les entrega a cada uno y se ejecuta en el ordenador. Al final se guarda en disco).

¿Qué os ha parecido **REPITE**? ¿Qué montón de trabajo ahorra ¿verdad?

14.6. OBSERVA:

- Hoy hemos visto muchas cosas nuevas, pero quizás la que más novedades nos ofrece, además de su gran potencia es la

primitiva **REPITE**. (Transparencia y apuntes: “Primitivas”. Comentar su importancia y su dificultad).

- La **ejecución y depuración** de los proyectos debe seguir la siguiente secuencia:
Pilotaje en modo directo > Comprobación / Modificación > Conversión en Procedimiento > Guardar en disco.
- El cambio de ficha de nuestro sistema de Resolución de Problemas (PROYECTOS 2) se debe a que éstos se hacen cada vez más complicados y debemos tener a nuestro alcance el mayor número posible de estrategias. Los elementos nuevos que hemos introducido no van a ser siempre utilizables, pero están ahí para echar mano de ellos cuando los necesitemos (Transparencias: “Resolución de Problemas. Fase 2ª” y “Proyectos 2”. Comentar.)
- Los procedimientos tienen al principio algunas dificultades ... (Comentar aquellas dificultades o dudas que se hayan presentado, utilizando las transparencias “Procedimientos 1 y 2”).

14.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Dos opciones para elegir una, al final guardáis en disco:

1) Intentad realizar un procedimiento que dibuje dos cuadrados de colores en el centro de la ventana de GRÁFICOS. Se podría llamar CUACOLOR.

2) Una alternativa al proyecto anterior: colocar los cuadrados en los ángulos opuestos de la pantalla. Le podéis dar el nombre de CUACOLO2.

14.8. SOLUCIONES:

(Las soluciones a ambos Problemas son parecidas. Consisten en definir el cuadrado con el color de relleno y ejecutarlo cuando se tenga la tortuga colocada en la posición deseada. Comentar todas las soluciones que aporten ideas novedosas).

1)

- 1> PARA CUACOLOR
- 2> PONCL 3
- 3> REPITE 4 [AV 40 GD 90]
- 4> SL GD 45 AV 20
- 5> BL RELLENA
- 6> SL RE 20 GI 45
- 7> BL PONCL 5
- 8> **REPITE** 4 [AV 40 GI 90]
- 9> GI 45 SL AV 20
- 10> BL RELLENA OT
- 11> FIN

2)

- 1> PARA CUACOLO2
- 2> SL AV 60 GI 90
- 3> AV 230 BL PONCL 3
- 4> **REPITE** 4 [AV 40 GD 90]
- 5> SL GD 45 AV 20
- 6> BL RELLENA
- 7> SL CENTRO
- 8> RE 60 GD 90
- 9> AV 230 BL PONCL 5
- 10> **REPITE** 4 [AV 40 GD 90]
- 11> SL GD 45 AV 20
- 12> BL RELLENA OT
- 13> FIN

Para guardar ambos procedimientos:

? PONDISCO "A:

? GUARDA "CUACOLOR [CUACOLOR]

? GUARDA "CUACOLO2 [CUACOLO2]

14.9. PROYECTOS:

Con lo fácil que resulta ahora dibujar figuras regulares, seguro que sois capaces de realizar el siguiente proyecto: consiste en una *figura regular* a la que habéis dividido en seis partes iguales. Dos de estas partes están rellenas de color y junto a la figura aparece la fracción que representa: $2/6$.

14.10. OBSERVACIONES:

- Mucho cuidado con los procedimientos: se siguen haciendo en el modo directo y, cuando se comprueba el resultado, se escriben las líneas de Para y Fin y se vuelve a ejecutar antes de guardarlo en disco.
- Insistir en que en el modo procedimiento no se puede utilizar la reutilización de líneas. Sobretudo caen en este error cuando realizan el proyecto en el modo pilotaje. Cuando después convierten en programa observan que no aparece en pantalla lo que esperaban. Esto suele desconcertarlos.

➤ SESIÓN 15:

15.1. OBJETIVOS:

- Adquirir habilidad en la escritura y modificación de procedimientos.
- Habituarse a los alumnos a seguir la 2ª Fase de Resolución de Problemas, utilizando para ello la ficha “PROYECTOS 2”.
- Aprender a interpretar en la práctica los apartados de la resolución de problemas: *recordar problemas parecidos* y *descomponer en otros más pequeños*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Circunferencia, arco, círculo.

- * Figuras tangentes.
- * Planetas.
- * Aves.

15.2 MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Resolución de Problemas. Fase 2ª", "Proyectos 2" y "Procedimientos 1 y 2".

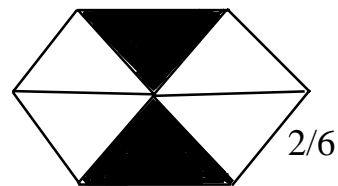
15.3. DESARROLLO:

En esta sesión se van a afianzar los conocimientos sobre programación adquiridos en las dos sesiones anteriores y se va a profundizar en una de las aplicaciones tradicionales de LOGO: el dibujo de líneas curvas. Así mismo, se pondrán ejemplos que involucren al niño en los distintos apartados de la Resolución de Problemas, concretamente en *buscar problemas parecidos* (base del aprendizaje significativo) y en *descomponer el problema en otros más pequeños* (que llevará más tarde al concepto de modularidad).

15.4. EXPERIMENTA:

Supongo que tenéis muchas y variadas soluciones y que al planificarlas en la ficha de PROYECTOS 2 os habrá resultado bastante fácil. Además la primitiva **REPITE** habrá hecho que no salga demasiado largo el proyecto. He aquí una posible solución:

- 1> PARA HEXAGONO
- 2> REPITE 3 [AV 40 GD 120] GD 60
- 3, 4, 5, 6, 7> Idem línea 2.
- 8> GD 20 SL AV 20
- 9> BL RELLENA
- 10> SL RE 40
- 11> BL RELLENA
- 12> SL GD 70 AV 100



13> BL RO [2/6] OT

14> FIN

¿Habéis dado las órdenes para guardarlo en disco?

15.5. DESCUBRE:

Hoy descubriremos la facilidad que tiene nuestra tortuga para realizar líneas curvas. Teclead:

? REPITE 360 [AV 1 GD 1] Después de cada línea poner BP.

? REPITE 360 [AV 5 GD 1]

? REPITE 36 [AV 1 GD 10]

? REPITE 36 [AV 10 GD 10]

? REPITE 36 [AV 5 GD 5]

¿Qué os ha parecido? ¿Os habéis dado cuenta de la relación que hay entre Repite y el número de grados que gira la tortuga?

Veamos otro ejemplo interesante: ?REPITE 90 [AV 1 GD 5]

Realicemos ahora un proyecto: se trata de tres *circunferencias tangentes internas proporcionales*. Las haremos de distinto color para que se vean más claramente (no es preciso que hagan ficha):

(Seguir los pasos en la transparencia PROYECTOS 2. *Hacer hincapié en: Recordar otros problemas parecidos y en descomponer en otros más pequeños: pentágonos de la sesión anterior, circunferencias de distintos tamaños, En las líneas siguientes las espacios en blanco deberán completarlos ellos como quieran*)

1? Línea en blanco.

2? PONCL _

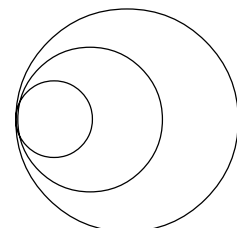
3? REPITE 36 [AV _ GD 10]

4? PONCL _

> PONCL 2

> AV 3

> PONCL 3



5? REPITE 36 [AV _ GD 10] > AV 6
 6? PONCL _ > PONCL 5
 7? REPITE 36 [AV _ GD 10] > AV 12

Una vez que comprobamos que es correcto el resultado, convertimos el proyecto en un procedimiento poniendo:

1> PARA CIRTAN
 8> FIN

Borramos la pantalla y ejecutamos. ¿Cómo guardamos en disco?

? PONDISCO "A:
 ? GUARDA "CIRTAN [CIRTAN]

15.6. OBSERVA:

- Hoy hemos continuado con la planificación de procedimientos. Quizás el aspecto más importante que no debéis olvidar es la diferencia que existe en el modo directo y el modo programación. (Recordar los aspectos de la programación que se observen más dudosos. Utilizar las transparencias “Procedimientos 1 y 2” y comentarlas).
- Cuando planificamos la resolución de cualquier problema, hay dos aspectos que no debemos pasar por alto nunca:
 - * *Recordar problemas parecidos*, relacionados o no con el problema que queremos solucionar, porque siempre serán un punto de partida o una referencia para solucionar el problema actual. Incluso podremos aprovechar algún apartado o aspecto concreto.
 - * *Descomponer en otros más sencillos* puede ser la clave para solucionar algún problema complejo. Si tenemos que hacer, por ejemplo, los aros olímpicos, primero tendremos que hacer una circunferencia y luego ir ensamblando las circunferencias sucesivamente.

(Comentar en la Transparencia “Resolución de Problemas. Fase 2ª” y dejar claro que estos dos aspectos no se podrán aplicar siempre, pero sí deben ser tenidos en cuenta.)

- En cuanto a la forma que LOGO realiza las líneas curvas os habréis dado cuenta de que todo depende de la relación entre el número de repite y los grados que se gira. Si ambos números multiplicados dan 360 la circunferencia realizará una vuelta completa y quedará en el lugar de partida. Si el número es menor dibujará arcos y si es mayor realizará más de una circunferencia pasando más de una vez por el mismo lugar.

15.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Os propongo dos posibilidades (que guarden en disco si tienen tiempo):

- 1) Dibujar un círculo y una circunferencia y ponerle los nombres. Se puede llamar CIRCIRCU.
- 2) Realizar dos circunferencias tangentes externas de diferente tamaño y color. Se puede llamar CIREX.

(Recordadles que se detengan en los dos aspectos del sistema CP²C² estudiados hoy).

15.8. SOLUCIONES:

(Las soluciones estarán dentro de los límites que impone la planificación previa, es decir, que todos habrán obtenido aproximadamente lo que proyectaron. Además hay que tener en cuenta los proyectos que han utilizado menos líneas para desarrollarse. Se comentan todos los resultados obtenidos).

1)

- 1> PARA CIRCIRCU
- 2> REPITE 36 [AV 10 GD 10]
- 3> GI 90 SL AV 60
- 4> GD 90 BL
- 5> REPITE 36 [AV 10 GI 10]
- 6> GI 90 SL AV 100
- 7> BL RELLENA
- 8> GI 90 SL AV 90
- 9> GI 90 BL RO [Círculo]
- 10> SL AV 60
- 11> BL RO [Circunferencia] OT
- 12 FIN

2)

- 1> PARA CIREX
- 2> PONCL 6
- 3> REPITE 36 [AV 12 GD 10]
- 4> PONCL 8
- 5> REPITE 36 [AV 3 GI 90] OT
- 6> FIN

Para guardar en disco ambos procedimientos:

? PONDISCO "A:

? GUARDA "CIRCIRCU [CIRCIRCU]

? GUARDA "CIREX [CIREX]

15.9. PROYECTOS:

Dos opciones para elegir una (que no olviden guardar en disco):

A) Simulad un grupo de planetas de diferentes tamaños.

B) Pájaros volando.

En ambos os serán útiles los conceptos estudiados en esta sesión: *problemas parecidos, descomponer en otros más sencillos* (circunferencias de diferentes tamaños, circunferencias sin terminar).

15.10. OBSERVACIONES:

- Si hay oportunidad se les puede mostrar la diferencia que hay cuando las líneas curvas se hacen con MT y con OT (esto ocurre con todos los dibujos, aunque se aprecia más en las líneas curvas).

➤SESIÓN 16:

16.1. OBJETIVOS:

- Adquirir habilidad en la escritura y modificación de procedimientos.
- Seguir los pasos estudiados en la Resolución de Problemas, utilizando para ello la ficha “Proyectos 2”.
- Aprender a interpretar en la práctica los apartados de la resolución de problemas: *recordar problemas parecidos y descomponer en otros más pequeños*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Circunferencia, arco, círculo, sector circular, corona circular.
 - * Radio, diámetro, cuerda.
 - * Simetría.
 - * Multiplicación, división, decimales.
 - * Medios de transporte: camión.

16.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: “Resolución de Problemas. Fase 2ª”, “Proyectos 2” y “Procedimientos 1 y 2”.

16.3. DESARROLLO:

En esta sesión se concretan aún más las aplicaciones curriculares de LOGO a las líneas curvas, de forma que la realización de circunferencias se hace más científica. Es una primera aplicación de los cálculos con LOGO, puesto que los niños van a utilizar por vez primera una fórmula. De esta forma serán capaces de dibujar circunferencias conociendo el radio. La resolución de problemas prosigue incidiendo en la fase de planificación en los mismos apartados que la sesión anterior, es decir, *buscar problemas parecidos y descomponer en otros más pequeños*. Por este motivo aparecen ya proyectos (vienen de la sesión anterior) en los que un procedimiento engloba a otro (superprocedimiento), lo que dará lugar a hablar ya de modularidad en la fase de *programación*.

16.4. EXPERIMENTA:

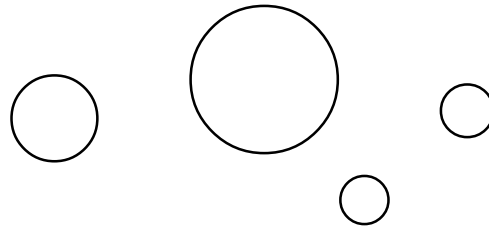
Estoy seguro de que habéis investigado lo suficiente como para desarrollar muchas formas de representar tanto los planetas como los pájaros. ¿Cómo lo habéis hecho? ¿Qué dificultades habéis encontrado?

La forma más sencilla es definir primero uno o dos procedimientos y después irlos llamando. ¿Se os ha ocurrido a alguno esta posibilidad? (Si se comprueba que no utilizan este sistema se les debe animar a ello).

A mí se me han ocurrido algunas soluciones:

- 1) PLANETAS: Definir antes tres circunferencias: CIRCUI, CIRCUII y CIRCUIII.

- 1? CIRCUI
- 2? GI 90 SL AV 200
- 3? BL CIRCUI 3
- 4? SL RE 300 BL
- 5? CIRCUI 2
- 6? GD 90 SL RE 60
- 7? BL CIRCUI
- 8? GI 90 AV 300
- 9? BL CIRCUI



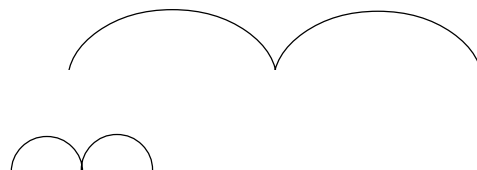
(Se puede seguir todo lo que se quiera)

2) PÁJAROS: Igualmente se definen dos o más pájaros.

- 1> PARA PÁJARO1
- 2> GD 45 REPITE 45 [AV 1 GD 2]
- 3> GI 90 REPITE 45 [AV 1 GD 2]
- 4> FIN

- 1> PARA PÁJARO2
- 2> GI 45 REPITE 90 [AV 1 GD 1]
- 3> GI 90 REPITE 90 [AV 1 GD 1]
- 4> FIN

- 1? PÁJARO 2 SL
- 2? CENTRO AV 50 BL
- 3? PÁJARO 1 SL
- 4? CENTRO GI 90
- 5? AV 200 GD 90
- 6? BL PÁJARO1
- 7? SL AV 60 GI 135
- 8? BL PÁJARO1



¿Habéis dado las órdenes para guardar en disco? ¿Cuántos planetas hay en nuestro Sistema Solar?

(La disposición de los pájaros, al igual que la de los planetas, es arbitraria, así como la forma de modularizar. Lo que realmente importa, y es lo que hay que destacar, es el tiempo dedicado a planificar en la ficha PROYECTOS 2, dificultades que han encontrado, etc. Existe la opción de convertir ambos proyectos en procedimientos)

16.5. DESCUBRE: ✍

Sigamos avanzando en el conocimiento de las líneas curvas. Planifiquemos un proyecto que dibuje una *circunferencia con su radio*. El radio lo ponemos de otro color para que destaque. ¿Pero cómo lo vamos a hacer? ¿Conocéis cómo se haya la longitud de la circunferencia? Bien, de todas formas conviene repasar la fórmula, que es muy sencilla:

$2\pi r$ donde π equivale a 3.14 y r es el valor del radio de la circunferencia.

Pues bien, teniendo ésto en cuenta, realicemos nuestro proyecto. Le damos al radio una longitud de 50 y el color rojo.

(No es preciso que rellenen ninguna ficha, pero el razonamiento de la secuencia se realiza, como siempre, en la ficha PROYECTOS 2 proyectada en la pizarra)

2? REPITE 180 [AV 6.28 * 50/180 GD 2]

3? PONCL 5 GD 90

4? AV 50 OT

5? PONCL 1

(Mostrar dónde están los signos * y /, así como la forma de sacarlos)

Bueno, qué fácil ha resultado ¿no?. Ahora, depuramos y terminamos el procedimiento escribiendo:

1> PARA RADIO50

6> FIN

Otro proyecto alternativo puede ser el siguiente:

- 1> PARA GLOBO
- 2>AV 70 GD 90
- 3>REPITE 180 [AV 6.28*40/180 GD 2]
- 4>FIN

Os propongo que hagáis una prueba de velocidad: ejecutar el procedimiento con la tortuga visible primero y después con la tortuga oculta. ¿Hay diferencia?

16.6. OBSERVA:

- Hasta ahora las circunferencias que hemos dibujado han tenido un defecto: que no sabíamos cuánto medía el radio y por lo tanto era muy difícil predecir el tamaño final que tendrían. Es decir, si escribíamos: ? REPITE 36 [AV 2 GD 10] ó REPITE 180 [AV 1 GD 2] obteníamos una circunferencia, pero sin conocer su longitud ni su radio. Tal y como hemos visto hace un momento, nuestra tortuga es capaz de simular un compás y trazar una circunferencia dándole el valor del radio. La fórmula de la longitud de la circunferencia se adapta a nuestras necesidades de la siguiente forma:

Longitud de la circunferencia = $2 \pi r$

si REPITE 180 [AV X GD 2] dibuja una circunferencia, podemos deducir que $180 \pi X = 2 \pi r$, es decir, $X = 6.28 \pi r / 180$

Por eso escribimos **REPITE 180 [AV 6.28 * r /180 gd 2]**

o “ 36 [“ “ “ “ 10]

(Esta forma de hacer las circunferencias ofrece cierta dificultad al principio)

- Como habréis deducido, los signos / y * los interpreta LOGO como división y multiplicación, respectivamente. También ha-

béis podido comprobar que nuestra tortuga entiende los decimales, pero no separados por una coma sino por un punto.

- La tortuga visible hace que los dibujos sean más lentos, por este motivo, una vez que tenemos el procedimiento terminado y comprobado, resulta aconsejable ejecutarlo con la tortuga oculta, así conseguimos mayor rapidez.

16.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Tengo que hacer dos propuestas (recordar la fase de la planificación: *recordar problemas parecidos*). Elegid una:

- 1) Circunferencia con *diámetro*: 94 pasos. Color morado: rellenar 1/2.
- 2) Circunferencia con *cuerda*. Rotula junto a ella: Circunferencia y cuerda.

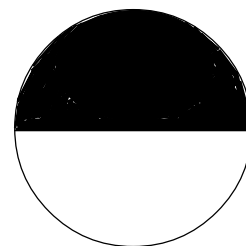
Guardad en disco el procedimiento que hayáis hecho.

16.8. SOLUCIONES:

El grupo que termine antes puede escribir en la pizarra su solución y explicar (si hay tiempo) el camino seguido.

1)

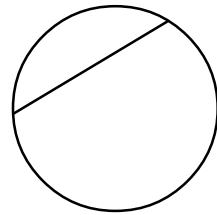
- 1> PARA DIÁMETRO
- 2> PONCL 6
- 3> REPITE 180 [AV 6.28 * 47 / 180 gd 2]
- 4> GD 90 AV 94
- 5> RE 47 GI 90 SL
- 6> RE 15 BL
- 7> RELLENA OT
- 8> FIN



? PONDISCO "A:
 ? GUARDA "DIÁMETRO [DIAMETRO]

2)

1> PARA CUERDA
 2> REPITE 180 [AV 6.28 * 50 / 180 gd 2]
 3> GD 45 AV 70 (Esta medida se obtiene por tanteo)
 4> SL CENTRO
 5> GD 90 AV 110
 6> BL RO [Circunferencia y cuerda]
 7> OT
 8> FIN



(Para que aparezca este último dibujo completo hay que maximizar la pantalla de gráficos o desplazar la ventana)

? PONDISCO "A:
 ? GUARDA "CUERDA [CUERDA]

16.9. PROYECTOS:

Os propongo dos opciones. Elegid la que más os guste:

- A) Diseñad un proyecto que dibuje una *corona circular*. Como nombre le podéis poner CORONA. Prestad atención a la fase de la Planificación referida a *descomponer el problema en otros más pequeños*.
- B) Si os parece mejor podéis hacer un *sector circular*. Buscar la forma de que resalte bien la porción del círculo. Le podéis llamar SECTOR.

16.10. OBSERVACIONES:

►SESIÓN 17:

17.1. OBJETIVOS:

- Adquirir habilidad en la escritura y modificación de procedimientos.
- Diseñar procedimientos que contengan a su vez a otros procedimientos, a los que llamaremos superprocedimientos.
- Seguir los pasos estudiados en la Resolución de Problemas, utilizando para ello la ficha “Proyectos 2”.
- *Completar un procedimiento que está sin terminar para que realice la función para la que se proyectó.*
- Aprender a modificar el tamaño de las ventanas.
- Aprender a utilizar las primitivas **ESCRIBE (ES)**, **PONFONDOTEXTO (PONFT)**, **PONCOLORTEXTO (PONCT)**, **BORRATEXTO (BT)**, **IMPRIMEVENTANA**.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Himno de Andalucía.
 - * Blas Infante.
 - * Poesía sobre la localidad.
 - * Campo de fútbol.

17.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: “Resolución de Problemas. Fase 2ª”, “Proyectos 2” “Procedimientos 1 y 2” y “Primitivas”. Esta última multicopiada.

17.3. DESARROLLO:

En esta sesión realizamos una incursión en las posibilidades de escritura de LOGO, así como en la impresión en papel del contenido de una ventana. Este último aspecto tiende a reforzar el trabajo del niño por cuanto recompensa de alguna forma su esfuerzo. Por otro lado, se siguen potenciando las etapas de Planificación de la Resolución de Problema. Por

este motivo se propone *completar un procedimiento por estar inacabado o por ser mejorable*. Las aplicaciones curriculares tratan sobre cultura andaluza.

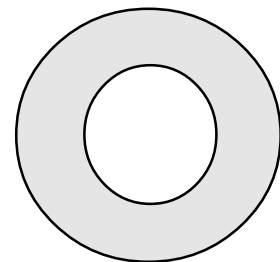
17.4. EXPERIMENTA:

Supongo que no habréis tenido dificultad para realizar ninguno de los dos proyectos. Eran fáciles ¿verdad?. A mí se me han ocurrido algunas soluciones:

A)

- 1> PARA CORONA
- 2> PONCL 5 REPITE 180 [AV 6.28 * 40 /180 GD 2]
- 3> GD 90 SL AV 20
- 4> GI 90 BL
- 5> REPITE 180 [AV 6.28 * 20 /180 GD 2]
- 6> GI 90 SL
- 7> AV 10 BL
- 8> RELLENA
- 9> OT
- 10> FIN

Radio grande 40
Radio pequeño 20

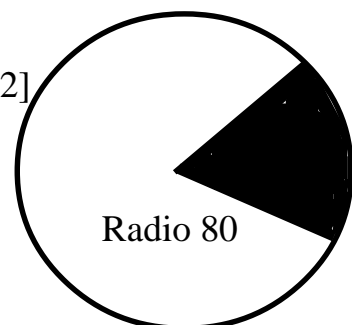


(Comentar las diferentes soluciones)

¿Creéis que habría variado mucho el resultado si en las líneas 2 y 5 se hubieran escrito: REPITE 360 [AV 6.28 * X /360 GD 1]?

B)

- 1> PARA SECTOR
- 2> PONCL 13
- 3> REPITE 180 [AV 6.28 * 80 /180 GD 2]
- 4> GD 90 SL AV 80
- 5> BL GI 30
- 6> AV 80 RE 80
- 7> GD 60 AV 80



- 8> RE 80 GI 30
- 9> SL AV 10
- 10> BL RELLENA
- 11> OT
- 12> FIN

17.5. DESCUBRE: ✍

Nos vamos a dedicar hoy a trabajar sobre nuestra tierra. ¿Qué os parece el himno de Andalucía? Está formado por cuatro estrofas y es muy fácil de escribir en ordenador. Más difícil es ponerle un fondo a las letras y que nos quepan todos los versos en la pantalla. No os preocupéis, LOGO tiene primitivas para dar solución a todos nuestros problemas. (Concretar más lo que vamos a hacer en la ficha PROYECTOS 2, aunque no es preciso que los niños la rellenen). Primero vamos a adecuar las ventanas a nuestras necesidades. Estiremos hacia arriba la ventana de Trabajo y la de Textos con la ayuda del ratón (recordar como se hace, aunque la mayoría debe saberlo). Ahora teclead:

- 2? **BT**
- 3? **PONFT 3 PONCT 16**
- 4? **ES** [La bandera blanca y verde]
- 5? **ES** [vuelve tras siglos de guerra]
- 6? **ES** [a decir paz y esperanza]
- 7? **ES** [bajo el sol de nuestra tierra.]
- 8? **ES** []

Si alguno de vosotros se equivoca, puede escribir BT, subir después a la línea 2 y pulsar <Enter> hasta llegar al lugar donde cometió el error, es decir, es como hacer una prueba.

Ahora es el momento de convertir las líneas escritas en un procedimiento, que luego lo podamos ejecutar:

1> PARA HIMNO

8> FIN

Ahora, comprobamos si funciona bien: ?BT HIMNO

Procedemos a *completar el procedimiento himno*. Situaros al final de la línea 7 y pulsar <Enter>. Escribid la segunda estrofa.

8? **ES** [¡Andaluces, levantaos!]

9? **ES** [¡Pedid tierra y libertad!]

10? **ES** [Sean por Andalucía libre,]

11? **ES** [España y la Humanidad]

Terminada la línea 11, no pulsamos <Enter>, sino que bajamos el cursor a la línea de FIN para avisarle a LOGO que el contenido del procedimiento ha cambiado. En esta línea sí que debemos pulsar <Enter>.

Escribid: ?BT HIMNO. Pero eso no es todo, ahora vamos a sacar una copia en papel de lo que hemos escrito (No hace falta que lo hagan todos en esta ocasión). Teclead:

?IMPRIMEVENTANA “TEXTOS

17.6. OBSERVA: 

- Las primitivas **PONCOLORTEXTO (PONCT)**, **PONFONDOTEXTO (PONFT)**, **BORRATEXTO (BT)** y **ESCRIBE (ES)**, controlan la escritura y los colores en la ventana de TEXTOS y resultan especialmente útiles cuando deseamos escribir textos que tienen bastantes palabras (Transparencia: “Primitivas”. Comentar los apuntes).
- La primitiva **IMPRIMEVENTANA “NOMBRE** saca una copia en papel del contenido de la ventana especificada (Comentar los apuntes).

- *Para completar una procedimiento hay que tener en cuenta lo siguiente:*
 - * *Pulsar <Enter> al final de la línea anterior a FIN. Este sistema es mejor que borrar FIN, porque así las líneas que hay por debajo de FIN permanecen fuera del procedimiento.*
 - * *Escribir las líneas necesarias, pulsando al final de cada una la tecla <Enter>, a excepción de la última (la anterior a FIN). Una vez escrita ésta se baja con la flecha abajo <↓> a la línea de FIN y se pulsa <Enter>. LOGO nos responde en la ventana de textos con “Acabas de definir NOMBREPROCEDIMIENTO”.*
- *¿Qué otras dudas tenéis sobre los procedimientos? (Comentar el apartado correspondiente a la transparencia “Procedimientos 1 y 2”, incidiendo en los aspectos que a lo largo del DESCUBRE se hayan visto más dudosos).*

17.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Os propongo que completéis el procedimiento HIMNO, para que escriba el himno andaluz entero. Podéis incluir en él cuantas ideas originales se os ocurran. Luego sacáis una copia en papel por la impresora. Finalmente, guardáis todo en el disco de trabajo con el nombre HIMNO.

17.8. SOLUCIONES:

La solución más sencilla es continuar con lo que habíamos hecho. Es decir, añadir las líneas siguientes antes de FIN:

```
12> [ ]
13> ES [Los andaluces queremos]
14> ES [volver a ser lo que fuimos:]
15> ES [hombres de luz, que a los hombres]
16> ES [alma de hombres les dimos.]
17> [ ]
```

- 18> ES [¡Andaluces, levantaos!]
 19> ES [¡Pedid tierra y libertad!]
 20> ES [Sean por Andalucía libre,]
 21> ES [España y la Humanidad.]

Pero podríamos crear un himno con algo más de colorido, además de poner el nombre de su creador. En ese caso modificaríamos las líneas siguientes:

- 7> ES [] PONF 16 PONCT 3
 17> ES [] PONF 3 PONCT 16

Y añadiríamos las líneas:

- 22> ES [] PONF 5 PONCT 3
 23> ES [Autor: BLAS INFANTE.Padre de la Patria andaluza]

Imprimimos pantalla: ?IMPRIMEPANTALLA “TEXTOS

Guardamos en disco: ? PONDISCO “A:
 ? GUARDA “HIMNO [HIMNO]

(Hacer una puesta en común con otras ideas u otros proyectos estén acabados o no. La falta de tiempo suele ser el inconveniente más habitual para no poder concretar una buena idea).

17.9. PROYECTOS:

Os propongo varias opciones para que elijáis la que queráis:

A) El siguiente procedimiento escribe en la ventana de TEXTOS una *poesía* sobre Lopera, complétala como quieras. Procurad sed breves y no cometer faltas de ortografía.

- 1> PARA POESIA
- 2> PONCT 6
- 3> ES [En el pueblo de Lopera]
- 4> FIN

Si lo deseáis en lugar de una poesía podría ser el himno de Lopera.

B) Por si no tenéis ganas de escribir podéis completar el siguiente procedimiento que dibuja el centro del *campo de fútbol*, teniendo en cuenta que la pantalla del ordenador tiene 550 x 200 pasos de la tortuga. ¿Seríais capaces de dibujar un campo de fútbol?

- 1> PARA CCAM
- 2> PONF 11 PONCL 16 OT
- 3> AV 90 RE 180
- 4> AV 90 GI 90
- 5> SL AV 40
- 6> GD 90 BL
- 7> REPITE 360 [AV 6.28 * 40/360 GD 1]
- 8> SL CENTRO BL
- 9> FIN

Antes de nada debéis hacer un estudio del procedimiento y dar solución a algunas interrogantes, como por ejemplo ¿Dónde se encuentra ahora la tortuga?.

17.10. OBSERVACIONES:

➤SESIÓN 18:**18.1. OBJETIVOS:**

- Adquirir habilidad en la escritura y modificación de procedimientos.
- Seguir los pasos estudiados en la Resolución Creativa de Problemas, utilizando la ficha "Proyectos 2" siempre que sea posible y necesario.
- Aprender a utilizar las primitivas **SUMA (+), DIFERENCIA (-), PRODUCTO (X), DIVISION (/), POTENCIA, RAIZCUADRADA (RC)**.
- Aprender a utilizar el ordenador como si fuera una calculadora.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Áreas de figuras planas.
 - * Operaciones con números naturales y decimales.
 - * Planos.
 - * Unidades de superficie.

18.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: “Resolución Creativa de Problemas. Fase 2^a”, “Proyectos 2. Modelo simplificado” “Procedimientos 1 y 2” y “Operaciones”.

18.3. DESARROLLO:

Esta es una sesión de afianzamiento metodológico, no se profundiza más en la planificación de los procedimientos ni en la Resolución de Problemas, sino que se pretende que el niño tome familiaridad con la creación de procedimientos cuando lo considere necesario, así como en el seguimiento de las *fases del sistema CP²C² sin necesidad de utilizar la ficha* con los pasos explícitos, motivo por el cual se introduce el modelo

simplificado. Quizás lo más importante de esta sesión sea el apartado curricular que cobra especial importancia al tratar el tema del *cálculo* con el ordenador, lo cual lleva implícito introducir al niño en el mundo de los operadores matemáticos y en su jerarquía.

18.4. EXPERIMENTA:

(Las soluciones mejor elaboradas y las más originales se comentan para que sirvan de motivación al resto de la clase y a aquellos grupos, que por una u otra razón no han dado con el resultado. De igual forma se puede proponer a los autores que expliquen cómo han conseguido llegar a esas soluciones).

Supongo que habréis encontrado muchas soluciones, porque los proyectos se prestaban a una gran variedad:

A) Depende de cada grupo.

B) El mejor sistema para incluir las modificaciones y los añadidos en un procedimiento es *seguir* muy bien los *movimientos de la tortuga en el papel*. Luego, al ejecutarlos, lo hacemos primero en el modo directo, hasta que comprobemos que son correctos. Por último, se insertan las líneas correspondientes y se comprueba.

9> AV 90 GD 90

10> AV 270 GD 90

11> AV 180 GD 90

12> AV 540 GD 90

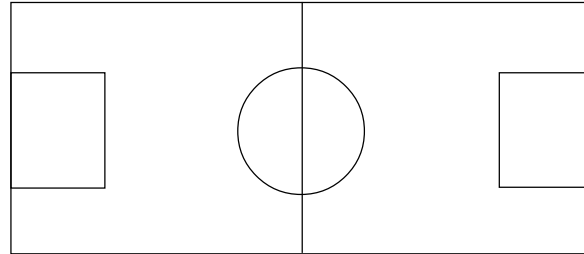
13> AV 180 GD 90

14> AV 270

Hasta aquí para terminar el campo.

Una portería:

- 15> RE 270 GD 90
- 16> AV 60 GI 90
- 17> AV 40 GD 90
- 18> AV 60 GD 90
- 19> AV 40
- 20> FIN



(Probablemente nadie haya llegado a esta última solución. Lo que sí sería deseable es que no se tengan dudas en cuanto a las estrategias a seguir).

18.5. DESCUBRE: ✍

Vamos a hacer varios ejercicios de Cálculo, así descubriremos otras posibilidades que LOGO nos ofrece y que nos pueden ser muy útiles para averiguar medidas o para realizar operaciones rápidamente. Teclead lo siguiente:

? ES "(2+8)*5 Observad la ventana de TEXTOS.

Ahora escribid: ? ES (2+8)*5 Hay diferencia ¿verdad?

Probemos otra cosa: ? ES [(2+8)*5=50] ¿Qué nos responde LOGO?

Escribir y observad en la ventana de TEXTOS las siguientes líneas:

? ES **POTENCIA 2 3**

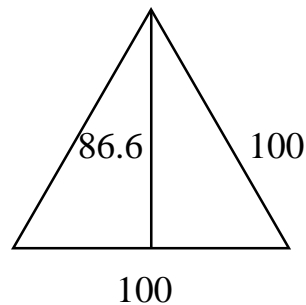
? ES **RC 49**

? ES 2+12/6 Esta operación la vamos a escribir de otra forma: ? ES (2+12)/6 ¿A qué se debe la diferencia del resultado?

Apliquemos nuestros conocimientos a averiguar el *área de un triángulo*. ¿Os acordáis de la fórmula? (Entablar un breve diálogo sobre la forma de hallar las áreas de las figuras planas. Aconsejarles que consulten el libro de Matemáticas). Bien, el área de un triángulo se obtiene multiplicando la base por la altura y dividiendo por dos. Es decir:

$$b * a / 2$$

Tenemos que averiguar el área del siguiente triángulo:



Para organizarnos podemos hacer lo siguiente (es sólo una sugerencia):

1º Hacemos las operaciones:

$$\text{Área} = 100 * 86.6 / 2$$

2º Pensamos la forma de dibujar el triángulo (Sistema CP²C² 2ª fase, de forma verbal).

3º Ejecutamos el procedimiento en el ordenador, poniendo ya el resultado de la operación que calculamos antes.

```

1> PARA AREATRI
2> AV 86.6 GD 150
3> REPITE 3 [AV 100 GD 120]
4> GI 150 SL
5> RE 120 GD 90
6> BL RO [Área = 100 * 86.6 / 2 = 4330 M2]
7> FIN

```

18.6. OBSERVA:

- LOGO tiene la posibilidad de funcionar como una calculadora, pero de una forma particular y con algunas reglas sencillas que hay que aprender. El cálculo queda controlado mediante primitivas, que nosotros hemos utilizado hoy en su abreviatura para evitar los posibles errores, excepto la primitiva POTENCIA que no tiene abreviatura. Cuando estas primitivas

van sin abreviar se escriben antes de la operación. Es decir, si queremos averiguar 2^3 tecleamos ES POTENCIA 2 3.

- El resto de las primitivas y los operadores matemáticos no ofrecen dificultad, aunque sería muy interesante que los repasáramos todos (Transparencia: "Operaciones", comentar).
- Hoy hemos utilizado el modelo de ficha simplificado, que corresponde también a Proyectos 2. La idea es seguir las fases conforme se van necesitando, pero escribir sólo lo más importante.

18.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Representad el plano del edificio del colegio, le ponéis medidas aproximadas y la medida del área (es aconsejable orientarles sobre lo que tienen que hacer).

18.8. SOLUCIONES:

El dibujo del plano puede ofrecer todas las dificultades que se quieran poner. La siguiente es una solución sencilla:



La planificación había que realizarla en la ficha PROYECTOS 2 (modelo simplificado) para evitar sorpresas (hacer un seguimiento en la transparencia). En primer lugar se realizan los cálculos, teniendo en cuenta que se trata de rectángulos:

? ES $80 \cdot 20$

? ES 10*30

? ES 1600+300

Una vez que sabemos que el área de la planta del edificio es de 1900 m² nos ponemos a diseñar el procedimiento que nos realice el dibujo en el ordenador (Seguir la secuencia en PROYECTOS 2, pero dejando constancia de las diferencias que tiene que haber en la forma de llegar a la solución final. Puede que haya dificultades en diferenciar medidas del edificio y medidas en la pantalla del ordenador). El procedimiento final podría quedar así, aunque seguro que a vosotros se os han ocurrido más detalles:

1> PARA AREACOLE

2> GI 90 AV 90

3> RE 180 REPITE 2 [AV 180 GD 90 AV 70 GD 90]

4> GD 90 RE 10

5> REPITE 2 [AV 90 GD 90 AV 45 GD 90]

6> GI 90 SL

7> AV 180 BL

8> REPITE 2 [AV 45 GD 90 AV 90 GD 90]

9> SL GD 90

10> RE 40

11> GD 90 BL

12> RO [Área del Colegio = 1900 M²] OT

13> FIN

(Las medidas de los rectángulos son: 180x70 el grande y 90x45 los pequeños)

18.9. PROYECTOS:

Para hacer en casa os propongo algo más complicado: Imaginad un plano de un edificio que tenga un rombo, un cuadrado, un rectángulo y un triángulo. Ponedle las medidas arbitrarias, que pueden coincidir con los pasos de la tortuga, averiguáis el área y proyectáis un procedimiento que

dibuje el edificio en la pantalla y le ponga el área total. ¿Os parece difícil? No, que va. Coged lápiz y papel y comenzad la planificación y, finalmente, le dais forma en la ficha PROYECTOS 2. ¡Ánimo!

18.10. OBSERVACIONES:

- Que no induzca a error el cálculo con ESCRIBE en la ventana de TEXTOS y escribir cifras y letras en la ventana de GRÁFICOS con la primitiva ROTULA.
- Animar a que mezclen dibujos y textos, es decir, utilizar las ventanas de GRÁFICOS y de TEXTOS. Puede ser muy útil la primitiva BT.

➤SESIÓN 19:

19.1. OBJETIVOS:

- Adquirir habilidad en la escritura y modificación de procedimientos.
- *Modificar un procedimiento para que realice otra función diferente a la original.*
- Utilizar la modificación de procedimientos como base del apartado *recordar problemas parecidos*, de la Resolución Creativa de Problemas.
- Utilizar un procedimiento guardado en disco.
- Aprender a utilizar las primitivas **CARGA** e **IMTS**.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Bandera española y andaluza.
 - * Medidas y dimensiones.
 - * Dibujo y partes de un campo de tenis.
 - * Cuerpo humano: CARA (ojos, nariz, cejas,...)

19.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: “Resolución de Problemas. Fase 2ª”, “Proyectos 2. Modelo simplificado” “Procedimientos 1 y 2” y “Primitivas”.

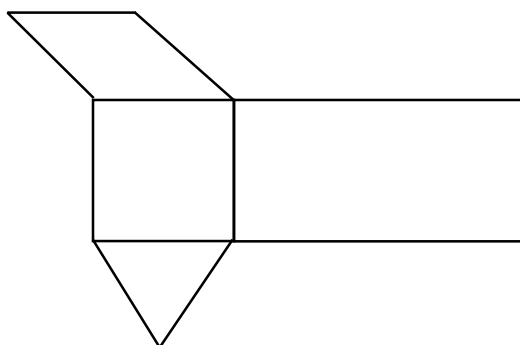
19.3. DESARROLLO:

Se persigue en esta sesión dar una utilidad a los procedimientos guardados en el disco, enseñando al niño a sacarlos en pantalla, reutilizarlos y efectuar en ellos modificaciones, llegando a mejorarlos y a cambiarlos para que realicen otra función distinta a la que fueron concebidos. No se trata de enseñar a depurar procedimientos (a este tema dedicaremos las próximas sesiones), sino de mostrar la posibilidad de cambiar algunos apartados de un procedimiento y utilizarlo para otra función diferente a la que fue concebido. La resolución de problemas vuelve a incidir (ahora con más fuerza) en la etapa de *recordar problemas parecidos*, además de seguir insistiendo en el afianzamiento de conceptos y la asimilación de las distintas fases que la conforman.

19.4. EXPERIMENTA:

(El proyecto era muy abierto, por lo que las soluciones serán muy variadas. Se puede poner de manifiesto si se encuentra alguna que sea novedosa).

A mí se me ha ocurrido la planta siguiente de un edificio:



La solución después de mucho dibujar y realizar cálculos tiene mezcla de GRÁFICOS y de TEXTOS:

- 1> PARA AREAFIG
- 2> REPITE 4 [AV 40 GD 90]
- 3> REPITE 2 [AV 40 GD 90 AV 120 GD 90]
- 4> AV 40
- 5> GI 45 AV 40
- 6> GD 135 AV 40
- 7> GD 45 AV 40
- 8> GD 45 AV 40
- 9> GD 30 AV 40
- 10> GD 120 AV 40
- 11> GI 60 SL AV 250
- 12> GI 90 AV 80
- 13> GI 90 BL BT
- 14> Es [ROMBO = $60 * 50 / 2 = 1500 \text{ M2}$]
- 15> Es [CUADRADO = $40 * 40 = 1600 \text{ M2}$]
- 16> Es [RECTÁNGULO = $80 * 40 = 3200 \text{ M2}$]
- 17> Es [TRIÁNGULO = $40 * 34.6 / 2 = 692 \text{ M2}$]
- 18> RO [área total figura = 6992 M2]
- 19> OT
- 20> FIN

19.5. DESCUBRE:

Hoy nos vamos a centrar en la *modificación de procedimientos* para hacer que realicen otra función diferente a la original. Os explico lo que vamos a hacer: como ya hemos trabajado el himno andaluz, hoy completaremos nuestro trabajo sobre *Andalucía* dibujando la *bandera*. Tengo un procedimiento que dibuja la *bandera española*, os lo he grabado en vuestro disco de trabajo. Se llama BANDERAE. Pues bien, partiendo de este procedimiento, haremos las modificaciones oportunas para que dibuje la bandera andaluza. ¿Qué os parece?. (Concretar muy bien en la ficha PROYECTOS 2 lo que se quiere hacer e incidir en las etapas de

comprensión, recordar problemas parecidos y descomponer en partes más pequeñas, no es preciso que los alumnos rellenen ficha).

Teclead:

? PONDISCO "A:

? **CARGA** "BANDERAE

? **IMTS** ¿Qué ha respondido LOGO?

? BANDERAE

No ha quedado mal ¿verdad? Escribid ahora: ?PARA BANDERAE

Ahí tenemos todo el procedimiento. Si tuviéramos tiempo suficiente lo podríamos sacar en papel para estudiarlo mejor. ¿Cómo haríamos esto?. Muy bien, escribiendo IMPRIMEVENTANA "TRABAJO.

Estudiemos las líneas que componen el procedimiento para ver cuales son las que hay que modificar:

(Hay que haceldes ver la forma de seguir la ejecución del procedimiento de abajo a arriba, empezando por una parte hasta darle forma definitiva. Las órdenes en negrita son las que hay que eliminar o cambiar)

1> PARA BANDERAE

2> RE 60 AV 140 GD 90

3> **PONCL 5** REPITE 2 [AV 60 GD 90 AV 20 GD 90] > *PONCL 3*

4> GD 45 SL AV 20

5> BL RELLENA

6> SL RE 20 GD 45

7> AV 40 **PONCL 15** > *Eliminar*

8> BL REPITE 2 [GI 90 AV 60 GI 90 AV 20]

9> **GI 120 SL AV 20** > *Eliminar*

10> **BL RELLENA** > *Eliminar*

11> **SL RE 20 GD 120** > *Eliminar*

12> **PONCL 5** BL > *PONCL 3*

13> REPITE 2 [AV 20 GI 90 AV 60 GI 90]

Verde
Verde

14> GI 45 SL AV 20
15> BL RELLENA OT
16> FIN

(Recordar la *teclas de edición* para borrar caracteres: SUPR y RETROCESO)

Ahora tenemos que cambiar el nombre del procedimiento por BANDERAA y hacer que LOGO se entere del cambio, para conseguir esto nos situamos en la línea de FIN y pulsamos <Enter>. ¿Habéis observado lo que responde LOGO en la ventana de TEXTOS?. Finalmente, borramos la pantalla y escribimos BANDERAA. Es el momento de guardar en disco:

? GUARDA "BANDERAA [BANDERAA]

Si escribiéramos ahora IMTS ¿Qué nos respondería LOGO?

19.6. OBSERVA:

- La modificación de procedimientos es una tarea fundamental para conseguir programas eficaces de la forma más rápida. La Resolución de Problemas tiene un paso que puede resultar decisivo en muchos casos, me refiero a *recordar problemas parecidos*. Cuando un proyecto contenga partes que nos recuerden otros proyectos realizados, siempre será mejor recurrir a éstos en busca de ideas y de soluciones, antes que aventurarnos a encontrarlas nosotros solos. Si el antiguo proyecto se puede modificar se ahorra tiempo cargándolo y cambiando las partes que no nos interesen (Transparencia "Procedimientos 2", apartado: *Depurar procedimientos*. Comentar).
- La primitiva **CARGA** permite traer al área de trabajo un procedimiento guardado en disco. Si después queremos ver el contenido del procedimiento bastará con que escribamos ?PARA "*nombreproc*". (Transparencias "Primitivas" y "Procedimien-

tos 2, apartado "Sacar el contenido de un procedimiento guardado en disco". Comentar).

- La primitiva **IMTS** nos muestra en la ventana de TEXTOS todos los procedimientos definidos en el área de trabajo y resulta muy útil cuando queremos saber si un procedimiento está cargado o no.

19.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Queremos realizar el dibujo de un *campo de tenis*. Planificamos el problema convenientemente y en la fase *recordar problemas parecidos* nos acordamos de que tenemos guardado en disco un procedimiento que dibuja un rectángulo que ocupa toda la pantalla, lo que quiere decir que puede ser un buen punto de partida para hacer el campo de tenis. Os planteo lo siguiente: *cargad el procedimiento RECTANGU y lo modificáis para que realice un campo de tenis* (lo tienen grabado en los discos de trabajo).

19.8. SOLUCIONES:

Para cargar el procedimiento RECTANGU: ?CARGA "RECTANGU

Para sacar en pantalla su contenido: ? PARA RECTANGU

Su contenido es:

1> PARA RECTANGU

2> SL AV 90

3> GI 90 BL

4>AV 270 GI 90

5> AV 180 GI 90

6> AV 540 GI 90

7> AV 180 GI 90

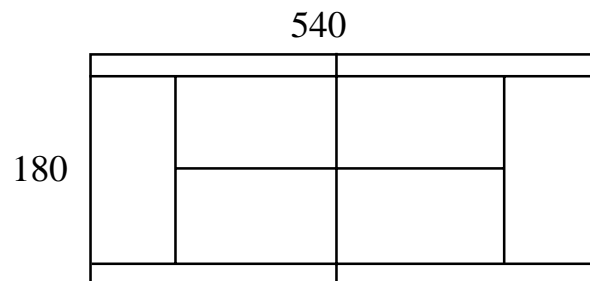
8> AV 270

9> FIN

Realizamos los cambios oportunos: sustituir el nombre y añadir las líneas necesarias para que el campo de tenis se parezca a uno real. Lo ideal

es hacer las modificaciones en el modo directo y luego pasarlas al modo procedimiento, así hay menos posibilidades de equivocación y de perderse con algún giro o movimiento erróneo. Por supuesto habría que planificar bien el dibujo, sobre todo lo que respecta a las medidas. El procedimiento RECTANGU modificado quedaría así (esto es sólo una posibilidad):

- 1> Para TENIS
- 2> PONF 7 PONCL 16
- 3> SL AV 90
- 4> GI 90 BL
- 5> AV 270 GI 90
- 6> AV 180 GI 90
- 7> AV 540 GI 90
- 8> AV 180 GI 90
- 9> AV 270
- 10> GI 90 AV 180
- 11> RE 25 GI 90
- 12> AV 270 RE 540
- 13> AV 270 GI 90 AV 130
- 14> GI 90 AV 270
- 15> RE 540
- 16> AV 70
- 17> GI 90 AV 130
- 18> RE 30 GD 90 AV 400
- 19> GI 90 AV 130
- 20> RE 65 GI 90
- 21> AV 400 OT
- 22> Fin



19.9. PROYECTOS:

¿Os acordáis del procedimiento CIRTAN, que guardamos en disco con ese mismo nombre?. Dibujaba tres circunferencias tangentes internas, proporcionales y de distinto color. Pues bien, os propongo que trabajéis con este procedimiento y lo modifiquéis de forma que sea capaz de dibujar

una CARA (seria, normal o sonriendo). Ya sabéis cómo lo podéis sacar en pantalla. Cuantos más detalles le pongáis mejor.

19.10. OBSERVACIONES:

- Previo al comienzo de esta sesión, deben estar grabados en los discos de trabajo de los alumnos todos los procedimientos que se van a utilizar (BANDERAE, RECTANGU), así como en las sesiones siguientes.
- También se les puede cargar TENIS para que comprueben como queda y CIRTAN a los que no lo tengan.

►SESIÓN 20:

20.1. OBJETIVOS:

- Aprender a modificar y cambiar de posición las *ventanas*, llegando a *personalizar el entorno de trabajo*.
- Aprender a *encontrar los errores* en un procedimiento mal planificado o mal escrito.
- Adquirir las destrezas necesarias para *depurar* un procedimiento, estimulando la etapa de la Resolución de Problemas: *modificar si sale mal* → *ver otras soluciones*.
- Utilizar la primitiva **BOARCHIVO**.
- Adquirir habilidad en la *escritura y modificación de procedimientos*.
- Adquirir habilidad cargando y guardando procedimientos.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Medidas, dimensiones y tamaños.
 - * Unidades de tiempo.
 - * Educación vial: carretera.
 - * Propiedades suma y multiplicación.
 - * Áreas de figuras planas.

20.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Ventanas", "Teclado", "Resolución de Problemas. Fase 2ª", "Proyectos 2. Modelo simplificado", "Procedimientos 1 y 2" y "Primitivas".

21.3. DESARROLLO:

En esta sesión y en la siguiente se va a intentar despejar las posibles dudas que todavía existan sobre la *depuración* de procedimientos y sobre la modificación de los mismos. Hoy centraremos el trabajo en la forma de *eliminar líneas en blanco* y en la *corrección de errores de escritura*. No obstante, la sesión se comienza trabajando con las ventanas en dos aspectos que quedaron pendientes: movimiento de ventanas y el cambio de tamaño. La resolución de problemas se concentra en la etapa de "Comprobación de resultados" y dentro de ella en los apartados: *modificar si sale mal* → *ver otras soluciones*, que vienen a complementar el aspecto de depuración estudiado hoy.

20.4. EXPERIMENTA:

(Hay que poner especial interés en que el procedimiento CIRTAN, guardado en el disco de trabajo y utilizado en otra sesión, sirva de base al nuevo procedimiento. Así habrán trabajado con el contenido del mismo, que era el objetivo que perseguíamos en la sesión anterior y que se completará en la sesión de hoy y en la próxima).

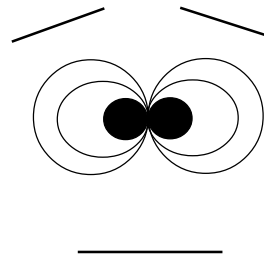
El procedimiento CIRTAN tiene las siguientes líneas:

- 1> PARA CIRTAN
- 2> PONCL 2
- 3> REPITE 36 [AV 3 GD 10]
- 4> PONCL 3
- 5> REPITE 36 [AV 6 GD 10]
- 6> PONCL 5
- 7> REPITE 36 [AV 12 GD 10]

8> FIN

(Se pueden obtener muchas soluciones. La siguiente es una posibilidad que no utiliza los colores y mantiene una actitud normal)

- 1> Para CARA
- 2> Repite 36 [AV 3 GD 10]
- 3> Repite 36 [AV 6 GD 10]
- 4> Repite 36 [AV 9 GD 10]
- 5> Repite 36 [AV 3 GI 10]
- 6> Repite 36 [AV 6 GI 10]
- 7> Repite 36 [AV 9 GI 10]
- 8> GD 90 SL Av 10
- 9> BL Rellena
- 10> SL Re 20 BL Rellena
- 11> SL Av 10 GI 90
- 12> Av 90 GD 90
- 13> Av 40 BL GD 15
- 14> Av 70 Re 70
- 15> GI 15 SL Re 80
- 16> GI 15 BL Re 70
- 17> SL Centro Re 90
- 18> GD 90 BL Av 50 Re 100
- 19> OT
- 20> Fin



20.5. DESCUBRE:

Lo primero que vamos a hacer hoy es darle un nuevo aire al entorno de trabajo de nuestra querida tortuga. Por esto lo mejor es cambiar la distribución de las *ventanas*, de forma que la ventana de GRÁFICOS sea más cuadrada. Ya veréis que fácil es:

1º. Achicad la ventana de GRÁFICOS de derecha a izquierda: ya sabéis que hay que arrastrar el ratón cuando se convierta en doble flecha (⇔).

2°. Arrastrad la ventana de TRABAJO hacia la parte de arriba y a la derecha de la pantalla.

3°. Ahora colocamos la ventana de TEXTOS debajo de la de TRABAJO haciendo lo mismo.

4°. Finalmente damos un retoque a todas las ventanas para que ocupen todo el espacio disponible



Ha quedado bien ¿verdad?. Pero no nos quedaremos aquí, hoy haremos más cosas. Seguiremos aprendiendo cómo es posible *mejorar un procedimiento*, es decir, encontrar errores y eliminarlos. Nos va a servir para trabajar un procedimiento que hice ayer. Se trata de un reloj que marca las 3 horas y 30 minutos (hacer un breve comentario sobre las unidades de tiempo). Cuando lo realicé en el modo directo me salió bien, pero al pasarlo al modo procedimiento me dio error. Lo tenéis copiado en vuestro disco de trabajo con el nombre RELOJITO. Cargadlo, mientras yo escribo su contenido. ¿Os acordáis cómo se sacaba un procedimiento por impresora? ¿Y para listarlo en pantalla? Muy bien, escribiendo:

? PONDISCO "A:

? CARGA "RELOJITO

? PARA RELOJITO

Radio interior 60

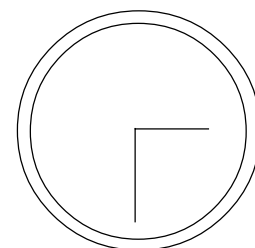
Radio exterior 70

1> PARA RELOJITO

2> PONF 12 PONCL 3

3> REPITE 180 [AV 6.28 * 70 / 180 GD 2]

4> SL GD 90 AVA 10



- 5> GI 90 BL REPITE 180 [AV 6.28 * 60 / 180 GD 1]
- 6> SL GD 90 AV 60
- 7> BL AV 45 R E 45
- 8> GD 90 AV 56 OT
- 9> FIN

Pero primero tenemos que ver qué sale: ? RELOJITO

(Una vez en pantalla el dibujo y el contenido del programa, es el momento de proyectar en la pizarra la ficha y, siguiendo las Fases del sistema CP²C², conseguir que los mismos niños descubran los errores y aprendan cómo solucionarlos).

Bien, si hacemos un seguimiento de principio a fin del procedimiento, encontramos un primer error en la línea 4, en la que hay una orden mal escrita. Claro, la solución era fácil: al ejecutar el procedimiento, LOGO nos avisó del error en la ventana de textos. LOGO encontró una orden que no sabía interpretar, paró el procedimiento y nos avisó. No situamos sobre la **A** que está de más y la suprimimos con <SUPR>. ¿Se podría haber hecho de otra forma? Supongamos por un momento que nos equivocamos y pulsamos <Enter> por equivocación y nos aparece una línea en blanco. ¿De qué forma se puede eliminar? Muy bien, también con la tecla SUPR.

El procedimiento está corregido, pero LOGO no se ha enterado, para que esto ocurra hay que pulsar <Enter> en la línea de fin, así redefinimos el procedimiento. Finalmente, comprobamos que funciona bien:

?BP RELOJITO

Sin embargo, no funciona porque da otro aviso de error. Esta vez es la línea 7 la que tiene un espacio entre la **R** y la **E** de **RE**trocede. No pasa nada, volvemos a corregir. Nos comemos el espacio con la tecla <SUPR>, reinterpretamos y ejecutamos. Bien, ahora sí funciona.

Es el momento de anotar en el apartado *Modificar si sale mal* → *Ver otras soluciones*, las modificaciones que hemos realizado: cambiar líneas 4 y 7 (esto sólo se les dice para que lo sepan, puesto que no han escrito nada) y suprimir línea en blanco. Ahora lo podemos guardar en el disco, pero antes tenemos que escribir lo siguiente:

? **BOARCHIVO** "RELOJITO.LOG

Finalmente, guardamos:

? **GUARDA** "RELOJITO [RELOJITO]

Un último ejercicio: Pulsad la tecla F6 ¿Qué ha pasado? Activar la ventana de Trabajo (menú Archivo), pulsad ahora F3. Pero bueno ¿qué le pasa a esta ventana?

20.6. OBSERVA:

- Hoy hemos dedicado tiempo a ampliar nuestros conocimientos sobre el *entorno de ventanas*:

MOVER: si señalamos la barra de la ventana con el ratón y lo arrastramos, podemos mover la ventana hasta donde queramos.

CAMBIAR TAMAÑO: situando la fecha del ratón en los filos de la ventana se convierte en una doble flecha \hat{o} , lo que indica que ese lado se puede estirar en un sentido o en otro, según arrastremos el ratón en una dirección o en otra.

También se pueden usar las teclas de función: *F6* hace que la ventana activa ocupe toda la pantalla y *F3* hace que la ventana activa se esconda. Para hacer que aparezca de nuevo tendríamos que elegir la opción correspondiente del menú Archivo (Utilizar la transparencia "Teclado" para conseguir que todo el mundo localice las teclas de función).

- En cuanto a la *depuración* de procedimientos, hoy nos hemos detenido en un aspecto fundamental: la eliminación de líneas en blanco con la teclas SUPR y la corrección de órdenes mal escritas. Ambos casos se deben realizar antes de convertir el programa en un procedimiento. De todas formas, lo importante es saber encontrar el error y tener clara la forma de modificarlo (Transparencia "Procedimientos 2", apartado Depurar procedimientos. Comentar. Si presentan dudas en la forma de sacar en pantalla el listado de un procedimiento guardado en disco, se comenta el apartado correspondiente de esta transparencia).
- Con respecto a las líneas en blanco os tengo que hacer una aclaración: si guardamos un procedimiento con una línea en blanco, LOGO la elimina. Además, como habréis comprobado ya, las líneas en blanco no repercuten en nada en el resultado final, sólo que hacen que el procedimiento sea más largo.
- También hoy habéis podido comprobar que LOGO no sabe escribir un archivo nuevo encima de uno viejo, por lo que tenemos dos soluciones: cambiar el nombre al archivo o borrar el antiguo. Esto último es lo que hace la primitiva **BOARCHIVO** (Transparencia: "Primitivas". Comentar).

20.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

1) En vuestro disco de trabajo tenéis grabado un procedimiento llamado CARRETE1, que dibuja en la pantalla una carretera, pero para que funcione correctamente hay que hacer algunos arreglos. Encontrad los errores y corregirlos.

2) Una vez corregido lo guardáis en el disco, pero antes tenéis que eliminar el archivo viejo. ¿Que cómo lo hacéis?. Pensad un poco y recordad.

20.8. SOLUCIONES:

1) El procedimiento CARRETE1 tiene las siguientes líneas:

- 1> PARA CARRETE1
- 2> SL GI 90 AV 250
- 3> BL RE 500 GI 90
- 4> ST AV 20 GD 90 BL > *Cambiar la T por una L*
- 5> REPITE 50 [AV 5 SL AV 5 BL]
- 6> GI 90 SL AV20 > *Se arregla separando AV de 20*
- 7> GI 90 BL
- 8> AV 500
- 9> FIN

La ejecución de principio a fin da un primer error en la línea 4 y nos avisa en la ventana de TEXTOS: "No sé como hacer ...". Una vez corregido da otro error en la línea 6, en la que procedemos de igual forma.

Terminado de corregir el procedimiento, pulsamos <Enter> en la línea de FIN para volver a definir el procedimiento y comprobamos si los cambios efectuados son correctos: ?BP CARRETE1

2) Primero se borra el archivo viejo con **BOARCHIVO** "CARRETE1. Para guardar se escribe GUARDA "CARRETE1 [CARRETE1]

20.9. PROYECTOS: ✍

Las dos opciones que os planteo son bastante sencillas, aunque para resolverlas tenéis que recurrir a investigar en los libros de texto o en los de consulta. No es preciso que los planifiquéis en la ficha PROYECTOS 2, aunque tendréis que hacer sobre el papel un seguimiento del proyecto para encontrar la solución. Ambos consisten en *encontrar los errores y corregirlos* y, por último, *mejorar los procedimientos* para conseguir una solución mejor elaborada y terminada.

A) Algunas *propiedades de la suma y la multiplicación*:

- 1> PARA PROPIE
- 2> PONFT 3
- 3> ES [Propiedad Conmutativa Suma =]
- 4> ES [$4 + 5 = 5 + 4$]
- 5> ES []
- 6> PONT 5
- 7> ES [Propiedad Asociativa Multiplicación]
- 8> ES [$2 * 5 * 3 = 5 * 2 * 3$]
- 9> Fin

B) Diferentes *figuras planas* que se estudian en 5° y fórmulas para hallar sus áreas.

- 1> PARA AREAS
- 2> PONF 12 PONCL 13
- 3> GD 90 SL AV 30
- 4> BL GI 90 REPITE 4 [AV 60 GD 90]
- 5> SL RE 30 GD 90 BL
- 6> RO [$S = 1 * 1 / 2$]
- 7> SL CENTRAR GI 90
- 8> AV 60 GD 60
- 9> BL REPITE 3 [AV 60 GI 120]
- 10> FIN

20.10. OBSERVACIONES:

- Los procedimientos utilizados en esta sesión deben estar grabados en los discos de trabajo.

➤SESIÓN 21:**21.1. OBJETIVOS:**

- *Aprender a encontrar los errores en un procedimiento mal planificado o mal escrito: añadir líneas y localizar órdenes mal dadas.*
- Adquirir las destrezas necesarias para depurar un procedimiento, estimulando la etapa de Resolución Creativa de Problemas: *modificar si sale mal → ver otras soluciones.*
- Adquirir habilidad en la escritura y modificación de procedimientos.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Medios de transporte: coche.
 - * Medidas, dimensiones y formas.
 - * La casa: partes.
 - * Suma de fracciones.

21.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Resolución de Problemas. Fase 2ª", "Proyectos 2. Modelo simplificado", "Procedimientos 1 y 2" y "Primitivas".

21.3. DESARROLLO:

Se pretende en esta sesión completar la anterior, de forma que no queden dudas en el modo en que se manifiestan los errores, así como en la manera de corregirlos con rapidez. Hoy nos centraremos en *añadir líneas* y en *encontrar órdenes mal dadas*. Seguimos prestando especial interés a la ventana de TEXTOS en la que LOGO se comunica con nosotros. La resolución de problemas continúa aclarando ideas en relación con la etapa de "Comprobación de resultados" y dentro de ella en los apartados: *modificar si sale mal → ver otras soluciones*, que vienen a complementar la depuración de procedimientos, estudiada ayer y hoy.

21.4. EXPERIMENTA:

A) El proyecto era fácil, al estudiarlo a fondo enseguida notábamos los errores en las líneas siguientes: línea 6 había omitido la F de PONFT y en la línea 7 debía de poner "Conmutativa" donde decía "Asociativa". Se podían añadir varias propiedades más. Como por ejemplo:

9> PONFT 10

10> ES [Propiedad Asociativa multiplicación]

11> ES [Ejemplo $(4*5)*3 = 4*(5*3)$]

(También se les puede dar otras ideas, dependiendo de la variedad que haya. Como por ejemplo: Resta: Minuendo - Sustraendo = Diferencia. Prueba de la resta: Diferencia + Sustraendo = Minuendo. O División = Si el dividendo y el divisor se multiplican por un mismo número, el cociente no varía).

B) Aquí los errores eran más fáciles de localizar: en la línea 6 eliminar el "/2" en el área del cuadrado y en la línea 7 cambiar "CENTRAR" por "CENTRO". Además se podía completar el triángulo escribiendo la fórmula para hallar su área. Por ejemplo:

10> GD 30 SL

11> RE 30 GD 90

12> RE 180

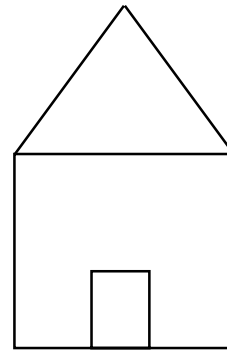
13> BL RO [$S = (b*a)/2$]

14> FIN

21.5. DESCUBRE:

En vuestro disco de trabajo tenéis guardado el procedimiento CASA1. Tiene un error y vamos a intentar encontrarlo entre todos. Lo mejor es que lo carguéis y lo ejecutéis. Debería de salir una casa azul con el tejado rojo.

- 1> PARA CASA1
- 2> PONCL 10 GD 90
- 3> REPITE 4 [AV 80 GI 90]
- 4> PONCL 3
- 5> AV 80 GI 120
- 6> AV 80 GI 120
- 7> AV 80 GI 120
- 8> FIN



Como no ha salido bien la casa, hay que realizar un estudio en profundidad de cada línea del programa hasta encontrar el error (el seguimiento de todo el proyecto lo hacemos todos juntos sobre la ficha PROYECTOS 2 proyectada sobre la pizarra). Lo mejor en estos casos es ejecutar cada línea como si nosotros mismos fuésemos la tortuga. Enseguida encontramos que hay dos órdenes equivocadas:

- Línea 3: GI 90 -> GD 90
 Línea 4: PONCL 3 -> PONCL 5

Corregimos y pulsamos <Enter> en la línea de fin para que LOGO reinterprete el procedimiento. Ejecutamos y comprobamos que ya funciona bien.

Pero ésto no es suficiente, porque las líneas 5, 6 y 7 *se pueden mejorar*, aunque no influyan en el resultado final. Las tres líneas las reducimos a una:

- 1° Desactivamos insertar
- 2° Escribimos REPITE 3 [AV 80 GI 120]
- 3° Borrarnos las otras dos líneas con <RETROCESO> o <SUPR>.

De nuevo reinterpretemos el procedimiento y los ejecutamos. Observamos que no hay cambios. Finalmente, le vamos a hacer **una puerta** a la casa de color negro. Para esto tenemos que abrir líneas en blanco. El único problema es que al ser inmediatamente antes de FIN la

tecla <Enter> no consigue abrir una línea en blanco, por lo que lo mejor es borrar FIN y escribir en su lugar las nuevas órdenes:

```
6> GI 90 SL RE 80
7> GD 90 AV 30 BL
8> PONCL 1 REPITE [AV 20 GI 90 AV 30 GI 90]
9> FIN
```

De nuevo reinterpretemos el procedimiento al pulsar <Enter> en la línea de FIN. Ejecutamos y comprobamos el resultado. Para terminar borramos el procedimiento del disco y lo grabamos de nuevo con las modificaciones que hemos hecho:

```
? BOARCHIVO "CASA1.LOG
? GUARDAD "CASA1 [CASA1]
```

21.6. OBSERVA:

- La depuración de procedimientos se realiza, normalmente, ante un aviso de error que LOGO nos muestra en pantalla, como vimos en la sesión anterior. Pero en otras ocasiones la depuración viene cuando el resultado obtenido no nos satisface, es decir, lo que obtenemos no es lo que deseábamos. En este caso se tiene que revisar el procedimiento línea por línea hasta encontrar el fallo. Puede que en esta revisión encontremos algunas órdenes que se podrían reducir. Es la ocasión para hacerlo.
- Para *añadir líneas*: nos situamos al final de la línea anterior y pulsamos <Enter> o pulsamos <Enter> al principio de la línea que queremos llevar hacia abajo y luego subimos (Transparencia "Procedimientos 2, apartado *Depurar procedimientos*". Comentar).
- Añadir líneas puede hacerse de dos formas: 1º Directamente en el procedimiento, escribiendo las órdenes que suponemos correctas. 2º Ejecutar previamente las órdenes en el modo di-

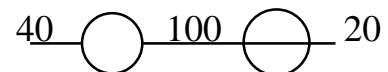
recto y una vez comprobadas añadir las al procedimiento. Os recomiendo que utilicéis siempre esta última posibilidad porque es más segura.

- Cuando modifiquemos un procedimiento es conveniente anotar los cambios en el apartado *modificar si sale mal*, para que así nos quede clara la solución final y podamos aprender de nuestros propios errores.

21.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

En vuestro disco de trabajo tenéis un procedimiento llamado COCHE1. Está inacabado, debido a que sólo dio tiempo a dibujar un trozo de coche en la pantalla. Además creo que tiene alguna orden equivocada. El problema consiste en: encontrar el error, insertar las líneas para rellenar las ruedas y, finalmente, terminar de realizar el coche. Cuando esté acabado, le cambiáis el nombre por COCHE2.

- 1> PARA COCHE1
- 2> SL GI 90 AV 200
- 3> BL AV 40 RE 40 GD 90
- 4> REPITE 180 [AV 6.28 * 20/180 GD 2]
- 5> GD 90 SL AV 40 BL AV 100
- 6> SL AV 60 BL RE 20
- 7> RE 40 GI 90 BL
- 8> REPITE 180 [AV 6.28 * 20/180 GD 2]
- 9> FIN



21.8. SOLUCIONES:

(El error está en la línea 6: después de RE 20 debe de ir un SL. Las formas de completar el coche serán diversas, por lo que no es posible dar una solución válida para todos. Sí es conveniente que se escriban en la pizarra los proyectos más creativos y mejor acabados. **IMPORTANTE:** Orientar a los alumnos para que antes de añadir líneas dentro del procedimiento, las ejecuten y comprueben en el modo directo.)

21.9. PROYECTOS: ✍

Os propongo dos proyectos para que elijáis el que más os guste:

A) *Suma de fracciones*: En el procedimiento SUMAFRA encontraréis dos errores al dar las órdenes, al mismo tiempo que podréis comprobar que falta algo para estar totalmente terminado. El problema consiste en encontrar los errores que tiene el proyecto y completarlo para que realice la función para la que fue concebido: demostrar la suma de fracciones:

1> PARA SUMAFRA
2> PONCL 6 SL GD 90 AV 70
3> GI 90 BL
4> REPITE 180 [AV 6.28 * 70 / 180 GD 2]
5> GD 90 AV 70
6> RE 140 GI 60
7> AV 70 RE 140
8> AV 70 GI 60
9> AV 70 RE 140
10> AV 70
11> SL CENTRO
12> GI 90 AV 270
13> GD 180 BL
14> Ro [2 / 6 + 1 / 46 = 3 / 6] OT
15> Fin

B) Añadir al procedimiento CASA1 las líneas necesarias para que se rellenen de colores el tejado, la casa y la puerta y cambiar el nombre por CASA2.

21.10. OBSERVACIONES:

- No olvidar que los procedimientos CASA1, COCHE1, y SUMAFRA deben estar grabados en los discos de trabajo.

➤SESIÓN 22:**22.1. OBJETIVOS:**

- Utilizar cuando sea preciso la posibilidad de *replantear* los problemas que sean de difícil comprensión.
- Diseñar procedimientos que contengan a su vez a otros procedimientos, a los que llamaremos *superprocedimientos*.
- Aprender a *modularizar* convenientemente los proyectos cuando intervenga más de un procedimiento.
- Adquirir las destrezas necesarias para *depurar* un procedimiento, estimulando la etapa de la Resolución Creativa de Problemas: *modificar si sale mal è ver otras soluciones*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
*Formas en el espacio: Poliedros: Prismas y pirámides.
Cuerpos redondos: cilindro y cono.

22.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Procedimientos 1 y 2", "Proyectos 2. Modelo simplificado", "Resolución de Problemas. Fase 2ª".

22.3. DESARROLLO:

Entramos en esta sesión en la *modularización*, concepto clave en programación, pero cargado de un grado de abstracción bastante elevado, el cual continuará hasta final de curso. Por este motivo se va a apoyar la fase de DESCUBRE con un seguimiento del proyecto en la ficha Proyectos 2 por parte de todo el grupo-clase, como medida complementaria de la claridad y buen entendimiento del proceso. Se aborda también en esta sesión la posibilidad de *replantear* los problemas de difícil entendimiento, abriendo las puertas de la comprensión a observar el problema desde otros ángulos de vista. Se sigue prestando atención a la *depuración* de los procedimientos, puesto que este aspecto no se termina de aprender nunca

y, menos aún, en este primer año. El curriculum se centra exclusivamente en las figuras en el espacio.

22.4. EXPERIMENTA:

Hay una idea que os quiero recordar: las modificaciones que hayáis hecho a los procedimientos se tienen que comprobar en el modo directo y, posteriormente, se pasan al modo procedimiento. Ya sabéis por qué: así se evitan los errores y se agiliza todo el trabajo.

A) Suma de fracciones. Una posible solución:

1º. Encontrar líneas erróneas:

5> GD 90 AV 70

6> RE 70 GI 60

2º. Completar el proyecto rellenando tres partes de las seis en que está dividida la circunferencia:

15> MT SL GI 10

16> AV 20 BL RELLENA

17> SL AV 80

18> BL RELLENA

19> GD 100 SL AV 70

20> BL RELLENA

21> FIN

3º Redefinir el nuevo procedimiento pulsando <Enter> en la línea de Fin.

B) Las líneas que habría que añadir son las siguientes:

4> GD 45 SL AV 10 BL RELLENA

5> SL RE 10 GI 45 BL

Después de REPITE 3...

> GI 30 SL AV 10 BL RELLENA

> SL RE 10 GD 30 BL

Antes de FIN:

> GI 45 SL AV 10 BL RELLENA

> FIN

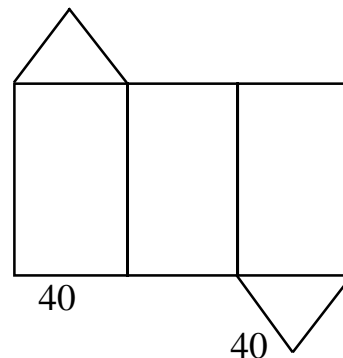
22.5. DESCUBRE:

Hoy descubriremos la verdadera potencia de LOGO como lenguaje de programación. Me refiero a la posibilidad de que un procedimiento incluya a otros procedimientos.

Trabajemos todos juntos en un mismo proyecto: El dibujo del *recortable de un prisma triangular de base regular*.

(Todos los niños van a realizar la secuencia en la ficha PROYECTOS 2, al mismo tiempo que se van completando los pasos en la proyección de la misma sobre la pizarra).

1º. COMPRENSIÓN: Dibujamos el problema y ponemos las medidas:



La *comprensión* es fácil: Hay que realizar un triángulo equilátero, tres rectángulos y, finalmente, otro triángulo. ¿Queda claro? Si no es así, podemos *replantear* el problema, es decir, verlo desde otra perspectiva:

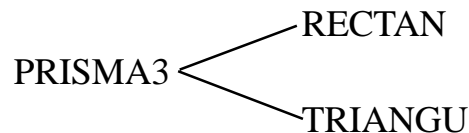
Los triángulos equiláteros tienen un lado en común con los rectángulos de los extremos, uno por arriba y otro por abajo.

2º. PLANIFICACIÓN: ¿Qué soluciones se nos ocurren?. Para pensar mejor tenemos que usar papel y lápiz. Recordamos que hemos resuelto *problemas parecidos*: un triángulo y un hexágono, lo que quiere decir que estamos *dividiendo el problema en otros más pequeños*. Se pueden, pues, aventurar dos soluciones:

1º Hago los rectángulos y después los triángulos.

2ª Hago primero un triángulo, después los rectángulos y, finalmente, el otro triángulo.

3º. PROGRAMACIÓN: El problema se presta muy bien a su división en otros más pequeños, es decir, a modularizar. Podríamos pensar en un procedimiento llamado PRISMA3 y dentro de él otros dos llamados RECTAN y TRIANGU. Es decir:



Es el momento de planificar concienzudamente los dos *subprocedimientos*. Para ello tenemos que poner todos el máximo interés. Esta fase la realizamos, como siempre, en un papel en sucio:

1> PARA RECTAN

2> REPITE 2 [AV 80 GD 90 AV 40 GD 90

3> FIN

1> PARA TRIANGU

2> GD 30 REPITE 3 [AV 40 GD 120]

3> FIN

Comprobamos que funcionan correctamente. Es el momento de *terminar el superprocedimiento y depurarlo*. Es un paso muy delicado que necesita de la concentración de los miembros de cada grupo:

- 1> PARA PRISMA3
- 2> RECTAN
- 3> GD 90 AV 40 GI 90
- 4> RECTAN
- 5> GD 90 AV 40 GI 90
- 6> RECTAN
- 7> GD 90 AV 40 GD 90
- 8> TRIANGU
- 9> SL CENTRO BL
- 10> AV 80
- 11> TRIANGU
- 12> FIN

4º. COMPROBACIÓN: Ejecutemos en el ordenador. Como este superprocedimiento lo hemos realizado directamente, programando al ordenador sin pasar por el modo directo, lo ejecutamos sin más: ?BP PRISMA3

Hemos tenido mucha suerte y nos ha salido bien. Si nos hubiese dado algún error lo hubiéramos corregido y, una vez ejecutado el procedimiento, lo hubiéramos anotado en el apartado *modificar*. Anotemos algunas conclusiones y guardemos en disco: ? GUARDA "PRISMA3 [PRISMA3 TRIANGU RECTAN]

Un último ejercicio: abrid el menú *Sistema* y dentro de él el Árbol de los Procedimientos. Teclead ahora: PRISMA3 ¿Qué ocurre?

22.6. OBSERVA:

- La técnica de **modularizar** consiste en hacer que un procedimiento al que llamaremos *superprocedimiento* contenga a su

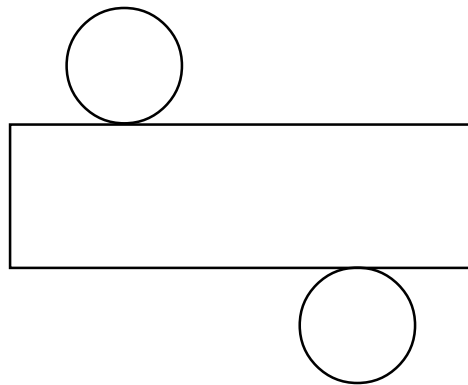
vez a otros procedimientos menores, denominados *subprocedimientos*. Su utilidad estriba en agilizar el trabajo en proyectos que implican una cierta complicación. Se trata de una técnica de programación que parte de la descomposición de un proyecto en partes más pequeñas, detectadas en la etapa de Planificación. Es decir, va de abajo a arriba.

(Transparencia: "Resolución Creativa de Problemas. Fase 2ª". Comentarla al mismo tiempo que se les pone un ejemplo para que entiendan estos conceptos nuevos, por ejemplo compararlos con la forma de montar un coche en cadena).

- Un **superprocedimiento** se compone a su vez de uno o más procedimientos. PRISMA3 es un superprocedimiento, RECTAN y TRIANGU son subprocedimientos. Antes de ejecutar un superprocedimiento es fundamental comprobar bien los procedimientos y ejecutar las órdenes en el modo directo. Como habéis podido comprobar, la clave está en la planificación.
- En caso de duda sobre la composición de un superprocedimiento, Win-LOGO nos ofrece la posibilidad de utilizar dentro del menú Sistema el apartado Árbol de los procedimientos. Aquí escribimos el nombre del superprocedimiento y nos responde con los nombres de los subprocedimientos que dependen de él.

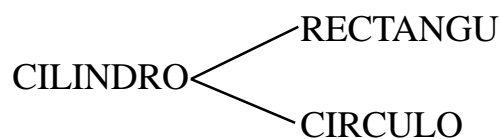
22.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Teniendo en cuenta la forma como hemos planificado y terminado el proyecto anterior, os propongo que intentéis dibujar el recortable de un *cilindro*, que como todos sabéis es un *cuerpo redondo*. Os lo dibujo a modo orientativo, aunque en vuestras manos está ponerle todos los detalles que queráis. Una pista: pensad bien las medidas (es preferible que sean ellos mismos quienes lo diseñen).



22.8. SOLUCIONES: ✍

Siguiendo las fases de la Resolución Creativa de Problemas (PROYECTOS 2) encontramos que la *modularización* del procedimiento es lo más aconsejable:



No obstante, para que el montaje del recortable no ofrezca dificultades y las medidas sean exactas, habría que calcular que la longitud de los círculos sea la misma que el ancho del rectángulo (este aspectos no lo habrá tenido nadie en cuenta, pero conviene advertírselo para que, al menos, lo sepan). Si las dimensiones del rectángulo son 100 x 60 tenemos lo siguiente:

$$100 = 6.28 R \text{ de donde } R = 100/6.28 \text{ lo que es igual a } 15.9$$

Para redondear usaremos 16 como la medida del Radio. Ahora sí podemos desarrollar los *subprocedimientos*:

- 1> PARA CIRCULO
- 2> REPITE 180 [AV 6.28 * 16/180 GD 2]
- 3> FIN

- 1> PARA RECTANGU
- 2> REPITE 2 [AV 50 GD 90 AV 100 GD 90]
- 3> FIN

Concretamos ahora el *superprocedimiento* CILINDRO realizándolo primero en el modo directo y cuidando con no perder de vista la posición de la tortuga:

- 1> PARA CILINDRO
- 2> RECTANGU
- 3> GD 90 AV 80
- 4> CIRCULO
- 5> SL GI 90 AV 50
- 6> BL GI 92 AV 60
- 7> CIRCULO OT
- 8> FIN

El cilindro puede quedar así, aunque con pocas órdenes podríamos darle colores. Por ejemplo añadiendo una línea antes de cada subprocedimiento que cambie el color del lápiz, poniendo un fondo, rellenando, etc.

22.9. PROYECTOS:

Investigad en el libro de Matemáticas o en otros de consulta y diseñad el recortable de una *pirámide de base hexagonal, un cubo o un cono*. Elegid lo que más os guste.

22.10. OBSERVACIONES:

➤SESIÓN 23:**23.1. OBJETIVOS:**

- Utilizar cuando sea preciso la posibilidad de *replantear* los problemas que sean de difícil comprensión.
- Aprender a programar utilizando procedimientos que contengan a su vez a otros procedimientos: superprocedimientos.
- Utilizar la *modularización* para *descomponer un problema en otros más sencillos*.
- Aprender a utilizar las primitivas **PONFORMA**, **HUELLA** y **PONFORMATORTUGAS (PFT)**.
- Utilizar la posibilidad de disfrazar la tortuga para mejorar el resultado final de los proyectos.
- *Terminar un procedimiento diseñado previamente introduciéndole mejoras*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Clasificación de los animales: vertebrados e invertebrados.
 - * Algunos tipos de animales: mamíferos, aves, insectos, reptiles.
 - * La pesca y el mar.
 - * Ángulos, grados, simetrías, arcos, etc.

23.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Colores y Formas", "Primitivas 4", "Procedimientos 1 y 2", "Proyectos 2. Modelo simplificado", "Resolución de Problemas. Fase 2ª".

23.3. DESARROLLO:

Una nueva sesión en la que entran en juego todos los conocimientos adquiridos hasta ahora, principalmente la *modularización*. Es decir, la interconexión de las fases de *Planificación* y *Programación* de la Reso-

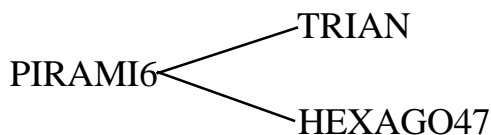
lución de Problemas. En esta ocasión se avanza un poco en el grado de dificultad de los proyectos. Además se introduce la posibilidad de *disfrazar a la tortuga* y de estampar sus huellas, no obstante, existe la dificultad de determinar el tamaño de los disfraces para hacerlos protagonistas de los proyectos. En el apartado curricular se trabajan aspectos relacionados con las áreas de Conocimiento del Medio y Matemáticas.

23.4. EXPERIMENTA:

(Es necesario recordar que cualquiera de los proyectos es fácil si se modulariza convenientemente y se sigue la secuencia de planificación que se desarrolló la sesión anterior).

A título de ejemplo podría servir el proyecto de una *pirámide de base hexagonal*. Os la pongo en la pizarra:

- 1> PARA TRIAN
- 2> AV 70 GD 140 AV 70
- 3> GD 110 AV 47
- 4> RE 47 GD 70
- 5> FIN



- 1> PARA HEXAGO47
- 2> REPITE 6 [GI 60 AV 47]
- 3> FIN

- 1> PARA PIRAMI6
- 2> GD 110 TRIAN
- 3> REPITE 5 [TRIAN]
- 4> SL CENTRO BL
- 5> HEXAGO47
- 6> FIN

23.5. DESCUBRE: 

Hoy, al igual que el día anterior, vamos a planificar todos juntos en la ficha PROYECTOS 2. Pero antes vamos a descubrir una sorpresa que nuestra amiguita la tortuga nos tenía preparada:

? PONFORMA 111 HUELLA

¿Recordáis la clasificación de los seres vivos? Sí claro, *vertebrados e invertebrados*. Ese perro qué sería. Claro que como mama también sería un *mamífero*. ¿No?.

? SL GD 90 AV 40

? PONFORMA 116 HUELLA

Vaya, un flamenco. Esto no es un mamífero, sino un ... *ave*. Pero, ¿es vertebrado?

? AV 40 PONCL 5

? PONFORMA 122 HUELLA

¡Una mariquita!. ¿Es vertebrado? Bien, bien, es invertebrado. Pero, además también es un ... *insecto*.

? PONCL 3 AV 40

? PONFORMA 121 HUELLA

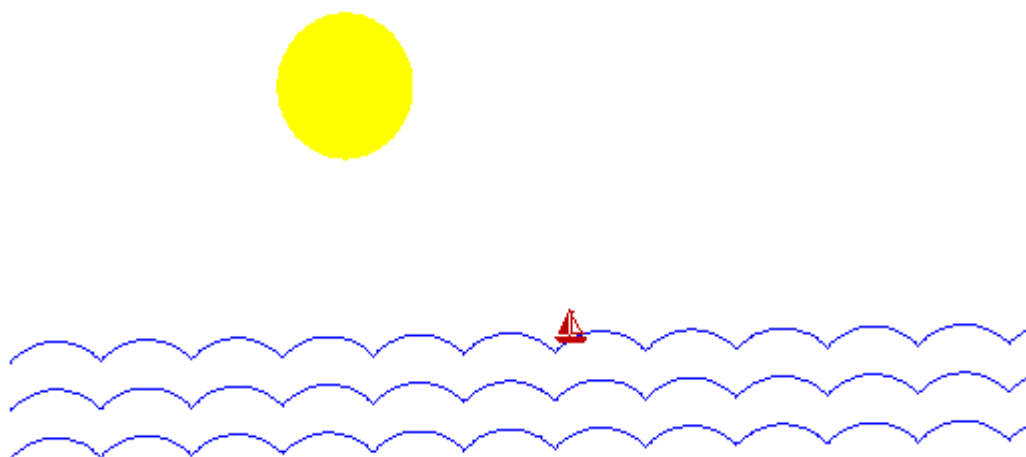
Vaya, un cocodrilo. ¿Este animal a qué grupo pertenece? Bien, a los *reptiles*.

Antes de pasar a desarrollar el proyecto vais a observar una cosa interesante. Tecléad: ? GD 90 ¿Qué le ha pasado al cocodrilo? ¿Por qué no se habrá girado?

Escribid esto: ? **PFT** Bien, apareció nuestra querida tortuga. Veamos si gira: ? GD 90. Parece que ya recobró la movilidad.

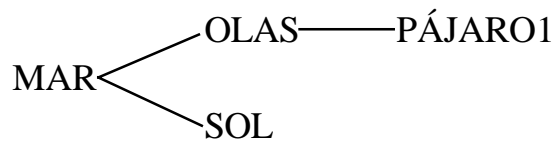
Ahora sí vamos a pasar a desarrollar nuestro proyecto en la ficha **PROYECTOS 2:**

1°. **COMPRESIÓN:** Dibujamos el problema: un mar con olas, sol y un barquito. La comprensión es más complicada: hay que hacer las olas, dibujar el sol en lo alto del cielo y dibujar el barco. Si nos quedan dudas podemos replantearnos el problema: hacer las olas uniendo varios pájaros (¿os acordáis de los pájaros que hicimos?) y estampar la tortuga disfrazada de barco.



2°. **PLANIFICACIÓN:** Adelantamos soluciones: lo mejor es descomponer el problema en otros más pequeños. Diseñamos un pájaro y al unirlo sucesivas veces formamos las olas. Esto se puede hacer de color azul. El sol se diseña de color amarillo. Lo último es estampar el barco. Todo el proceso habrá que terminarlo en el modo directo antes de hacerlo procedimiento.

3°. **PROGRAMACIÓN:** Lo primero es concretar la modularización, que en esta ocasión tiene hasta tres niveles:



En una hoja en sucio damos forma a los subprocedimientos.

- 1> PARA SOL
- 2> PONCL 15
- 3> REPITE 180 [AV 6.28 * 30 /180 GD 2]
- 4> GD 90 SL AV 10 BL RELLENA
- 5> FIN

Las olas son más difíciles, por este motivo las diseñamos en base a otro subprocedimiento más pequeño llamado PÁJARO1. Éste se basa en dos arcos girados uno respecto a otro 90 grados (explicar mejor en la pizarra y recordar que se propuso algo parecido varias sesiones atrás como proyecto para realizar en casa). Cuidamos también que la tortuga quede en una posición que nos sea favorable:

- 1> PARA PÁJARO1
- 2> GD 45 REPITE 45 [AV 1 GD 2]
- 3> GI 90 REPITE 45 [AV 1 GD 2]
- 4> GI 135
- 5> FIN

Hacemos, finalmente, las olas:

- 1> PARA OLAS
- 2> PONCL 10
- 3> SL GI 90 AV 250
- 4> GD 90 RE 80 BL
- 5> REPITE 6 [PÁJARO1]
- 6> SL CENTRO RE 40
- 7> GI 90 AV 250

- 8> GD 90 BL
- 9> REPITE 6 [PÁJARO 1]
- 10> SL CENTRO RE 60
- 11> GI 90 AV 250
- 12> GD 90 BL
- 13> REPITE 6 [PÁJARO1]
- 14> FIN

Ahora puede ser un buen momento para comprobar lo que hemos hecho antes de realizar el ensamblaje del proyecto final. (Todos teclean los tres procedimientos diseñados. Se orientan las posibles dudas y se motiva la aparición de variantes, aunque no se lleguen a concretar. El proyecto se deja aquí. Se les propondrá su terminación final como problema).

23.6. OBSERVA:

- La tortuga puede cambiar de forma en el momento que nosotros queramos, además esa forma puede dejar una huella. Hoy hemos visto las primitivas que controlan los disfraces de la tortuga: **PONFORMA**, **PONFORMATORTUGAS (PFT)** y **HUELLA**. Lo más curioso de los disfraces es que siempre ocupan la misma posición, es decir, si giramos, no lo notamos en la forma, salvo que restablezcamos la tortuga con **PFT**. (Transparencias: "Colores y Formas", "Primitivas 4". Comentar).
- Los proyectos complicados se deben dividir en partes más pequeñas para agilizar el resultado final y evitar las complicaciones, esto es *modularizar*. Antes de llegar al superprocedimiento hay que pensar muy bien cómo vamos a terminar los subprocedimientos. Una vez terminada la planificación en el papel pasamos al ordenador y comprobamos todo en el modo directo. Posteriormente se convierten en procedimientos.
- *Replantear* un problema es tratar de encontrarle una nueva perspectiva, un ángulo diferente que nos lo ofrezca más ase-

quible (Revisar las Fases de la Resolución de Problemas, si se considera oportuno).

23.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Terminad de completar el proyecto. Modificad lo que creáis conveniente y quitad lo que no os guste y añadid lo que queráis. Lo importante es que completéis el superprocedimiento MAR de la forma que más os guste. Cuando lo tengáis todo terminado, completáis la ficha PROYECTOS 2. Además debéis guardar el superprocedimiento en disco y sacar una copia por impresora.

23.8. SOLUCIONES:

La solución que os presento completa el proyecto original estampando varios animales marinos:

- 1> PARA MAR
- 2> OLAS
- 3> SL CENTRO RE 25
- 4> PONCL 5 PONFORMA 58 BL HUELLA
- 5> SL AV 70 GI 90
- 6> AV 100 BL SOL
- 7> SL CENTRO RE 60
- 8> PONCL 1 PONFORMA 118 HUELLA
- 9> GD 90 AV 15 HUELLA AV 15 HUELLA
- 10> AV 60 GI 90 AV 40 PONFORMA 120 HUELLA
- 11> RE 70 PONFORMA 110 HUELLA
- 12> FIN

Para guardar en el disco: ? GUARDA "MAR [MAR PÁJARO1 OLAS SOL]

Para sacar una copia por impresora: ?IMPRIMEVENTANA "GRAFICOS

23.9. PROYECTOS:

Utilizando las formas de la tortuga y teniendo cuidado con su tamaño (tienen unos 15 pasos de ancho y de largo aproximadamente), desarrollad un proyecto en el que se represente un tema del área Conocimiento del Medio y en el que se utilicen las formas de LOGO. Planificad con cuidado buscando la variedad de las formas. Si es complicado planteaos la posibilidad de modularizar.

23.10. OBSERVACIONES:

- El proyecto desarrollado en esta sesión se encuentra grabado en disco.

➤ SESIÓN 24:

24.1. OBJETIVOS:

- Utilizar los *disfraces* de la tortuga para mejorar el resultado final de los proyectos.
- Aprender a programar utilizando procedimientos que contengan a su vez a otros procedimientos: superprocedimientos.
- Utilizar la *modularización* para *descomponer un problema en otros más sencillos*.
- Utilizar la estrategia de *servirse de un procedimiento existente, modificarlo y crear otro para que cumpla una función diferente o más compleja*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Educación Vial: señales de tráfico, vehículos, normas de circulación, ...
 - * Estadística: diagrama de barras.

24.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Colores y Formas", "Primitivas", "Resolución de Problemas. Fase 2ª", "Proyectos 2. Modelo simplificado".

24.3. DESARROLLO:

En la sesión de hoy vamos a dedicar nuestro esfuerzo a la *modularización* de proyectos y a la utilización de trabajos guardados en disco. El niño debe llegar sólo a la conclusión de que en la planificación de proyectos es más fácil utilizar los ya diseñados y modificarlos, que el diseño de nuevos procedimientos. Es decir, un procedimiento se convierte en una herramienta flexible y reutilizable. Pero para conseguir unos resultados óptimos se debe afrontar un proceso lento de planificación que tiene como contraprestación la solución segura y fiable de problemas. En el terreno curricular se trabaja la Educación Vial.

24.4. EXPERIMENTA:

(Debe existir una gran variedad de proyectos, dado el tema tan amplio propuesto. Se deben revisar todos para conseguir un refuerzo positivo, no obstante se pueden resaltar los más originales para que sirvan de ejemplo).

24.5. DESCUBRE:

Hace unas semanas corregimos un proyectos llamado CARRETE1 y lo guardamos en disco ¿os acordáis?. Pues bien, lo vamos a sacar en pantalla para verlo y trabajaremos sobre él. ¿Por qué? Bueno, la idea es hacer una carretera en la que haya vehículos, casas, señales, etc. Lo normal en las carreteras de los pueblos ¿no? y como tenemos guardada una carretera que nos puede servir pues lo mejor es aprovecharla.

Teclad: ?PONDISCO "A: (o "B:)
 ? CARGA "CARRETE1

? CARRETE1

¿Cómo podríamos sacar el dibujo para verlo? Muy bien, tecleando PARA CARRETE1.

? PARA CARRETE1

1> PARA CARRETE1	500
2> SL GI 90 AV 250	_____
3> BL RE 500 GI 90	20 - - - - -
4> SL AV 20 GD 90 BL	_____
5> REPITE 50 [AV 5 SL AV 5 BL]	
6> GI 90 SL AV 20 GI 90 BL	
7> AV 500	
8> FIN	

Ahora estamos en disposición de estudiar las medidas y la forma en que lo hicimos para efectuar las modificaciones y añadir las líneas que necesitemos (se repasa toda la secuencia de órdenes hasta que toda la clase se sitúe en la forma en que se hizo este dibujo) (Es también un buen momento para seguir en la ficha PROYECTOS 2 proyectada en la pizarra la secuencia que vamos a seguir para realizar el nuevo proyecto. No es necesario que los alumnos rellenen la ficha, únicamente tomarán notas). Concretemos lo que queremos conseguir: una carretera en la que haya varias casas, por ejemplo 5, un camión y una señal de tráfico. Ahora mismo tenemos la carretera.

En primer lugar vamos a añadir un camión (que los niños reflexionen sobre como conseguirlo y que aporten ideas):

8> GI 90 SL Av 30 GI 90
 9> Av 20 PonForma 59 Huella
 10> FIN

Antes de comprobar los cambios hay que sustituir el nombre del procedimiento por CARRETE2. A continuación, tenemos que definir una casa proporcional a la carretera. ¿Sería preferible modularizar? Bien, eso es lo que vamos a hacer. ¿Os acordáis de la casa que hicimos hace unas semanas? Se llamaba CASA1, pues basándonos en aquella hacemos las que necesitamos pero le damos unas medidas de 40 pasos, igual que al tejado.

- 1> Para CASA2
- 2> PonCL 10
- 3> Repite 4 [AV 40 GD 90]
- 4> Av 40 GD 90
- 5> PonCL 5
- 6> Repite 3 [AV 40 GI 120]
- 7> SL Av 40 GI 90 Re 40 BL
- 8> Fin

Comprobemos que el procedimiento funciona bien: ? BP CASA2

Ya sólo nos queda ensamblar CARRETE2 y CASA2, de forma que el primero sea el principal. Al mismo tiempo que hacemos ésto añadimos una señal de tráfico al dibujo:

- 10> SL Centro BL
- 11> Repite 5 [CASA2]
- 12> GI 90
- 13> Av 250 GD 90 Av 15
- 14> PonForma 71 Huella
- 15> Fin



¿Qué os parece? ¿A que os han sido de utilidad las etapas de la resolución de problemas?

Finalmente, guardamos en disco. ¿Cómo lo haríamos?

? GUARDA "CARRETE2 [CARRETE2 CASA2]

24.6. OBSERVA:

- La planificación de proyectos nos lleva siempre a una etapa de *recuerdo de problemas parecidos*, la cual nos facilita siempre la solución óptima de los problemas. Esta etapa va unida casi siempre a un proceso de modificación de antiguos proyectos para dar solución a los nuevos (Comentar la idea, si se considera necesario, sobre las transparencias "Proyectos 2" y "Resolución de Problemas. Fase 2ª").
- La planificación correcta nos lleva siempre, en el caso de proyectos complejos, a la *división del problema en otros más pequeños y sencillos*, esto es a *modularizar*. Se ejecutan y comprueban los procedimientos más pequeños y, finalmente, se ensambla todo el problema en un *superprocedimiento*.
- Al guardar superprocedimientos hay que tener en cuenta que se deben incluir en el corchete todos los pequeños procedimientos (subprocedimientos) de que consta, así como el procedimiento principal (superprocedimiento).
- La tortuga se disfraza con la primitiva **PONFORMA**, pero la nueva forma no es capaz de girar y la tortuga se mueve según la posición que tenga. Para restablecer la forma original hay que escribir **PONFORMATORTUGA (PFT)** y **HUELLA** para estampar su huella en el lugar que esté (Comentar, en caso necesario, la transparencia "Colores y Formas").

24.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

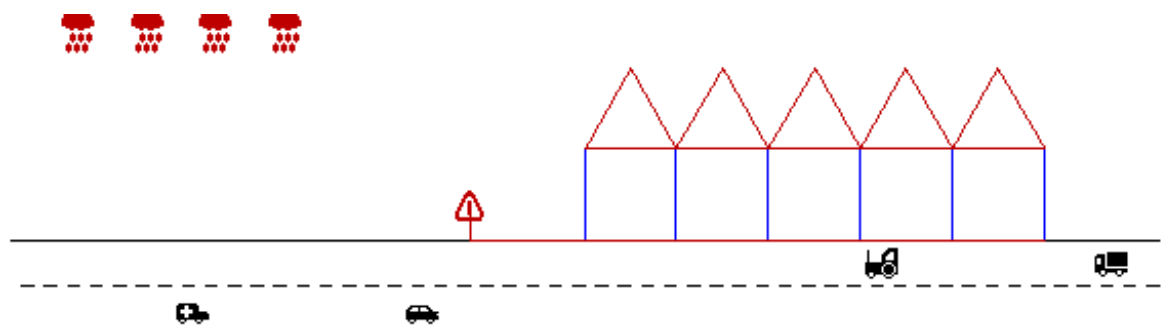
Por qué no dais un paso más en el proyecto anterior y le añadís más detalles, como vehículos circulando: tractor, coche, ambulancia,... También podéis ponerle colores, unas nubes, etc. Guardadlo en disco.

24.8. SOLUCIONES:

Una de las muchas posibilidades es la siguiente, que además incluye nubes y lluvia. Este proyecto es bastante abierto, por lo que las posibili-

dades son diversas y dependen de cada uno y, cómo no, del tiempo del que dispongamos.

- 1> Para CARRETE3
- 2> SL GI 90 Av 250
- 3>BL Re 500 GI 90
- 4> SL Av 20 GD 90 BL
- 5> Repite 50 [av 5 sl av 5 bl]
- 6> GI 90 SL Av 20 GI 90 BL
- 7> Av 500
- 8> GI 90 SL Av 30 GI 90
- 9> SL Av 20 PonForma 59 Huella
- 10> Av 100 PonForma 64 Huella
- 11> GI 90 Av 20 GD 90
- 12> Av 200 PonForma 60 Huella
- 13> Av 100 PonForma 62 Huella
- 14> SL Centro BL
- 15> Repite 5 [CASA2]
- 16> GI 90 Av 250 GD 90
- 17> Av 15 PonForma 71 Huella
- 18> PFT SL Av 80
- 19> GI 90 Av 50
- 20> Repite 4 [AV 30 PONFORMA 79 HUELLA]
- 20> GI 90 Av 10 GI 90
- 21> Repite 4 [PONFORMA 80 HUELLA AV 30] OT
- 22> Fin



Para guardar en disco:

? GUARDA "CARRETE3 [CARRETE3 CASA2]

24.9. PROYECTOS:

Elegid una de las dos:

A) Podéis dar rienda suelta a vuestra imaginación. Partiendo de CARRETE1 y utilizando todo lo que os parezca oportuno podéis intentar diseñar un paisaje urbano que incluya colores, semáforos, paso de cebra, y cuantas figuras queráis, bien sean huellas de la tortuga o procedimientos diseñados por vosotros mismos. En éste último caso no olvidéis la modularización. Le llamáis CARRETE4. ¡Adelante!

B) Otra posibilidad para los que queráis cambiar: utilizando la modularización intentad representar mediante un diagrama de barras (éstas serían los módulos) lo que deseéis, pero relacionado con la Educación Vial: tráfico, accidentes, vehículos nuevos, etc. Consultad en el texto de Conocimiento del Medio o en alguno de consulta.

24.10. OBSERVACIONES:

- Los procedimientos CARRETE? se encuentran grabados en disco, tal y como aparecen en la sesión.

➤SESIÓN 25:

25.1. OBJETIVOS:

- Aprender a colocar *decorados* para mejorar la calidad final de los diseños.

- Aprender a utilizar las primitivas **CARGADECORADO** y **PONGROSOR**.
- Hacer distintas *variaciones creativas* sobre un mismo proyecto o problema.
- Utilizar los *disfraces* de la tortuga para mejorar el resultado final de los proyectos.
- Aprender a programar utilizando procedimientos que contengan a su vez a otros procedimientos: *superprocedimientos*.
- Utilizar la *modularización* para *descomponer un problema en otros más sencillos*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre:
 - * Superficie terrestre: montaña, valle, ríos, vegetación, fauna, etc.
 - * Geografía de España.

25.2. MATERIAL NECESARIO:

Transparencias: "Resolución de Problemas. Fase 2ª", "Proyectos 2", "Colores y Formas" y "Primitivas".

25.3. DESARROLLO:

Una última sesión que servirá para poner a prueba todo lo aprendido a base de dibujos en los que se añadirán o se quitarán elementos a gusto de los niños y donde se recreará la creatividad utilizando todas las herramientas que conocen. Una primitiva nueva hace su aparición, capaz de poner telones de fondo como si fuese un escenario. Nos servirá de base para desarrollar temas relacionados con el área de Conocimiento del Medio.

25.4. EXPERIMENTA:

(No se incluye ninguna solución a los proyecto debido a la diversidad de posibilidades existentes y a que es preferible que los mismos niños se sirvan de modelos. Comentar los más novedosos).

25.5. DESCUBRE:

Estamos en nuestra última sesión, por este motivo los proyectos de hoy intentarán poner en juego todos vuestros conocimientos, así como las estrategias adquiridas en estos meses. No obstante, hoy introduciremos nuevas primitivas que darán más potencia aún a nuestra tortuga. ¿Qué os parece si diseñamos un paisaje de montaña?. Nos podría servir como ilustración a un cuento. Teclead lo siguiente:

? PONDISCO "A:

? **CARGADECORADO "PAISAJE**

¿Qué os parece? Pulsad ahora F6. Ahora se ve completo nuestro paisaje, pero podemos completarlo. Podríamos poner una o dos casitas, un avión volando y cuantas cosas se nos ocurran y, al final, hacer un procedimiento que lo realice todo seguido (concretarlo todo siguiendo la ficha PROYECTOS 2 proyectada en la pizarra. No es preciso que los niños rellenen una ficha).

Lo primero va a ser definir una casa. Tendremos en cuenta la forma proyectos parecidos. Supongo que recordaréis la casa que hicimos hace unas semanas. Pues bien, haremos una similar, cambiando el tamaño y los colores (explicar brevemente como se hace). Observar que empleamos una nueva primitiva:

1> PARA CASITA

2> **PONGROSOR 3**

3> PONCL 4

4> REPITE 4 [AV 40 GD 90]

5> GD 45 SL AV 10 BL RELLENA

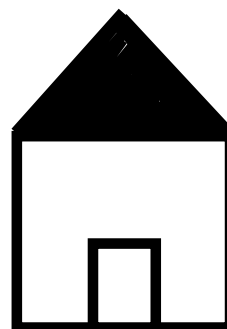
6> SL RE 10 GI 45 BL

7> AV 40 GD 90

8> PONCL 1

9> REPITE 3 [AV 40 GI 120]

10> GI 20 SL AV 10 BL RELLENA



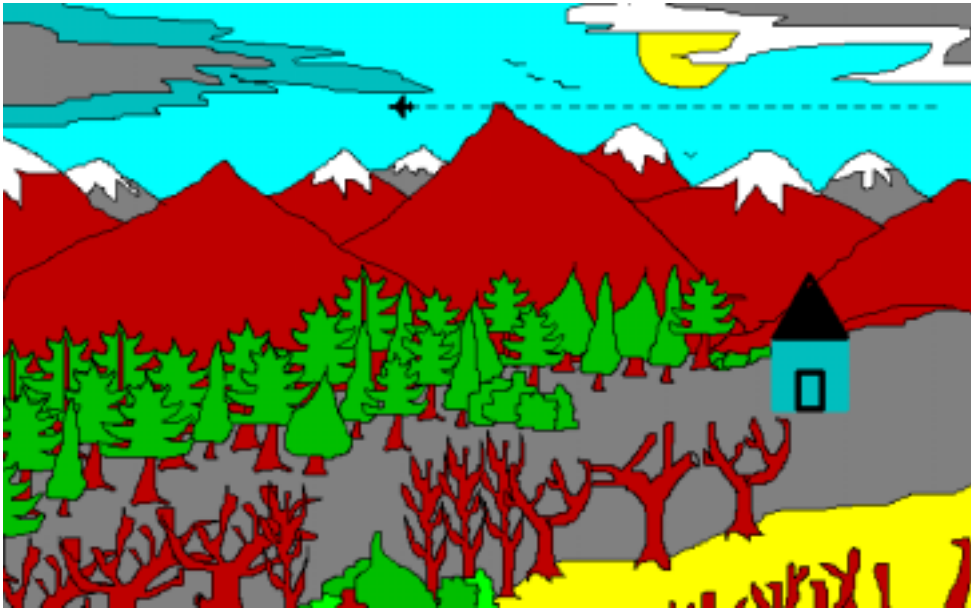
- 11> SL RE 10 GD 20 AV 40
- 12> GI 90 RE 40
- 13> GI 90 AV 13
- 14> PONCL 1 BL
- 15> REPITE 2 [AV 13 GD 90 AV 20 GD 90]
- 16> SL RE 13 GD 90 BL
- 17> FIN

Ahora colocaremos las casas e intentaremos simular un avión volando por encima de las montañas. Pero seguiremos los pasos pilotando la tortuga, dejando para el final la definición del procedimiento:

- 2? CARGADECORADO "PAISAJE
- 3? SL RE 60
- 4? GD 90 AV 160
- 5? GI 90 BL
- 6? CASITA
- 7? SL GD 90 AV 10 GI 90
- 8? RE 40 BL CASITA
- 9? SL CENTRO AV 110
- 10? GI 90 RE 250
- 11? PONFORMA 52
- 12? PONGROSOR 1 REPITE 30 [BL AV 5 SL AV 5]

Ahora que nos ha salido lo que queríamos convertimos en procedimiento escribiendo al principio PARA PAISAJE y FIN al final de todo. No olvidéis que no debe quedar en medio ninguna línea mal escrita. Finalmente, comprobamos:

- ? BP CARGADECORADO "PAISAJE
- ? PAISAJE



25.6. OBSERVA:

- La primitiva **CARGADECORADO** sitúa un dibujo guardado en disco como si fuera un telón de fondo y sobre el que podemos escribir, dibujar, colorear, etc. **PONGROSOR** lo que hace es cambiar el grosor del lápiz de la tortuga, aumentando de tamaño conforme el número es mayor (Transparencia "Primitivas 4": Comentar).
- Cuando tengáis duda sobre la realización de un proyecto lo mejor es pilotar la tortuga hasta conseguir terminar el dibujo y, finalmente, convertir en procedimiento. Pero antes de dar este último paso es muy importante **depurar**, es decir, comprobar que no queda en medio ninguna línea mal escrita, aunque se encuentre corregida más abajo.
- Por último, quiero insistiros en la importancia que tiene *dividir un problema en otros más pequeños*, esto es modularizar. Resulta más fácil, nos equivocamos menos y encontramos antes la solución final.

25.7. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Partiendo del decorado con el que hemos trabajado anteriormente, realizad un proyecto que añada formas, colores, dibujos, etc, hasta completarlo como mejor os parezca. También podéis ponerle nombres a algunas de las partes del paisaje: montaña, valle, cima, etc. Dad las órdenes para sacarlo por impresora.

25.8. SOLUCIONES:

(Son muy variadas. Es fundamental que planifiquen mínimamente lo que desean hacer, aunque, como se trabaja por tanteo, esto es muy difícil. Debe producirse un intercambio de ideas)

25.9. PROYECTOS:

Hay varias posibilidades:

1) Esta primera va aparte de las otras dos: ¿Qué os parece si os inventáis un cuento al que le pueda servir como ilustración alguno de los paisajes dibujados hoy?

2) Partiendo de un mapa mudo de España ¿Qué podríais añadirle para completarlo? Si es preciso, buscad en los libros de consulta que estén a vuestro alcance. Anotadlo en vuestra hoja con las órdenes aproximadas.

Luego podéis adaptarlas al tamaño del gráfico.



3) Otra posibilidad es trabajar sobre el escudo de nuestro colegio. Imaginad que lo tenéis en pantalla como un telón de fondo. ¿Qué cosas podríais hacer con él?. Anotad las órdenes que

daríais aproximadamente, así como los elementos modulares que definiríais.

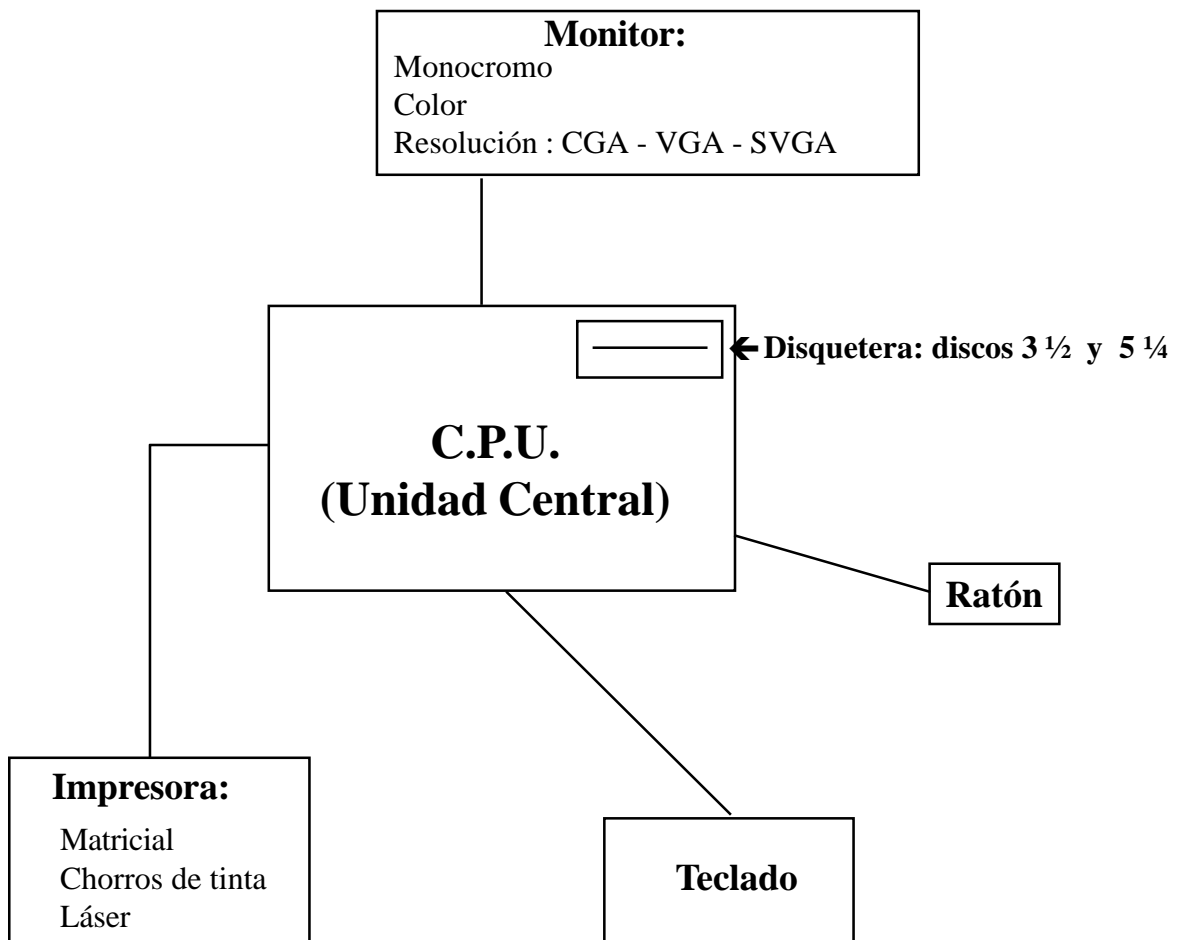
25.10. OBSERVACIONES:

- Los decorados deben estar en los discos de trabajo de los alumnos.

➤ TRANSPARENCIAS Y MATERIAL DEL ALUMNO:

Dentro del material que compone el tratamiento de este grupo experimental principal, se encuentran un conjunto de láminas que se dan fotocopiadas al alumno y que, al mismo tiempo, sirven como transparencias de apoyo al maestro. A continuación se relacionan todas ellas en el orden en que van apareciendo en las sesiones de trabajo.

EL ORDENADOR Y SUS PARTES



PUESTA EN MARCHA DE WIN-LOGO

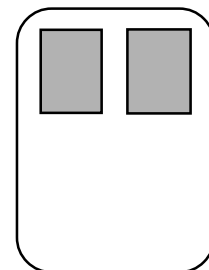
DOS UNIDADES (DD 5 ¼):

- 1° Meter el disco de MS-DOS en la unidad A:
- 2° Encender el ordenador.
- 3° Cuando aparezca A:\>, sacar el disco y guardarlo.
- 4° Meter el disco A de WIN-LOGO en la unidad A: del ordenador y el disco B en la unidad B:
- 5° Escribir **WL** y pulsar <Enter>.
- 6° Ir cambiando los discos A y C de Win-Logo conforme lo pida el ordenador, pulsando después de cada cambio <Enter>.

UNA UNIDAD (HD 3½):

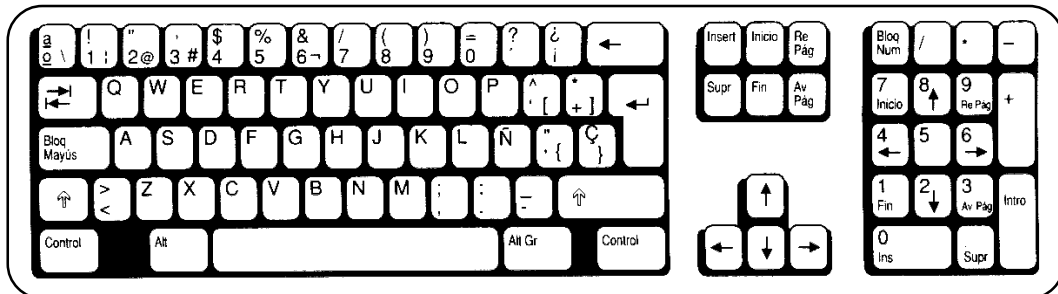
- 1° Meter el disco de MS-DOS en la unidad A:
- 2° Encender el ordenador.
- 3° Cuando aparezca A:\>, sacar el disco y guardarlo.
- 4° Meter el disco de Win-Logo .
- 2° Escribir **WL** y pulsar <Enter>.

USO DEL RATÓN



- Es un aparato que consta de dos o tres botones y controla una flecha que aparece en la pantalla, denominada *puntero*. Funciona moviéndolo suavemente sobre la mesa.
- El ratón se coge de la forma que resulte más cómoda, teniendo en cuenta que los botones deben quedar al alcance de los dedos.
- El botón izquierdo es el principal y equivale a <Enter>.
- Cuando se trabaja con el ratón se utilizan los siguientes términos:
 - *SEÑALAR*: Llevar la flecha hasta tocar algo.
 - *HACER CLIC*: Presionar y soltar suavemente el botón izquierdo.
 - *ARRASTRAR*: Mantener presionado el botón izquierdo, mover el ratón hasta llevar el objeto seleccionado a la posición deseada y soltar el botón.

TECLADO



TECLAS PRINCIPALES

ESCAPE <ESC>: Interrumpe un proceso.

INSERTAR <INS>: Activa/desactiva el modo sobreescribir.

SUPRIMIR <SUPR>: Borra el carácter sobre el que está el cursor.

TECLAS DE CURSOR <←→↑↓>: Mueven el cursor en todas las direcciones sin borrar.

RETROCESO <←>: Borra el carácter que se encuentra a la izquierda del cursor.

<ENTER, INTRO, ENTERADO>: Ejecuta las órdenes dadas.

BLOQUEO DE MAYÚSCULAS <BloqMayús>

MAYÚSCULAS <↑>: Si se mantiene pulsada, al pulsar una segunda tecla hace que ésta salga en mayúscula o el segundo carácter, en caso de que sea doble.

<FIN>: El cursor se desplaza al final del renglón.

<INICIO>: El cursor va al principio del renglón.

TECLAS DE FUNCIÓN:

<F1>: Ayuda

<F3>: Oculta la ventana activa.

<F4>: Mueve la ventana junto con las teclas de cursor.

<F5>: Modifica la ventana activa.

<F6>: Hace que la ventana ocupe toda la pantalla.

<F10>: Interpreta el contenido del área de edición.

NORMAS PARA TRABAJAR CON WIN-LOGO

- **PRIMITIVAS** son las palabras que inicialmente conoce WIN-LOGO.
- En una misma línea se pueden escribir una o más primitivas, con la única condición de que estén separadas por un espacio en blanco. Se evitan errores si no se sobrepasa la extensión de un renglón.
- En el caso de que la primitiva vaya acompañada de un número, también se debe dejar un espacio en blanco entre ambos.
- Las primitivas se pueden escribir sin abreviar o abreviadas, en mayúscula, en minúscula o alternando ambas formas, aunque es preferible escribir todo con mayúscula y sin tildes.
- Para que WIN-LOGO ejecute una o más primitivas escritas en una misma línea hay que pulsar la tecla <INTRO> o <ENTER>.
- Cuando se acaba el renglón aparece el signo >>, que indica que se continúa en el renglón siguiente. A todos los efectos es un mismo conjunto de órdenes y se ejecutan en bloque.
- LOGO nos avisa de todo lo que ocurre en la ventana de TEXTOS. Si ha sido correcto lo que le hemos ordenado, no aparece nada escrito en esta ventana. Si por el contrario, ha existido algún error, LOGO nos avisa con un mensaje para que lo modifiquemos.
- En caso de error:
 - 1) Borrar con la tecla retroceso antes de ejecutar.
 - 2) Si se ha ejecutado, se puede subir con las teclas de cursor y corregir.

CONCEPTOS CLAVES:

- **Modo directo:** Aparece el signo ?, lo que quiere decir que las órdenes escritas se ejecutan tras pulsar <Enter>. En este modo de trabajo, si se desea ejecutar una línea ya escrita basta con situarse sobre algún punto de la misma (con la ayuda de las teclas de cursor) y pulsar <Enter>. Esta práctica se denomina **reutilizar líneas**.
- **Modo procedimiento o programación:** Aparece el signo > y LOGO no ejecuta lo que escribimos, aunque pulsemos <Enter>. Ésto es debido a que en esos momentos está aprendiendo el conjunto de órdenes. Finalmente, las interpretará todas en bloque. Los procedimientos empiezan con la primitiva PARA y terminan con FIN. En este modo de trabajo *no se pueden reutilizar líneas*.

PRIMITIVAS1	ABREV.	DEFINICIÓN
AVANZA <i>x</i>	AV <i>x</i>	La tortuga AVANZA un número <i>x</i> de pasos. Si el número es negativo retrocede.
GIRADERECHA <i>ang</i>	GD <i>ang</i>	La tortuga GIRA hacia su DERECHA el número de grados indicado en <i>ang</i> .
BORRAPANTALLA	BP	Borra los trazos de la tortuga dibujados en la pantalla y lleva a ésta al centro. Si hay decorado lo quita.
GIRAIZQUIERDA <i>ang</i>	GI <i>ang</i>	La tortuga GIRA hacia su IZQUIERDA los grados que se indican en <i>ang</i> .
OCULTATORTUGAS	OT	OCULTA de la vista la TORTUGA, aunque sigue siendo activa.
MUESTRATOR- TUGAS	MT	MUESTRA la TORTUGA de forma que sea visible.
RETROCEDE <i>x</i>	RE <i>x</i>	La tortuga RETROCEDE el número de pasos indicado con <i>x</i> . Si el número es negativo avanza.
SUBELAPIZ	SL	SUBE el LAPIZ de la tortuga para que ésta no deje trazo al desplazarse.
BAJALAPIZ	BL	Hace que la tortuga vuelva a dejar trazo después de la utilización de SUBELAPIZ o GOMA.
GOMA		El lápiz de la tortuga se transforma en una GOMA de borrar y borra los trazos por donde pasa. Para que la tortuga vuelva a pintar hay que bajar el lápiz.
ROTULA " <i>obj</i> ROTULA [<i>obj</i>]	RO " <i>obj</i> RO [<i>obj</i>]	La tortuga escribe el texto indicado en <i>obj</i> con el color, orientación y tipo de letra actuales. Si son varios objetos se deben encerrar entre corchetes. Para que la tortuga escriba debe tener el lápiz bajado.
CENTRO		Lleva la tortuga al CENTRO del mundo gráfico.

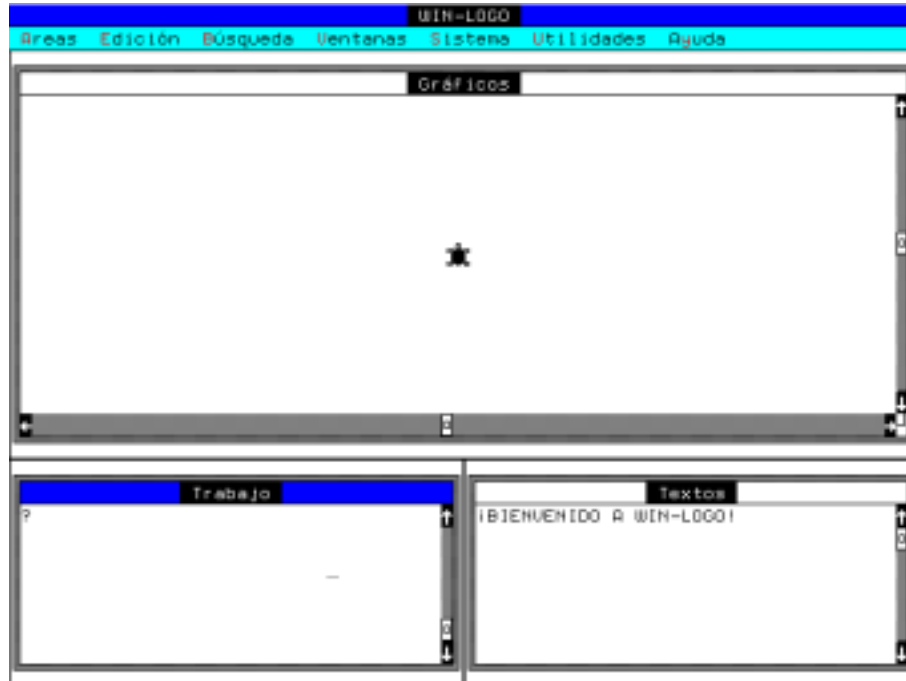
PRIMITIVAS2	ABREV.	DEFINICIÓN
PONCOLORLA-PIZ <i>color</i>	PONCL <i>color</i>	Fija el color del lápiz de acuerdo al número de <i>color</i> indicado.
RELLENA		Rellena formas cerradas en cuyo interior se encuentre la tortuga con el color del lápiz. El borde de la figura debe ser del mismo color que el lápiz.
PONFONDO <i>color</i>	PONF <i>color</i>	Fija el color del fondo del área gráfica de acuerdo al número indicado en color.
PARA <i>proc</i>		Inicia la definición de un procedimiento de nombre <i>proc</i> , el cual debe finalizarse con FIN. Si el procedimiento existe ya, aparecerá una copia del mismo a partir de la posición actual del cursor en la ventana de Trabajo.
FIN		Indica el final de la definición de un procedimiento. Siempre que se modifique un procedimiento hay que pulsar Enter en la línea de FIN para que WIN-LOGO lo reinterprete.
PONDISCO " <i>disco</i> "		Pone la unidad de disco indicada como la actual.
GUARDA " <i>arch</i> " [<i>objetos</i>]		Guarda en el disco actual los procedimientos indicados en <i>objetos</i> con el nombre de <i>arch</i> . WIN-LOGO le pone al archivo la extensión .LOG.
GUARDADIB " <i>arch</i> "		Guarda la imagen del área gráfica en el directorio actual, bajo el nombre indicado en <i>arch</i> . No guarda ni la imagen de la tortuga ni el decorado. WIN-LOGO le pone la extensión .IM.
CARGA " <i>arch</i> "		Recupera el archivo indicado en <i>arch</i> en el área de Trabajo, asumiendo los procedimientos que contenga.

PRIMITIVAS3	ABREV.	DEFINICIÓN
COLORLAPIZ	CL	Devuelve el número del color del lápiz de la tortuga.
FONDO		Devuelve el número del color del fondo actual del mundo gráfico.
DISCO		Devuelve el nombre de la unidad de disco actual.
REPITE <i>veces</i> <i>[órdenes]</i>		Ejecuta, el número de <i>veces</i> indicado, las instrucciones que se piden en <i>órdenes</i> .
ESCRIBE " <i>Obj</i> ESCRIBE [<i>Obj</i>]	ES " <i>Obj</i> ES [<i>Obj</i>]	Escribe en la ventana de TEXTOS el objeto indicado en <i>obj</i> . Si son varios objetos se tienen que encerrar entre paréntesis. Al terminar, añade un salto de línea.
PONCOLOR-TEXTO <i>color</i>	PONCT <i>color</i>	Fija el color de la letra del área de TEXTOS según el número de <i>color</i> indicado.
PONFONDO-TEXTO <i>color</i>	PONFT <i>color</i>	Fija el color del fondo de la letra del área de TEXTO de acuerdo al número indicado en <i>color</i> .
BORRATEXTO	BT	Borra el contenido del área de TEXTOS, pero sin cambiar ningún atributo.
IMPRIMEVENTANA " <i>VENTANA</i>		Saca por impresora el contenido del área especificada en <i>VENTANA</i> , que puede ser: GRÁFICOS, TEXTOS, TRABAJO o EDICIÓN. Se escriben en mayúscula.
IMTS		Presenta en la ventana de TEXTOS el nombre de todos los procedimientos definidos en el área de trabajo.
IM " <i>proc</i> IM [<i>obj</i>]		Presenta en la ventana de TEXTOS el contenido de <i>proc</i> o los objetos especificados en la lista como <i>obj</i> .

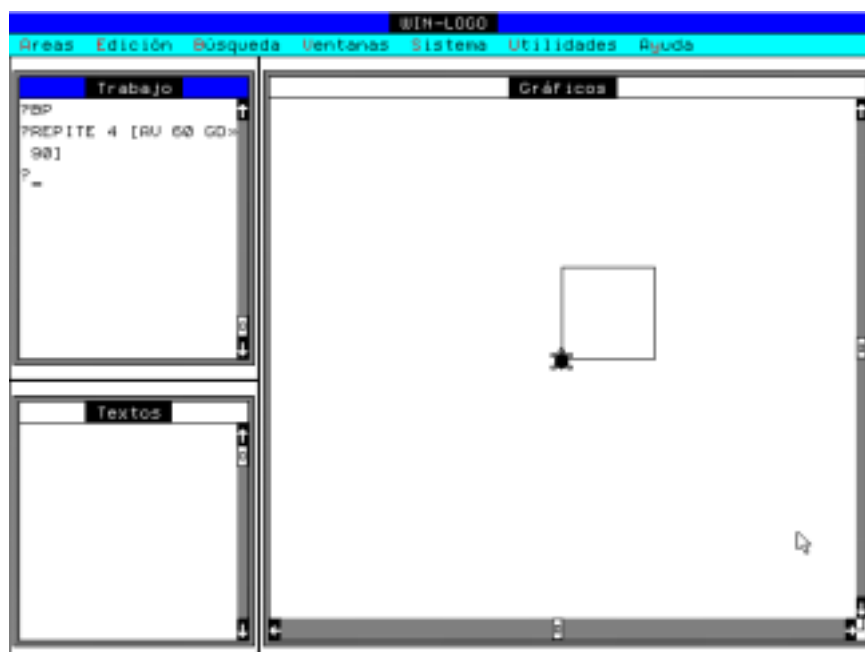
PRIMITIVAS4	ABREV.	DEFINICIÓN
TECLEA " <i>obj</i>		Escribe en la ventana de TEXTOS los datos indicados en <i>obj</i> , pero sin hacer un salto de línea.
COLORTEXTO	CT	Devuelve el número del color actual del área de TEXTOS.
FONDOTEXTO		Devuelve el número del color actual del fondo de las letras del área de TEXTOS.
BOARCHIVO " <i>archivo</i>		Borra el <i>archivo</i> indicado de la unidad de disco actual.
PONFORMA <i>num</i>	PFT	Pone a las tortugas activas la forma indicada en <i>num</i> . Acepta valores de 1 a 128.
PONFORMATOR- TUGAS		Restablece la forma original a las tortugas activas.
HUELLA		Estampa la forma de las tortugas en la posición y con el color que tengan.
CARGADECORADO " <i>nomb</i>		Carga el decorado indicado en <i>nomb</i> y lo pone como si fuera un fondo. Los ficheros con decorado han de ser del tipo PCX.
DECORADO- AJUSTADO	DA	Ajusta el decorado al tamaño de la pantalla de GRÁFICOS.
QUITADE- CORADO		Elimina el decorado sin afectar a los trazos ni a la tortuga.
LIMPIAVENTANA " <i>VENTANA</i>	LV " <i>VENTANA</i>	Limpia el área indicada en <i>VENTANA</i> . Los nombres se tienen que escribir con mayúscula y son: GRÁFICOS, TEXTOS, TRABAJO y EDICIÓN.
PONGROSOR <i>grosor</i>	PONG <i>grosor</i>	Pone el grosor del trazo de la tortuga en un número entre 1 y 10 indicado en <i>grosor</i> .

VENTANAS 1

PRESENTACIÓN INICIAL



CONFIGURACIÓN PERSONALIZADA



VENTANAS 2

VENTANAS MÁS IMPORTANTES:

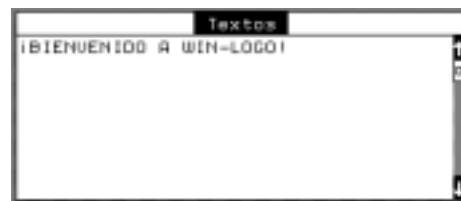
GRÁFICOS: Es el mundo de los gráficos de la tortuga, donde se verán representados los dibujos, los decorados y la escritura gráfica.



TRABAJO: Lugar donde se escribirán las primitivas, que son las palabras con las que podemos dialogar con LOGO. El símbolo ? indica que si escribimos un orden la ejecutará inmediatamente. Si, por el contrario, aparece el símbolo >, LOGO no realiza las órdenes porque está en el modo procedimiento. Al llegar al final de un renglón, el cursor pasa automáticamente al siguiente y se marca el final de la línea con el símbolo >>.



TEXTOS: LOGO se comunica con nosotros a través de mensajes o nos indica el resultado de las primitivas de escritura.

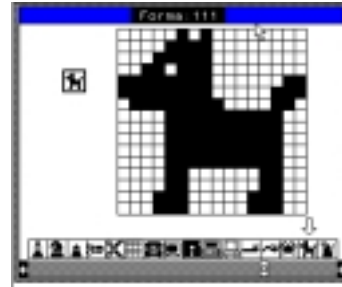


AYUDA: Muestra información sobre casi todos los aspectos más importantes de WIN-LOGO. La mejor forma de utilizarla es a través del Índice.

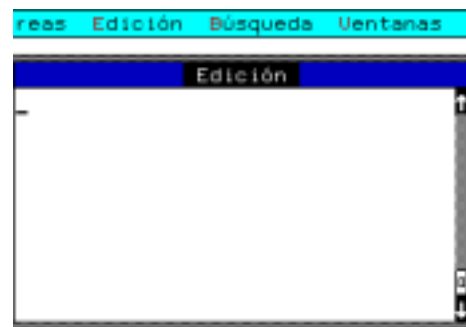


VENTANAS 3

FORMAS: Sirve para diseñar o modificar los disfraces de la tortuga. WIN-LOGO incorpora 128 formas predefinidas, cualquiera de las cuales puede ser modificada y creada de nuevo.



EDICIÓN: Sirve para editar cualquier fichero de texto.

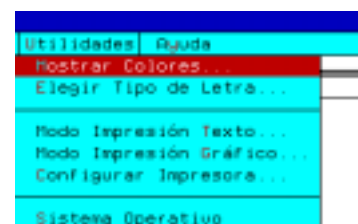
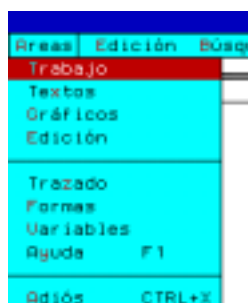


MENÚS:

BARRA DE MENÚS: Diferentes opciones que ofrece WIN-LOGO, las cuales dan lugar a otros menús.



Para entrar en un menú se señala la palabra y se hace clic. Algunos menús importantes son:



VENTANAS 4

ELEMENTOS DE UNA VENTANA:



1. BARRA DE TÍTULO: Es el rectángulo que tienen todas las ventanas en la parte superior y contiene el nombre de la misma. Cuando aparece coloreado indica que la ventana está activa.

2. ÁREA DE TRABAJO: Rectángulo que señala los límites de la ventana.

3 y 4. BARRAS DE DESPLAZAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL: Se encuentran a la derecha y en la parte inferior de la ventana, respectivamente.

5. ASCENSOR: Se encuentra dentro de las barras de desplazamiento y tiene diferentes funciones según la ventana.

6 y 7. FLECHAS DE DESPLAZAMIENTO ARRIBA Y ABAJO: Ambas flechas se encuentran en los extremos de la barra de desplazamiento vertical y van asociadas a la teclas de movimiento de cursor correspondientes. Tienen utilidades diferentes según las ventanas, pero, en general, sirven para acceder a la información que se encuentra por encima y por debajo de los límites que vemos de la ventana.

8 y 9. FLECHAS DE DESPLAZAMIENTO DERECHA E IZQUIERDA: Están situadas en los extremos de la barra de desplazamiento horizontal y, al igual que las anteriores, van asociadas a las teclas de movimiento de cursor derecha e izquierda. Sirven para acceder a la información a la derecha e izquierda de la ventana.

10. BORDES: Líneas que limitan la zona de la ventana que podemos ver.

PROCEDIMIENTOS /1

Un **procedimiento** un conjunto de órdenes que se agrupan bajo un nombre.

CREAR UN PROCEDIMIENTO: *Etapa de programación en el papel.*

- 1º Numerar siempre las líneas.
- 2º Comenzar escribiendo la primitiva **PARA** seguida del nombre del procedimiento que se quiera definir.
- 3º Las líneas siguientes contendrán las órdenes necesarias para desarrollar gradualmente el Proyecto, a razón, aproximadamente, de 2 ó 3 primitivas por línea.
- 4º La última línea debe ser forzosamente la primitiva **FIN**, que debe ir sola.

ESCRIBIR UN PROCEDIMIENTO:

1. El símbolo indicador ? se cambia por >.
2. La barra del título de la ventana de trabajo aparece acompañada del nombre del procedimiento.
3. Dentro del procedimiento, cada vez que se pulsa <Enter>, el cursor pasa a la línea siguiente, pero la tortuga no se mueve, porque en esos momentos está aprendiendo.
4. Para comprobar si el procedimiento es correcto o no, se escribe el nombre que se le ha dado y se pulsa <Enter>.
- 5º Los nombres de los procedimientos son distintos si se escriben con mayúscula o con minúscula.

CONSEJOS:

- 1º Es conveniente escribir todo en mayúsculas o en minúsculas.
- 2º En un procedimiento no puede haber líneas con órdenes erróneas.
- 3º No importa que existan líneas en blanco dentro de un procedimiento.

PROCEDIMIENTOS /2

EJECUCIÓN DE UN PROCEDIMIENTO: *Etapa de programación en el ordenador.*

- 1º Dejar una línea en blanco al empezar, pulsando una vez <Enter>.
- 2º Escribir las líneas del procedimiento pilotando la tortuga y corrigiendo los posibles errores. Escribir dos o tres primitivas por línea.
- 3º Una vez terminado el procedimiento hay que hacer la **PRUEBA**.
- 4º Comprobado que todo está bien, subir a la línea que se dejó en blanco y escribir **PARA nombre** y pulsar <Enter>. Bajar a la última línea, escribir **FIN** y pulsar <Enter>. La ventana de TEXTOS responde: Acabas de definir *nombre*

DEPURAR PROCEDIMIENTOS:

- 1º **Abrir líneas en blanco:** Pulsar <Enter> al final de la línea anterior. También puede hacerse pulsando <Enter> al principio de la línea siguiente, por lo que arrastramos esta línea hacia abajo.
- 2º **Suprimir líneas:** Si se trata de una línea en blanco, pulsar <Supr> al principio de la misma. Si está escrita, borrarla entera con la tecla <Retroceso>.
- 3º **Reinterpretar procedimientos:** Una vez modificado el procedimiento, LOGO tiene que conocer los cambios efectuados, para ello hay que situarse en la línea de FIN y pulsar <Enter>.

SACAR EL CONTENIDO DE UN PROCEDIMIENTO GUARDADO EN DISCO:

- 1º Indicarle a LOGO la unidad en la que está el disco: ? PONDISCO "A:
- 2º Cargar el procedimiento: ? CARGA "*nombre*
- 3º Escribir: ? PARA *nombre*.

ESTRATEGIAS DE DEPURACIÓN PRUEBA

PASOS EN LA DEFINICIÓN DE UN PROCEDIMIENTO:

- 1° Dejar línea en blanco.
- 2° Escribir el procedimiento pilotando la tortuga.
- 3° Hacer una primera prueba.
- 4° Subir a la línea que se dejó en blanco y poner PARA *nombre*.
- 5° Bajar a la última línea y poner FIN.
- 6° Hacer una segunda prueba:
 - ? BP
 - ? *nombre del procedimiento*
- 7° Indicar al ordenador dónde tenemos el disco:
 - ? PONDISCO "*unidad*:"
- 8° Guardar el procedimiento:
 - ? GUARDA "*nombre* [*nombre*]"

CÓMO HACER LA PRUEBA:

- 1° Borrar la pantalla.
- 2° Subir con la ayuda de las teclas de cursor a la primera línea de nuestro proyecto.
- 3° Ir pulsando sucesivamente <Enter> y comprobando a cada paso qué es lo que sucede.
- 4° Si se obtiene un efecto no deseado es el momento de arreglarlo borrando la orden errónea o añadiendo lo que falte, según los casos. En este caso hay que volver de nuevo al punto 1° y comprobar los efectos.

COLORES

- | | | |
|-----------------|------------------|------------------|
| 1. Negro | 7. Granate | 13. Rojo claro |
| 2. Azul oscuro | 8. Gris | 14. Morado claro |
| 3. Verde | 9. Gris oscuro | 15. Amarillo |
| 4. Azul verdoso | 10. Azul claro | 16. Blanco |
| 5. Rojo | 11. Verde claro | |
| 6. Morado | 12. Azul celeste | |

FORMAS

- | | | |
|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 1: En blanco. | 72-77: Piezas robot. | 101: Tijeras abiertas. |
| 2-17: Insecto volador. | 78: Sol. | 102: Muro. |
| 18-19: Mickey. | 79: Nube. | 103: Teléfono. |
| 20-29: 0 al 9. | 80: Gotas. | 104: Televisión. |
| 30-34: Vocales. | 81: Rayo. | 105: Disquete. |
| 35-39: Ojos. | 82: Abeto. | 106: Ordenador. |
| 40-55: Aviones. | 83: Árbol. | 107: Ordenador. |
| 56: Coche bomberos. | 84: Cactus. | 108-109: Gusanos. |
| 57: Vagón tren. | 85: Flor. | 110: Cangrejo. |
| 58: Barco. | 86: Estrella. | 111: Perro. |
| 59: Camión izda. | 87: Círculo. | 112: Gato. |
| 60: Coche dcha. | 88: Cuadrado. | 113-114: Pingüinos. |
| 61: Autobús dcha. | 89: Triángulo. | 115: Elefante. |
| 62: Ambulancia dcha. | 90: Corazón. | 116-117: Flamenco. |
| 63: Grúa dcha. | 91: Rombo. | 118: Ballena. |
| 64: Tractor izda. | 92: Trebol. | 119: Mono. |
| 65: Bicicleta izda. | 93: Pica. | 120-121: Cocodrilos. |
| 66: Helicóptero. | 94: Dama ajedrez. | 122: Mariquita. |
| 67: Cohete. | 95: Rey. | 123: Camello. |
| 68: Prohibido el paso. | 96: Torre. | 124-128: Tortugas. |
| 69: Aparcamiento prohibido | 97: Alfil. | |
| 70: Ambos sentidos. | 98: Caballo. | |
| 71: Peligro. | 99: Peón. | |
| | 100: Tijeras cerradas. | |

OPERACIONES

1°. Existen un conjunto de primitivas que hacen que LOGO realice operaciones matemáticas. Todas funcionan junto con la primitiva **ESCRIBE (ES)**.

2. Lo más cómodo es utilizar los símbolos matemáticos: +, - y *.

SUMA	+
DIFERENCIA	-
PRODUCTO	*
DIVISIÓN	/
POTENCIA	
RAIZCUADRADA	RC

3. LOGO opera igualmente con decimales. Los identifica si se separa con un punto (.) la parte entera de la decimal. Ejemplo: 64. 85

4. Los resultados de las operaciones se observan en la ventana de TEXTOS.

5. La primitiva **ESCRIBE (ES)** permite varias posibilidades cuando se trabaja con números:

a) ES [...] Saca en la ventana de TEXTOS el contenido de los corchetes.

b) ES ".... Responde con *No sé que debo hacer con*

c) ES (4+5)*8 Saca en la ventana de TEXTOS sólo el resultado de la operación.

d) ES 3+5=5 Nos responde con CIERTO o FALSO.

JERARQUÍA EN LAS OPERACIONES:

Los símbolos matemáticos que LOGO maneja siguen en su interpretación un orden que va de más importante a menos:

En primer lugar se realizan las operaciones entre paréntesis.

En segundo lugar la multiplicación (*) y la división (/).

En tercer lugar se ejecutan la suma (+) y la resta (-).

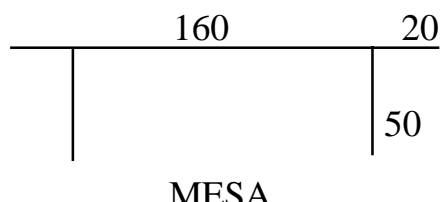
Cuando van juntas operaciones del mismo rango (+ y - ó * y /) se calculan de izquierda a derecha.

EJEMPLOS:

- Para sumar dos número: ES 4+5 ó ES SUMA 4 5
- Para dividir: ES 18 / 3 ó ES DIVISIÓN 18 3
- Para hallar la potencia de 6⁴: ES POTENCIA 6 4
- Para hallar la raíz cuadrada de 256: ES RC 256
- Para mezclar operaciones: (4+5)* (7-6) /3

PROYECTOS 1		FASES	ACCIONES
QUÉ TENGO QUE HACER	☞ DIBUJO EL PROBLEMA		
	☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)		
CÓMO LO VOY A HACER	☞ RECORRO EL DIBUJO HASTA EL FINAL ↓ ☞ BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos)		
ASÍ LO HAGO	☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL		
COMPRUEBO Y MODIFICO	☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR ☞ MODIFICO SI SALE MAL (Escribir sólo las líneas modificadas)		

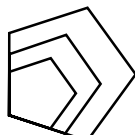
Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. ___

PROYECTOS 1	
FASES	ACCIONES
QUÉ TENGO QUE HACER	<p>☞ DIBUJO EL PROBLEMA</p>  <p>MESA</p>
	<p>☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)</p> <p>La mesa está formada por una línea horizontal de la que parten, a 20 pasos del final, dos líneas verticales.</p>
CÓMO LO VOY A HACER	<p>☞ RECORRO EL DIBUJO HASTA EL FINAL</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>☞ BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos)</p> <p>1) Empiezo avanzando por la pata izquierda, después giro a la izquierda retrocedo, y vuelvo a avanzar hasta terminar la otra pata.</p> <p>2) Empiezo por el tablero con una línea horizontal, retrocedo, giro y hago las patas.</p>
ASÍ LO HAGO	<p>☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL</p> <p>1? AV 50 GI 90 2? AV 20 R 160 3? AV 20 GI 90 4? AV 50 OT</p>
COMPRUEBO Y MODIFICO	<p>☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR</p> <p>Al teclear las órdenes en el ordenador compruebo un error en la línea 2.</p> <p>☞ MODIFICO SI SALE MAL (Escribir sólo las líneas modificadas)</p> <p>2? AV 20 RE 160</p>

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. _____

PROYECTOS 2		
FASES		ACCIONES
QUÉ TENGO QUE HACER	☞ DIBUJO EL PROBLEMA	
	☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)	
CÓMO LO VOY A HACER	☞ RECORRO EL DIBUJO Y BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos) ↓ ➤ RECUERDO PROBLEMAS PARECIDOS ➤ LO DIVIDO EN OTROS MÁS PEQUEÑOS ↘	
	☞ MODULARIZO (En caso necesario)	
ASÍ LO HAGO	☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL ↓ ☞ TERMINO EL PROCEDIMIENTO Y DEPURO	
	☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR ↓ ☞ MODIFICO SI SALE MAL ↓ ☞ VEO OTRAS SOLUCIONES	
COMPRUEBO Y MODIFICO. SACO CONCLUSIONES.	☞ GUARDO EN DISCO	
	☞ SACO CONCLUSIONES	

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. _____

PROYECTOS 2		
FASES	ACCIONES	
QUÉ TENGO QUE HACER	<p>☞ DIBUJO EL PROBLEMA</p>	<p>PENTAGO 90</p> <p>60</p> <p>30</p> 
	<p>☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)</p>	<p>Son tres pentágonos proporcionales que parten de un mismo punto hacia la derecha, girando $72^\circ=360/5$</p>
CÓMO LO VOY A HACER	<p>☞ RECORRO EL DIBUJO Y BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>➤ RECUERDO PROBLEMAS PARECIDOS</p> <p>➤ LO DIVIDO EN OTROS MÁS PEQUEÑOS ↘</p>	<p>1) Con repite se hace primero el más pequeño y luego los otros dos.</p> <p>2) Empiezo por el más grande y luego termino los otros dos.</p>
	<p>☞ MODULARIZO (En caso necesario)</p>	<p>Se realizan igual que los cuadrados y rectángulos de la sesión 9.</p>
ASÍ LO HAGO	<p>☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>☞ TERMINO EL PROCEDIMIENTO Y DEPURO</p>	<p>1> PARA PENTAGO</p> <p>2> REPITE 5 [AV 30 GD 72]</p> <p>3> REPITE 5 [AV 60 GD 72]</p> <p>4> REPITE 5 [AV 90 GD 72]</p> <p>5> OT</p> <p>6> FIN</p>
	<p>☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>☞ MODIFICO SI SALE MAL</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>☞ VEO OTRAS SOLUCIONES</p>	
COMPRUEBO Y MODIFICO. SACO CONCLUSIONES.		<p>?GUARDA "PENTAGO [PENTAGO]</p>
	<p>☞ SACO CONCLUSIONES</p>	<p>Me ha salido bien. Ha sido fácil porque me he basado en otros proyectos parecidos.</p>

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. ___

7.4.2. Tratamiento B: Micromundos creativos

El tratamiento B se aplica al grupo G2 y afecta a los 42 alumnos de un centro público de Educación Primaria. Los micromundos diseñados constituyen entornos de trabajo semiestructurados y abiertos, sin una excesiva elaboración, pensados para que el niño pueda expresarse de una forma creativa y desenvolverse con total libertad, experimentando y divirtiéndose con el ordenador. Se trabaja con ellos sin que los niños tengan ninguna noción sobre LOGO, ni conozcan primitiva alguna. Es decir, los niños no conocen LOGO, sino que manejarán la tortuga como una marioneta mediante un procedimiento preparado previamente (caja de herramientas) que convierte las funciones más usuales de la tortuga en un juego con solo pulsar unas teclas predefinidas. Se pretende que el niño se centre más en el desarrollo de su creatividad, que en el manejo y aprendizaje del programa.

La estructuración del material es similar al tratamiento A, en lo que respecta a sencillez de manejo e interpretación. Los cinco micromundos que integran el tratamiento están dirigidos por una metodología heurística orientada similar a la del tratamiento A, no obstante, no se ofrecen pautas ni de planificación ni de resolución de problemas.

El material que compone este tratamiento se estructura de forma funcional:

- i. Introducción con las normas de trabajo y una explicación del concepto de micromundo y caja de herramientas. También se incluyen normas de organización del aula y del papel del maestro dentro de la misma.
- ii. A continuación, se expone el manejo y funcionamiento de la caja de herramientas “Mover” y de sus dos niveles de dificultad.

- iii. Una tercera parte del material lo forman los cinco micromundos secuenciados en sesiones de trabajo, con la duración de cada una de ellas. En total se planificaron 25 sesiones.
- iv. Finalmente, el material se completa con fichas de trabajo diseñadas específicamente para cada micromundo, que servirán como transparencia al maestro y como material de trabajo al niño.

El contenido curricular es el mismo del tratamiento A, pero en un sentido diferente, que trata de unir la idea de trabajar el currículum de 5º, con la otra idea general (que veíamos en el gráfico que definía la propuesta de trabajo) de que el niño se encuentre a solas con su capacidad creativa, pero usando la potencia de LOGO como herramienta de trabajo.

Cada uno de los micromundos trabaja uno o varios factores de la creatividad, como pueden ser fluidez, imaginación, originalidad, elaboración, entre otros. Los cinco micromundos son los siguientes :

A) *DIBUJA1*: Es una introducción a la mecánica de todo el sistema de micromundos y tiene como objetivo familiarizar al niño con el teclado, al mismo tiempo que realiza dibujos sobre el currículum de Matemáticas y Conocimiento del Medio. A él se dedican 5 sesiones.

B) *IMAGINA*: Trabaja la creatividad del niño de forma libre, proponiéndole dibujos sobre temas diversos en los que prevalece su imaginación por encima de otras prioridades. Se basa en los test gráficos (Marín, 1974), puesto que propone realizar los dibujos sobre figuras geométricas preestablecidas. Tiene dos variantes: realizar proyectos libres o sobre un tema específico. Ocupa cuatro sesiones de trabajo.

C) *DIBUJA2*: Continuación de Dibujal, que incorpora nuevas herramientas y permite realizar dibujos más complejos. Está enfocado al currículum de Matemáticas y Conocimiento del Medio. Dura cinco sesiones.

D) *INVENTA*: Se basa en herramientas prediseñadas, que al alternarse, mezclarse o colocarse de diferente forma pueden producir inventos muy diversos. Una vez que el niño inventa algo le pone un nombre. Tiene una duración de 4 sesiones.

E) *MEJORA*: Trabaja un currículum muy diverso de Matemáticas, Conocimiento del Medio y Educación Artística. Se basa en el test “Mejora el producto” (Torrance, 1974) y plantea dos niveles de dificultad. En el primero, el niño tiene que realizar dos terminaciones de cada propuesta sin ponerle detalles y, en el segundo, se le pide una única terminación con el mayor número posible de ellos. Tiene una duración de 5 sesiones de trabajo.

Se han planificado un total de 23 sesiones de trabajo, dejándose dos sesiones para completar proyectos que quedaran incompletos.

Todos los micromundos se presentan al niño en forma de juego que les permite utilizar la tortuga como si fuese un pincel e ir dando rienda suelta a las capacidades de creación individuales y grupales.

El material se completa con el soporte informático (disco de 3 ¼) que contiene los cinco micromundos.

A continuación, se exponen las cajas de herramientas y los micromundos.

➤ CAJAS DE HERRAMIENTAS "MOVER":

DESCRIPCIÓN:

Se entiende por *caja de herramientas* el procedimiento o grupo de procedimientos realizados con LOGO, capaz de cumplir una función específica dentro de un programa más amplio, denominado micromundo. Es decir, se concibe como un entorno de programación cerrado, que sirve para dinamizar entornos abiertos, como son los *Micromundos Creativos*.

Un *micromundo* puede tener en su composición una o más cajas de herramientas. La caja de herramientas MOVER tiene una concepción puramente gráfica, potenciando las posibilidades básicas de dibujo de LOGO. Servirá como medio para desarrollar todos los micromundos que componen esta experiencia, sustituyendo totalmente la posibilidad de programación de LOGO. Quiere ésto decir que el niño no llega a conocer primitivas, procedimientos, ni ningún otro aspecto relacionado con el entorno LOGO. Se han definido dentro de MOVER los niveles 1 y 2, que se secuencian en orden de dificultad.

NORMAS DE TRABAJO:

Ambos niveles de MOVER se cargan automáticamente al iniciar cada micromundo y siguen una misma mecánica de funcionamiento. Se han estructurado en torno a las funciones más importantes de LOGO, de forma que el niño, sin conocer el lenguaje de programación, pueda realizar proyectos de cierta complejidad con total desarrollo de su creatividad. El alumno se familiariza con las funciones de las teclas mediante una ficha, que se le entrega previamente. Además, se apoya en la transparencia que permanece proyectada durante las sesiones necesarias hasta que mecanicen el manejo de las teclas.

NIVEL 1:

Consta de un grupo de teclas que con solo pulsarlas realizan el efecto deseado. Al tratarse de un nivel de iniciación y toma de contacto del niño con el ordenador, su duración se limita a las 9 primeras sesiones de trabajo. Las posibilidades de trabajo que ofrece son las básicas de LOGO, tales como avanzar, retroceder, borrar, etc. Todo el programa está proyectado sobre la variable local *tecla*, definida mediante la primitiva global *haz*, que toma el valor asignado en el teclado mediante la primitiva *leecar*.

Al ser un nivel básico tiene algunas deficiencias en el dibujo de curvas, así como para precisar con exactitud la longitud de las líneas. Un problema que se ha detectado en equipos con poca memoria disponible,

es la falta de nodos libres en jornadas prolongadas de trabajo. Una vez que no quedan nodos libres, se bloquea la caja de herramientas y LOGO vuelve al modo directo. El problema se solucionó incluyendo en su diseño la primitiva *recicla*, que se ejecuta tras pulsar la tecla "e". En el caso de estar dentro de un micromundo y se cargue aparte, entonces lo mejor es achicar al máximo la ventana de TRABAJO y entrar de nuevo en el micromundo. La ventana de TRABAJO permanecerá allí todo el tiempo que se esté trabajando con el ordenador.

NIVEL 2:

Este nivel ofrece muchos más recursos al niño, pero a su vez implica más dificultad y un grado más alto de abstracción. La principal diferencia con el nivel 1 estriba en que cada función se ha definido como un procedimiento separado, lo cual significa que cada vez que se desee ejecutar una orden se debe pulsar la tecla <Enter>, que los niños conocen como <Enterado>. De esta forma desaparece el problema de los nodos libres. Además, favorece la planificación más detallada de los proyectos a los que deberá comenzar a poner sus dimensiones.

Se han implementado nuevas funciones mediante el uso de procedimientos con entradas, que permiten entre otras cosas, dibujar líneas curvas, circunferencias, polígonos, rectángulos, ... Al mismo tiempo se han potenciado los colores y se han añadido diversos fondos. También es posible rellenar de color figuras cerradas.

La ficha que se entrega al niño (MOVER Nivel 2, hojas 1 y 2) tiene separadas las distintas funciones, englobadas en tareas de fácil identificación. En el caso de las figuras, se le señala el punto de partida de la tortuga (T) para que sitúe fácilmente la posición de la misma en el plano de la pantalla.

Todo el conjunto de la caja de herramientas, denominada MOVER Nivel 2, necesita de varias sesiones para su completo aprendizaje, por lo que se requiere de bastante tiempo para llegar a sacarle todo el partido que

sería de desear. Por lo menos, el niño tendrá en sus manos una herramienta con la potencia que en las primeras sesiones comenzara a echar de menos.

MOVER - Nivel 1

- a** = Avanza 10 pasos.
- r** = Retrocede 10 pasos.
- d** = Gira a la derecha 10 grados.
- h** = Gira a la derecha 30 grados.
- i** = Gira a la izquierda 10 grados.
- z** = Gira a la izquierda 30 grados.
- n** = La tortuga no pinta.
- p** = La tortuga vuelve a pintar.
- g** = La tortuga funciona como una goma de borrar.
- b** = Borra la pantalla y devuelve la tortuga al centro.
- c** = Lleva la tortuga al centro de la pantalla sin borrar nada.
- ñ** = Pone el lápiz de color azul.
- l** = Pone el lápiz de color rojo.
- k** = Restablece el color negro del lápiz.
- t** = Oculta la tortuga de la vista.
- m** = Vuelve a mostrar la tortuga.
- e** = Recicla.
- s** = Adiós.

MOVER - Nivel 2

Hoja 1

LETRAS O PALABRAS SEGUIDAS DE <ENTERADO>

TAREAS	LETRA/S	DESCRIPCIÓN
PINTAR/ NO PINTAR	n	no pinta
	p	vuelve a p intar
	g	g oma de borrar
CENTRO	b	b orra la pantalla y vuelve al centro
	c	vuelve al c entro sin borrar y sin pintar
OCULTAR/ MOSTRAR	t	se o culta
	o	se vuelve a m ostrar
RELLENAR	l	rellena una figura cerrada si la tortuga está en el filo, mirando hacia dentro de ella. La tortuga tiene que ser del mismo color que los bordes.
GROSORES DEL LÁPIZ	g1	pone fino el g rosor del lápiz
	g2	pone el lápiz más g rueso
	g3	pone el lápiz mucho más g rueso
COLORES DEL LÁPIZ	amari	pone el lápiz a marillo
	azul	pone el lápiz a zul
	blanco	pone el lápiz b lanco
	mora	pone el lápiz m orado
	negro	pone el lápiz n egro
	rojo	pone el lápiz r ojo
	verde	pone el lápiz v erde
	naran	pone el lápiz n aranja
FONDOS	fonazul	pone el f ondo de la pantalla de color a zul
	fonblan	pone el f ondo de la pantalla de color b lanco
	fongris	pone el f ondo de la pantalla de color g ris
	fonmora	pone el f ondo de la pantalla de color m orado
	fonnegro	pone el f ondo de la pantalla de color n egro
	fonrojo	pone el f ondo de la pantalla de color r ojo
	fonverde	pone el f ondo de la pantalla de color v erde
fonamari	pone el f ondo de la pantalla de color a marillo	

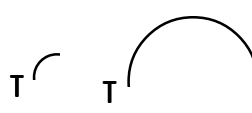
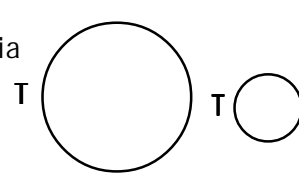
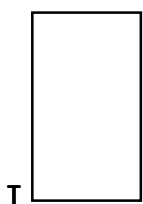
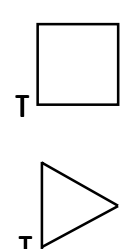
MOVER - Nivel 2

Hoja 2

LETRA O PALABRAS SEGUIDAS DE UN NÚMERO Y <ENTERADO>

TAREAS	LETRA/S	DESCRIPCIÓN / DIBUJO
LÍNEAS RECTAS	a + n°	avanza y traza una línea recta de tamaño indicado en n°
	r + n°	retrocede y traza hacia atrás una línea recta del tamaño indicado en n°
GIROS	d + n°	gira hacia la derecha los grados indicados en n°
	i + n°	gira hacia la izquierda los grados indicados en n°

DIBUJO

CURVAS	v+radio +grados	realiza líneas curvas según el radio y los grados indicados	
CIRCUNFERENCIA	f+radio	realiza una circunferencia del tamaño indicado en radio	
RECTÁNGULO	rec+largo +ancho	realiza un rectángulo comenzando por el largo y continuando con el ancho indicado	
FIGURAS REGULARES	poli+lados +largo	realiza polígonos (figuras regulares) con los lados y largo deseados	

► MICROMUNDO DIBUJA-1

SESIONES DE TRABAJO: Sesiones 1, 2, 3, 4 y 5.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE:

- Pasar un rato divertido realizando dibujos en el ordenador.
- Estimular y desarrollar la creatividad del niño.
- Facilitar el aprendizaje de las teclas predefinidas mediante la caja de herramientas MOVER.
- Habituarse al niño al desplazamiento por la pantalla de dibujo.
- Potenciar las habilidades gráficas del niño en el diseño de proyectos.
- Dar solución a los problemas que la imaginación pueda plantear al niño.
- Representar de diversas formas en el ordenador conocimientos básicos del área de Matemáticas:
 - * Rectas y ángulos.
 - * Medidas.
 - * Figuras geométricas: cuadrado, triángulo, rectángulo, hexágono.
 - * Diagonal.
 - * Conceptos básicos espaciales.
 - * Planos.
 - * Formas espaciales: desarrollo de un prisma.
 - * Simetrías.
 - * Proporcionalidad.
 - * Circunferencia.
 - * Líneas paralelas, tangentes y secantes.
 - * Línea poligonal abierta y cerrada.
 - * Cuerpo humano.
 - * Segmento.

MATERIAL NECESARIO:

Discos con MS-DOS y autoarranque del micromundo DIBUJA.

Cuaderno de trabajo cuadriculado y Ficha a multicopista.

Transparencias: Ficha de Trabajo y Caja de Herramientas MOVER.

DESCRIPCIÓN:

DIBUJA es un micromundo de aprendizaje. Persigue como finalidad introducir al niño en el manejo de la caja de herramientas MOVER (Nivel 1), que se compone de un conjunto de teclas predefinidas entre las que se encuentran las principales funciones de desplazamiento de la tortuga por la ventana gráfica. El manejo de MOVER será fundamental en el desarrollo del resto de los micromundos. Al mismo tiempo, DIBUJA se constituye en un entorno abierto que funciona en razón de los proyectos que se proponen a los niños. En las dos sesiones iniciales se utiliza la totalidad de la pantalla y en las sesiones sucesivas se introducen las variantes de cuadrícula, rectángulo y triángulo, predefinidas en las teclas 1, 2 y 3.

NORMAS DE TRABAJO:

De forma orientativa, se puede seguir la siguiente **secuencia general de trabajo**:

1º Cargar el Sistema Operativo MS-DOS.

2º Cargar Win-LOGO y el micromundo DIBUJA1 tecleando:

```
A:\> DIBUJA <Enter>
```

En la sesión introductoria se puede dar la siguiente consigna:

"Vamos a jugar a un juego muy divertido que se llama DIBUJA. Como su nombre indica, sirve para realizar dibujos en la pantalla

que estáis viendo. Ese animalito que veis es capaz de moverse y trazar líneas en sus desplazamientos. Las teclas de funcionamiento las tenéis en esta ficha que os voy a entregar"

DIBUJA1-SESIÓN 1

A) *DESCUBRE:*

Os voy a presentar un juego muy sencillo realizado con LOGO (se les puede leer la consigna que se expuso anteriormente). Cargad el Sistema Operativo MS-DOS y, a continuación, el disco de WIN-LOGO (dar unas instrucciones sencillas sobre el manejo de los equipos, discos y teclado).
Teclad:

A:\> DIBUJA <Enter>

(Los equipos que tengan dos unidades de 5 1/4 deberán realizar varios cambios de disco antes de obtener la pantalla inicial de trabajo).

Esta hoja que os voy a entregar contiene las definiciones que se han asignado a cada letra del teclado, tenedla siempre a mano para recordar la función que tiene cada tecla. Ahora vais a pulsar las teclas que deseáis para comprobar su funcionamiento (se les deja varios minutos, al mismo tiempo que se les va ayudando a encontrar el funcionamiento real del micromundo).

B) *OBSERVA:*

Como os habréis dado cuenta, este juego está formado por un grupo de teclas que al pulsarlas producen un efecto en la pantalla (proyectar la transparencia "MOVER - Nivel 1" y comentar una a una las funciones de cada tecla). No ofrece mayor dificultad que aprender la función de cada una y orientarse convenientemente por la pantalla. La tortuga es la encargada de señalarmos el lugar por donde vamos pintando o por donde nos vamos moviendo.

Ahora vais a tomar nota de las siguientes *Instrucciones*, que tendréis en cuenta para sacar el máximo provecho a las clases (escribirlas en la pizarra y que las copien):

MATERIAL NECESARIO:

- Un disco pequeño o grande (según los equipos) de MS-DOS (mostrarlo).
- Un disco pequeño o tres grandes (según los equipos) de WIN-LOGO (mostrarlo/s).

PUESTA EN MARCHA:

- 1) Preparar los discos.
- 2) Meter en Unidad A: el disco de MS-DOS. Encender el ordenador.
- 3) Cuando aparezca el símbolo A:\>, sacar el disco de MS-DOS y guardarlo en su funda.
- 4) Meter el disco o los discos de WIN-LOGO.
- 5) Escribir DIBUJA y pulsar <Enter>. Los que tengáis discos grandes deberéis realizar cambios según se os indique en la pantalla del ordenador.

Otro aspecto a tener en cuenta es el manejo de los discos: siempre hay que cogerlos de la etiqueta e introducirlos con suavidad en la unidad correspondiente. Al terminar se guardan en su funda y fichero correspondientes.

Finalmente, tenéis que saber que la tecla <Enter> le indica al ordenador que le hemos dado una orden, la barra espaciadora sirve para dejar un espacio en blanco al escribir y la tecla <Retroseso> borra el carácter situado a la derecha del cursor (apoyar las explicaciones con señalizaciones en el teclado).

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Como hoy es el primer día no os voy a plantear problemas difíciles. Además, no será preciso que los dibujéis previamente, aunque debéis tener cuidado con las medidas:

- Un *cuadrado*.
- Un *triángulo*.
- Un *rectángulo*.

D) SOLUCIONES:

Corregir las dificultades, haciéndoles ver las diferencias entre las tres figuras. Si es posible, que intuyan la forma de medir los lados.

E) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido el juego. ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Qué os han parecido las figuras que hemos trabajado? Se os ocurren otras diferentes? ¿Cuáles?

F) PROYECTOS:

Dibujad en vuestro cuaderno de trabajo una *escuadra* y un *cartabón*.

G) OBSERVACIONES:

- Este primer día ofrece pocas posibilidades de trabajo real, debido al tiempo que se pierde en poner en marcha los equipos, que tienen diferente configuración. Se les recuerda en varias ocasiones las normas más importantes que hayamos previsto, tales como:
 - * Se trabaja en equipo, pero los miembros de un equipo no pueden hablar con los de otro equipo.

- * Se alternan en el uso del teclado y manejo de discos.
- * Las decisiones deben ser compartidas.
- Poner especial cuidado en que todos se enteren del mecanismo del juego, que realicen todas las preguntas necesarias y que nadie copie.
- Puede existir dificultad en el manejo de los discos y del teclado.
- Todos los niños deberán tener un cuaderno de cuadrícula en el que realizarán los bocetos previos de los proyectos antes de pasarlos al ordenador.

DIBUJA1-SESIÓN 2

A) **DESCUBRE:**

Poned en marcha los equipos e intentad realizar la *escuadra* y el *cartabón* (comprobar que los hayan dibujado en el cuaderno). ¿Para qué sirven? ¿Qué clase de triángulos son?.

Intentemos ahora realizar varios *cuadrados con su diagonal* resaltada de color (en estos primeros momentos se les puede ayudar). Para que sean cuadrados tendréis que medir los lados para que sean iguales. ¿Cómo podremos hacer esto?. (El ejercicio ofrece la dificultad de que no sale exacta la diagonal al no tener definida la tortuga la posibilidad de girar 45°). ¿Habéis visto la posibilidad de realizar primero los ángulos y la diagonal y dejar para el final la terminación del cuadrado?.

B) **OBSERVA:**

¿Qué dificultades habéis tenido hoy? (Se responden las preguntas que hagan). Las teclas ya las conocéis casi de memoria, lo que debéis tener en cuenta es la forma de medir los movimientos de la tortuga. Es fácil: contamos las veces que pulsamos la tecla que hace que la tortuga avance.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Dibujad el *plano* de la planta que queráis de vuestra casa o de la planta de vuestro piso. Primero dibujáis en vuestro cuaderno y luego lo hacéis en el ordenador. Que cada uno dibuje su casa y luego la realizáis en el ordenador con ayuda del compañero. Si os queda tiempo podéis probar a realizar el *plano* del colegio. (No se pretende conseguir planos perfectos, se trata de una aproximación a la abstracción del espacio y la medidas).

D) SOLUCIONES:

Comentarlas todas, aunque es mejor incidir en las que sean más originales. Los casos que los merezcan se pueden sacar por impresora para que los tengan los niños, en este caso habría que salirse del micromundo pulsando <ESC> y después teclear en la ventana de TRABAJO: ?IMPRIMEVENTANA "GRAFICOS.

E) PUESTA EN COMÚN:**F) PROYECTOS:**

Seríais capaces de realizar en vuestra casa un dibujo que represente el *desarrollo de un prisma de base triangular, cuadrada o rectangular*.

G) OBSERVACIONES:

- Repasar las normas más importantes que se vieron en la sesión anterior: puesta en marcha de los equipos, uso de los discos, trabajo en equipo, etc.
- Insistir en que los trabajos deben ser originales y creativos, por este motivo deben rehuir lo fácil, es decir, copiarse de los demás.

DIBUJA1-SESIÓN 3**A) *DESCUBRE:***

Comenzamos la sesión realizando los proyectos que todos los niños traen de casa. Se les deja tiempo suficiente y se comentan los resultados, resaltando los proyectos que tengan algo distinto a los demás.

Hoy vamos a trabajar algo diferente. Pulsad la *tecla 1*. Os propongo que realicéis cuatro variantes de un mismo proyecto. Pensamos algo sencillo: un *ángulo recto* ¿cómo lo representaríamos de cuatro formas diferentes? (apoyar las soluciones realizando los distintos dibujos en la pizarra). Los dibujos los dibujáis primero en la ficha de trabajo que os voy a entregar. Acostumbraros a utilizarla siempre a partir de ahora.

B) *OBSERVA:*

Comentar las dudas que haya, aprovechando para recordar los aspectos del curriculum que se están trabajando. Resaltar las ventajas de utilizar la ficha de trabajo como modo de organizar y planificar el trabajo previamente, aunque a veces no sea posible conseguir lo que se ha propuesto.

C) *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:*

- Representar de cuatro formas un *ángulo agudo*.
- Idem *obtuso*.
- Idem *segmento*.
- Idem *línea poligonal abierta*.
- Idem *línea poligonal cerrada*.

D) SOLUCIONES:

Aunque diversas, no pueden diferir demasiado. Comentarlas todas y ponerlas en la pizarra. Los mismos niños pueden ser los encargados de realizar los dibujos.

E) PUESTA EN COMÚN:**F) PROYECTOS:**

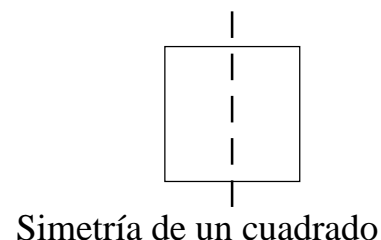
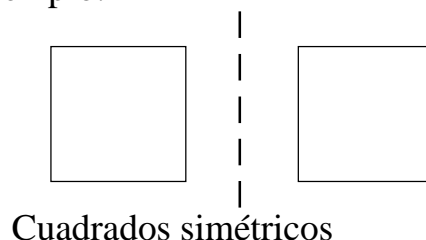
Podéis dibujar de cuatro formas diferentes: *líneas paralelas*, *líneas tangentes* y *líneas secantes*.

DIBUJA1-SESIÓN 4**A) DESCUBRE:**

Comprobad en el ordenador si os salen los dibujos que hayáis preparado en casa (realizar los comentarios y aclaraciones oportunos). ¿Tenéis clara la diferencia entre *simetría de...* y *figuras simétricas*?

Veamos una tercera posibilidad de este micromundo. Pulsad la tecla "2". ¿Qué le ha ocurrido a la pantalla?. Esta composición nos va a servir para realizar proyectos que tengan una cierta relación. ¿Qué os parece si dibujamos *dos figuras* que sean *simétricas* o la *simetría* de una figura? Dibujad una en cada rectángulo (se puede aclarar el concepto de simetría si se observan dudas).

Por ejemplo:



B) OBSERVA:

Aclaremos dudas que nos planteen los niños o que hayamos comprobado nosotros mismos sobre el funcionamiento del micromundo y el apartado curricular.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Dibujad:

- *Dos niños simétricos o la simetría de un niño* (se trata de una aproximación, porque después se les pedirá que la desarrollen en casa).
- *La simetría de un árbol.*
- *Dos figuras geométricas simétricas o la simetría de una sola.*

D) SOLUCIONES:

Comentarlas conforme van surgiendo, de forma que sean los mismos niños los que expongan sus dibujos a los demás en la pizarra.

E) PUESTA EN COMÚN:**F) PROYECTOS:**

Dibuja la *simetría de un niño o una niña* y *dos figuras irregulares simétricas.*

G) OBSERVACIONES:

En esta sesión también se utiliza la ficha de trabajo de la sesión anterior en la que aparecen 4 posibilidades, aunque en este caso sólo se rellenan dos.

DIBUJA1-SESIÓN 5

A) *DESCUBRE:*

Comprobad en el ordenador si os salen los dibujos que hayáis preparado en casa (realizar los comentarios y aclaraciones oportunos).

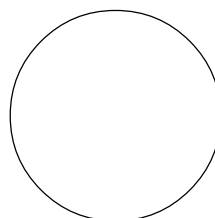
Veamos una cuarta posibilidad de este micromundo. Pulsad la tecla "3". ¿Qué le ha ocurrido a la pantalla?. Esta composición es parecida a la que vimos en la sesión anterior, aunque en esta ocasión se trata de dos triángulos o lo que es lo mismo ... (que participen los niños). Nos va a servir para realizar proyectos que tengan una cierta relación. ¿Qué os parece si dibujamos *dos figuras que sean proporcionales*? Dibujad una en cada triángulo (se puede aclarar el concepto de proporcionalidad si se observan dudas).

Ejemplo para que comprueben las pulsaciones de las teclas:

d = 2 veces.
a = 1 vez.



d = 1 vez.
a = 1 vez.



¿Se podría hacer también con las teclas i y r?

B) *OBSERVA:*

Aclaremos dudas que nos planteen los niños o que hayamos comprobado nosotros mismos sobre el funcionamiento del micromundo y el apartado curricular.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Dibujad:

- Dos *triángulos proporcionales*.
- Dos *segmentos proporcionales*.
- Dos *hexágonos proporcionales*.

D) SOLUCIONES:

Comentarlas conforme van surgiendo, de forma que sean los mismos niños los que expongan sus dibujos a los demás en la pizarra.

E) PUESTA EN COMÚN:**F) PROYECTOS:**

Realizad en vuestra casa *una circunferencia con una línea tangente y otra secante* (estos proyectos se ejecutarán en la siguiente sesión en la totalidad de la pantalla de dibujo).

G) OBSERVACIONES:

DIBUJA1				
Nombre	1°	2°	3°	4°

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: __ Ordenador: __ Fecha: _____ Pág. _____

►MICROMUNDO IMAGINA:**SESIONES DE TRABAJO:** 6, 7, 8 y 9.**OBJETIVOS QUE PERSIGUE:**

- Pasar un rato divertido haciendo que la tortuga realice un dibujo sobre la base de una figura previa.
- Desarrollar la **imaginación** del niño.
- Estimular la capacidad creativa.
- Potenciar las habilidades gráficas del niño en el diseño de proyectos.
- Adquirir destreza en los movimientos de la tortuga.
- Dar solución a los problemas que su imaginación pueda plantear al niño.
- Potenciar diversos aspectos curriculares, tales como:
 - * Orientación espacial.
 - * Conocimiento del Medio.
 - * Aspectos básicos del área de Matemáticas.
 - * Razonamiento matemático.

MATERIAL NECESARIO:

Disquete con el autoarranque de las dos formas del micromundo: IMAGINA10 e IMAGINA UN....

Cuaderno de Trabajo cuadriculado y Fichas de Trabajo a multicopista.

Transparencias: Fichas de Trabajo y Caja de Herramientas MOVER.

DESCRIPCIÓN:

Se ofrecen unas figuras para que cada grupo de alumnos las complete con total libertad y realice un dibujo. Las figuras pueden ser manipuladas y retocadas, pero sin que pierdan su aspecto original. En una

primera sesión se les pide un mínimo de dos variantes sobre cada figura, mientras que en la segunda sesión se pone el énfasis en una terminación lo más minuciosa posible. El micromundo tiene *dos formas* diferenciadas:

- **IMAGINA 10:** Se puede dibujar libremente sin ninguna limitación. El resultado final puede ser muy variado: dibujos con o sin colores, fantásticos, reales, abstractos, etc. Los diez apartados de que consta se deben ir completando sin importar el orden en que se haga. Tampoco es preciso que se terminen todos. La única condición que se pone al niño es, que una vez terminado el dibujo en el ordenador, lo pase a la ficha de trabajo y lo identifique con un nombre. Así mismo, es conveniente que lo muestre al maestro/a antes de borrarlo de la pantalla.

- **IMAGINA UN...:** Propone los temas de dibujo que se tienen que realizar. Es una continuación del micromundo anterior. Se ha pensado así al perseguir un objetivo parecido, aunque de concreción más precisa. Su planteamiento reduce el abanico de posibilidades de la capacidad creativa del niño, por lo que ofrece un grado más alto de dificultad. Al igual que el micromundo IMAGINA 10, consta de diez posibilidades y también el niño tiene libertad para elegir los temas y el número de ellos que desarrollará.

Ambas formas tienen una ficha de trabajo específica, que se entrega a los niños y en la que tienen que realizar los dibujos.

NORMAS DE TRABAJO:

La tortuga aparece siempre en el CENTRO de la pantalla, por lo que es posible que tape parte de algunos dibujos.

Los niños, una vez elegida la figura que piensan trabajar, comienzan a realizar su dibujo realizando un **pilotaje de la tortuga por tanteo**.

Se ofrece la siguiente **secuencia de trabajo** a modo orientativo:

1º Cargar Sistema Operativo MS-DOS.

2º Cargar WIN-LOGO y el micromundo tecleando:

A:\> *IMAGI10* Si se trata de la forma IMAGINA 10.

A:\> *IMAGIUN* Para la forma IMAGINA UN.

3º Hacer entrega de la ficha de trabajo a cada grupo y explicar en qué consiste el juego:

"El juego tiene como finalidad desarrollar *la imaginación* y consiste en crear uno o más dibujos, reales, fantásticos, abstractos, etc., pero partiendo de la figura que elijáis de entre las que aparecen en la ficha que os he dado. Para que aparezca en pantalla la figura elegida tenéis que teclear el nombre que aparece junto a ella. La única condición que os pongo es que me aviséis cuando terminéis y que dibujéis en la ficha, el proyecto que hayáis conseguido en el ordenador, poniéndole al lado un nombre para identificarlo"

4º Terminado el trabajo y revisado por el maestro (no con fines evaluativos sino más bien para constatar el resultado final), se pulsa la tecla y se realiza otro dibujo sobre la misma figura o se continúa con otra figura hasta terminarlas todas o el mayor número posible de ellas.

IMAGINA-SESIÓN 6

A) *DESARROLLO:*

Esta sesión se dedica a la forma **IMAGINA 10**. Se pretende que el niño *imagine* dibujos, partiendo de las figuras que se le propone. Se les pide que realicen *un mínimo de dos proyectos, sin entrar en detalles, sobre cada propuesta*. La finalidad es favorecer *la cantidad de ideas*. Es decir, no importa tanto la calidad del dibujo final, tanto como la cantidad de posibilidades que se ocurran.

B) *DESCUBRE:*

Os voy a presentar un juego distinto al que hemos visto las sesiones anteriores. Es muy sencillo y guarda cierta relación con lo que hemos hecho hasta ahora. Primero cargad el Sistema Operativo MS-DOS y después el disco de WIN-LOGO. Teclead:

A:\> IMAGI10

Fijaos bien en esta hoja que os voy a entregar (FICHA IMAGINA10). Pulsad ahora la tecla <8>. (Es opcional el empezar por una propuesta o por otra)

Como veis, ha aparecido una figura en la pantalla que coincide con la que tenéis en la ficha (ahora se les puede dar la explicación que se ofrece en el punto 2 de las Normas de Trabajo). Pilotemos la tortuga y veamos qué se nos ocurre. (Se dejan unos 4 ó cinco minutos hasta que aparezcan algunas ideas y se comentan. Las dibujos más usuales suelen ser: escaleras, vivienda, tubería, sombrero, coche,...).

A continuación, vais a dibujar junto a la figura del número OCHO, en uno de los apartados "Proyectos finales", el dibujo que hayáis hecho en el ordenador y le ponéis un nombre que identifique de alguna forma lo que habéis querido expresar.

C) *OBSERVA:*

Después de realizar este dibujo supongo que todos sabréis cómo funciona el juego. Se trata de imaginar el dibujo que queráis sobre la base de una figura que aparece en la pantalla al pulsar una tecla. Como referencia contáis con las fichas de trabajo en las que podéis realizar el dibujo que pretendéis conseguir. También podéis hacer un borrador previamente en el cuaderno de trabajo ayudados por la cuadrícula. Finalmente, tenéis que realizar el dibujo definitivo obtenido en el apartado

de la ficha y ponerle un nombre que lo identifique. Os recuerdo las *dos opciones* que tenéis:

1. Dibujar lo que vayáis imaginando sin planificación previa.
2. Planificar primero en la hoja y después intentar hacerlo en el ordenador. En caso de comprobar alguna dificultad, rectificar, rehacer e incluso cambiar el resultado final. Por último, reformar el proyecto que dibujado en la ficha. Os recomiendo que utilicéis las dos. Es más, siempre es preferible planificar o modificar después, si hace falta. No obstante, haced lo que más os guste.

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Ahora vais a continuar trabajando sobre las figuras que más os gusten. Ya sabéis, que el dibujo de la ficha y el del ordenador debe ser el mismo.

E) SOLUCIONES:

(El maestro/a revisa cada dibujo realizado antes de que lo borren y empiecen uno nuevo).

F) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido el micromundo. ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Se os ocurren otras figuras más interesantes que las que aparecen en este micromundo? ¿Qué figura pensáis que motiva más la realización de diferentes dibujos?

G) PROYECTOS:

(Es muy difícil que alguien pueda terminar la totalidad de los dibujos, por lo que suelen quedar sin hacer aquellos que motivan menos a los niños)

En casa podéis intentar realizar *dos proyectos* sobre la propuesta que más os guste.

H) OBSERVACIONES:

- Poner especial cuidado en que los niños no copien unos de otros.
- Ningún niño debe pensar que es más o menos torpe que los demás porque en un momento dado no se le ocurran ideas. Allí debe estar el maestro para tratar de motivar que aparezcan éstas.
- Para llevar el control de los Proyectos realizados en el ordenador, en aquellos casos en los que se planifique previamente, se les pide que rodeen con un círculo los números de los gráficos que terminados y revisados por el maestro.

IMAGINA-SESIÓN 7

A) DESARROLLO:

Esta segunda sesión con la forma *IMAGINA 10* tiene como finalidad completar los dibujos que quedaron en la sesión anterior, pero desde la perspectiva de una mejor *elaboración* de los mismos. En esta ocasión se busca más los detalles, que la cantidad, es decir, lo que más interesa es la *calidad del proyecto final*.

B) DESCUBRE:

Primero os voy a dejar un rato (10 o 15 minutos) para que terminéis los dos proyectos que habéis terminado en casa.

Hoy continuaremos con el juego que comenzamos la semana anterior, pero en esta ocasión vamos a trabajar con él de una forma

diferente: tratando de hacer un único proyecto sobre cada propuesta, pero terminándolo con el *máximo de detalles*. No olvidéis poner un nombre para identificar el dibujo que realicéis. Por ejemplo: Partiendo de un círculo ¿qué podríamos hacer? (que hagan propuestas los niños). Un sol, una bicicleta, una cara, una noria, etc, etc. Muy bien, pues eso es lo que vamos a hacer nosotros, pero considerando todos los detalles que tiene (se les debe echar una mano en cuanto a la forma de realizar una planificación real en sus cuadernos, de lo que quieren hacer). Trabajamos con las propuestas que quedaron en blanco.

C) OBSERVA:

Aclarar las dudas que se hayan observado a lo largo de la fase de DESCUBRE. De nuevo se les puede recordar la forma de trabajar con o sin planificación previa, o alternado ambas.

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Continuar con el resto de los dibujos, elegidos libremente.

E) SOLUCIONES:

Comentar las más originales e imaginativas, pero sobre todo hay que destacar aquellas que tengan una terminación más minuciosa.

F) PUESTA EN COMÚN:

G) PROYECTOS:

Intentad terminar en vuestra casa una de las propuestas que os quede por realizar.

H) OBSERVACIONES:

- Normalmente, no suelen terminar todas las propuestas.
- Es muy importante que no se copien.

IMAGINA-SESIÓN 8

A) *DESARROLLO:*

Esta sesión se dedica a la forma *IMAGINA UN...* Se presentan al niño un conjunto de figuras, junto a las cuales aparece un nombre, que indica al niño el tipo de dibujo que tiene que realizar. Es decir, se parte del mismo esquema de trabajo que la forma anterior, pero *se restringe el campo creativo del niño*.

Esta primera sesión, al igual que la primera de la forma IMAGINA 10, se enfoca desde la perspectiva de favorecer *la cantidad de ideas*. Es decir, no importa tanto la calidad del dibujo final, tanto como la cantidad de posibilidades que se ocurran.

B) *DESCUBRE:*

Os voy a presentar un juego muy sencillo que guarda cierta relación con el que vimos las dos sesiones anteriores. Primero cargad el Sistema Operativo MS-DOS y después el disco de WIN-LOGO. Teclead:

```
A:\> IMAGIUN
```

Fijaos bien en esta hoja que os voy a entregar (FICHA IMAGINA UN...). Pulsad la tecla <6>. Sale el dibujo que tenéis en la ficha, con el que hay que realizar un *edificio*.

Pilotemos la tortuga y veamos qué se nos ocurre. ¿Qué tipo de edificios podríamos hacer? (Se dejan unos 4 ó cinco minutos hasta que aparezcan algunas ideas y se comentan). Dibujad las dos mejores ideas que se os hayan ocurrido (si son más de dos, mucho mejor). Utilizad, si es preciso, la parte de atrás de la ficha.

A continuación, vais a dibujar junto a la figura del número SEIS, en los apartados "Proyectos finales", los dibujos que hayáis hecho en el

ordenador y le ponéis nombres concretos que identifique de alguna forma lo que habéis querido expresar.

C) *OBSERVA:*

El dibujo que acabáis de terminar tiene como particularidad que está hecho sobre un tema concreto. En esta primera sesión se busca realizar el mayor número posible de variaciones sobre el mismo tema. Por este motivo no es preciso llevar a cabo una planificación demasiado precisa de lo que queréis hacer.

D) *RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:*

Continuar con el resto de los dibujos, elegidos libremente.

E) *SOLUCIONES:*

Se pueden comentar las más originales e imaginativas.

F) *PUESTA EN COMÚN:*

G) *PROYECTOS:*

Intentad terminar en vuestra casa *dos propuestas* que os queden por realizar.

H) *OBSERVACIONES:*

IMAGINA-SESIÓN 9

A) **DESARROLLO:**

Esta segunda sesión con la forma *IMAGINA UN...* tiene como finalidad completar los dibujos que quedaron en la sesión anterior, pero desde la óptica de una mayor elaboración. De cada propuesta se debe realizar un proyecto, *cuidando al máximo los detalles*.

B) **DESCUBRE:**

Hoy continuaremos con el juego que comenzamos la semana anterior, pero en esta ocasión vamos a trabajar con él de una forma diferente: sólo realizaremos un proyecto de la propuesta que más os guste, pero lo terminaremos en *detalle*, poniéndole el mayor número posible de detalles.

No olvidéis poner un nombre para identificar de una forma más concreta cada uno de los dibujos que realicéis dentro de cada tema. Por ejemplo: Partiendo de el rectángulo (tecla 9) ¿qué máquinas podríamos hacer? (que hagan propuestas los niños). Una excavadora, una cortadora de césped, una cortadora de madera, una carretilla, etc, etc. Muy bien, pues eso es lo que vamos a hacer nosotros. Elegid la que más os guste o la que os parezca mejor y la desarrolláis en profundidad (en este primer proyecto se les debe echar una mano en cuanto a la forma de realizar una planificación real en sus cuadernos). Trabajamos solo las propuestas que quedaron en blanco.

C) **OBSERVA:**

El dibujo que acabáis de terminar tiene como particularidad que está hecho sobre un tema concreto. En esta primera sesión se busca una sola terminación pero con el mayor número de detalles. Por este motivo no se puede olvidar la planificación previa en vuestro cuaderno de trabajo.

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Continuar con el resto de los dibujos, elegidos libremente.

E) SOLUCIONES:




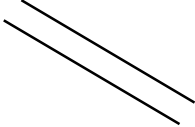

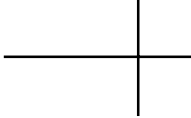

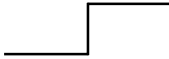

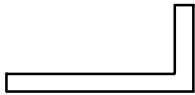
Comentar las que estén más elaboradas, pero que a la vez signifiquen un mayor desarrollo de la imaginación del niño.

F) PUESTA EN COMÚN:***G) PROYECTOS:***


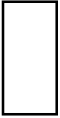




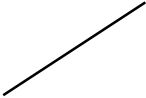

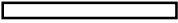

Intentad terminar en vuestra casa algunas de las propuestas que os queden por realizar.

H) OBSERVACIONES:

- Normalmente, no suelen terminar todas las propuestas.
- Es muy importante que no se copien.
- La próxima sesión pertenece a otro micromundo, por lo que los proyectos realizados en casa no llegan a comprobarse en el ordenador.

IMAGINA 10			
TECLA	PROPUESTA	PROYECTO/S	FINAL/ES
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
0			

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. _____

IMAGINA UN...			
TECLA	PROPUESTA	PROYECTO/S	FINAL/ES
1 ANIMAL			
2 JUGUETE			
3 TRANSPORTE			
4 PAISAJE			
5 OFICIO			
6 EDIFICIO			
7 CALLE			
8 HERRAMIENTA			
9 MÁQUINA			
10 PLANTA			

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. ___

► MICROMUNDO DIBUJA-2:

SESIONES DE TRABAJO: Sesiones 10, 11, 12, 13 y 14.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE:

- Pasar un rato divertido realizando dibujos en el ordenador.
- Estimular y desarrollar la creatividad del niño.
- Facilitar el aprendizaje del **nivel 2** de la caja de herramientas **MOVER**.
- Habituarse al niño al desplazamiento por la pantalla de dibujo.
- Potenciar las habilidades gráficas del niño en el diseño de proyectos.
- Dar solución a los problemas que la imaginación pueda plantear al niño.
- Representar de diversas formas en el ordenador conocimientos básicos de las áreas de Matemáticas y Conocimiento del Medio:
 - * Ángulos.
 - * Medidas.
 - * Figuras geométricas.
 - * Conceptos básicos espaciales.
 - * Circunferencia y círculo.
 - * Corona y sector circular.
 - * Bisectriz.
 - * Mediatriz.
 - * Diagonal.
 - * Fracciones.
 - * La casa y sus partes.
 - * Pájaros.
 - * Universo.

MATERIAL NECESARIO:

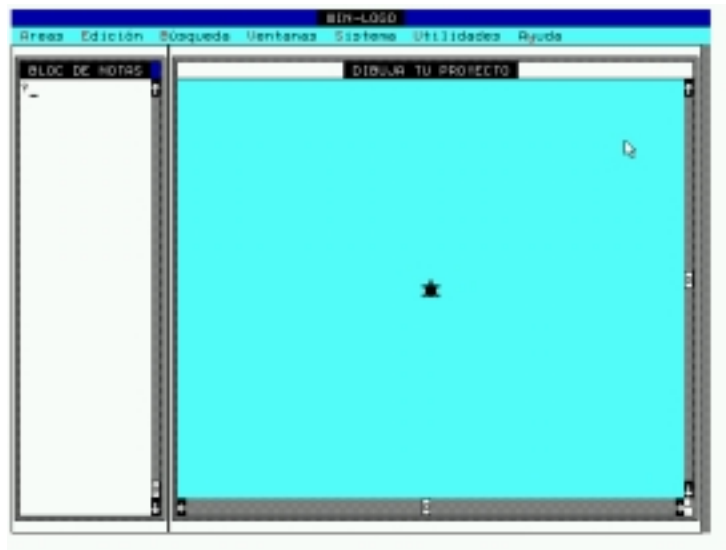
Discos con MS-DOS y autoarranque del micromundo DIBUJA-2.
Cuaderno de trabajo cuadriculado y Ficha de Trabajo a multicopista.

Transparencias: Ficha de Trabajo y Caja de Herramientas MOVER, nivel 2 (definido como MOVER2).

DESCRIPCIÓN:

DIBUJA2 es un micromundo de aprendizaje e introducción de un nivel más avanzado de MOVER. Por tanto, su finalidad es llevar al niño al manejo de la caja de herramientas MOVER (Nivel 2), que se compone de una serie de procedimientos predefinidos sobre un conjunto de funciones básicas de LOGO, pero bastante más completas que su antecesor Nivel 1. Su funcionamiento lleva implícito, en relación con el nivel anterior, un grado considerable de complejidad y abstracción. Ésto le confiere notables mejoras, entre las que destacan: rellenar figuras, cambiar el grosor del lápiz, muchos más colores, etc. como contrapartida tiene el inconveniente de no ofrecer órdenes directas como el nivel anterior, sino que hay que pulsar <Enterado> cada vez que se desee ejecutar un mandato. El manejo de este nivel de MOVER será fundamental en el desarrollo de los siguientes micromundos. Al igual que DIBUJA-1, se pone la herramienta en manos del niño y se proponen posibles proyectos sobre desarrollos curriculares.

El nivel 2 de MOVER cuenta con un *bloc de notas* en la parte izquierda de la pantalla en el que el niño escribe las órdenes que da a la tortuga y en el que es posible borrar si se cometen errores mecanográficos. Así mismo, cuenta con un *área de dibujo* en la que aparece la tortuga y las líneas que se van trazando. Esta nueva fisonomía de MOVER se repetirá en los micromundos INVENTA y MEJORA.



NORMAS DE TRABAJO:

De forma orientativa, se puede seguir la siguiente **secuencia general de trabajo**:

- 1º Cargar el Sistema Operativo MS-DOS.
- 2º Cargar WIN-LOGO y el micromundo, tecleando:

```
A:\> DIBUJA2 <Enter>
```

En la sesión introductoria se puede dar la siguiente consigna:

"Vamos a jugar a un juego muy divertido. Se llama DIBUJA2 y es la segunda parte de aquel juego que vimos hace varias semanas, llamado DIBUJA-1. Sirve, como el otro, para realizar dibujos en la pantalla, pero posee unas herramientas de dibujo mucho más potentes. Ya veréis qué interesantes y divertidas son. Su funcionamiento es diferente a su hermano menor (DIBUJA-1). Si os fijáis en estas dos fichas(entregar) comprobaréis que ahora podemos hacer líneas de todo tipo y de una sola vez, pero hay que escribir la letra (sale en la ventana de ESCRIBE) y después pulsar <Enterado>".

OBSERVACIONES:

- El concepto de grado cobra una dimensión totalmente diferente a la que ha tenido hasta ahora debido a que los giros son mediante número reales, motivo por el cual se tienen que aclarar y explicar al niño todas las dudas hasta el punto de que llegue a desenvolverse en el plano con soltura. No vendría de más un reforzamiento en el aula ordinaria de contenidos tales como grado, ángulo, circunferencia, etc.
- De forma paralela al concepto de grado, transcurren las medidas en la pantalla, en las que pasan del tanteo a números reales. Una buena aproximación la puede dar el tomar medidas del área de dibujo.

DIBUJA2-SESIÓN 10**A) *DESCUBRE:***

Os voy a presentar un juego muy sencillo realizado con LOGO (se les puede leer la consigna que se expuso anteriormente). Cargad el Sistema Operativo MS-DOS y, a continuación, el disco de WIN-LOGO (dar unas instrucciones sencillas sobre el manejo de los equipos, discos y teclado).
Teclad:

A:\> *DIBUJA2* <Enterado>

(Los equipos que tengan dos unidades de 5 1/4 deberán realizar varios cambios de disco antes de obtener la pantalla inicial de trabajo).

Tened siempre a mano las hojas que os he entregado, porque ahí están definidas todas las funciones de las teclas, así como la equivalencia de los números que hay que escribir junto a algunas de ellas. No os

preocupéis si no entendéis nada, porque poco a poco iréis aprendiendo todas las funciones. Ahora vamos a comprobar todos juntos el funcionamiento, lo único importante que debéis tener en cuenta es que cada vez que escribáis algo tenéis que pulsar <Enterado> para ejecutarlo en la ventana de DIBUJOS. (Esta primera toma de contacto con una herramienta que supone un cambio de estructura con respecto a lo que han estado viendo hasta ahora es mejor realizarla todos en conjunto y sin unas actividades previamente determinadas. Lo mejor es ir comentando con los niños cada función y que propongan ellos un miniproyecto, que puede ir en consonancia con el curriculum que estén dando en clase en ese momento. Algunos ejemplos pueden ser los siguientes:

- ? g2
- ? a 70 (ver diferencias con MOVER nivel 1)
- ? morado
- ? d 90 (cuidado con el concepto de grado)
- ? b
- ? poli 4 60
- ? a 20
- ? 90
- ? 1
- ? ...

Lo que sí hay que cerciorarse es de los conocimientos mecanográficos de los niños y de que sepan el funcionamiento de las teclas <retroceso> y <barra espaciadora>).

B) OBSERVA:

- Grados: Para el manejo de la tortuga en este juego hay que tener muy claro el concepto de grado, que como todos sabéis sirve para medir los giros (izquierda o derecha).



- *Planificación:* A partir de ahora cuando realicéis un proyecto tendréis que ponerle las medidas antes porque sino la tortuga no sabrá cuanto tiene que avanzar.
- *Teclas:* <Enter>, <Retroseso>, <Barra espaciadora>.
- *Ratón:* La flecha que veis en pantalla la maneja la cajita que tenéis junto al ordenador, que se llama ratón. Si os estorba podéis apartarla de la pantalla moviendo el ratón sobre la mesa.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS/SOLUCIONES:

Ahora vais a dibujar lo que queráis sin limitación. Probad colores, grosores, figuras, fondos, rellenos, etc. Todo lo que se os ocurra es válido. Lo importante es que hoy aprendáis el manejo de este nuevo juego.

D) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido el nuevo juego. He visto que os habéis asombrado mucho cuando trabajábamos con él ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Qué os ha parecido el nuevo funcionamiento? Se os ocurren otras posibilidades? ¿Cuáles?

E) PROYECTOS:

Vais a realizar en vuestra casa en esta primero en sucio (planificación) y luego en esta hoja (Ficha Dibujos-2) *un dibujo que represente la fracción dos tercios $2/3$.*

F) OBSERVACIONES:

- El aprendizaje de los giros les cuesta bastante trabajo. Se podría apoyar mediante simulaciones en clase por parte de los mismos niños del movimiento de la tortuga.

DIBUJA2-SESIÓN 11**A) DESCUBRE:**

Os voy a dejar un poco tiempo para que intentéis realizar en el ordenador el dibujo de la fracción que habéis realizado todos en vuestras casas (pocos serán capaces de conseguirlo en el ordenador, pero que no se desanimen, sino que se pospone la solución hasta que alcancen un mayor grado de destreza en el manejo del micromundo).

¿Qué os parece si tomamos *medidas* a la *pantalla*? Así podréis tener una idea más certera cuando hagáis los proyectos (se ponen en a trabajar y por tanteo sacan la respuesta). Muy bien, 240 pasos de ancho por 200 de alto.

Ahora vamos a hacer todos juntos una *circunferencia*, le pondremos de radio 20. Observad la ficha que os di ¿Qué tendríamos que escribir?

? f 20 <Enterado>

¿Cómo podríamos convertir la circunferencia en un círculo?

?g 90

?l

¿Y un *triángulo equilátero* de 50 pasos de lado?

? poli 3 50 <Enterado> (Aclarar posibles dudas).

¿Cómo haríamos el tejado de una casa? Bien, girando primero a la izquierda con ? 90 y luego repitiendo la línea anterior.

¿Y un *rectángulo* de color rojo que tenga 40 de ancho por 60 de largo?

? rojo <Enterado>

? rec 60 40 <Enterado>

¿ A que no sabríais poner un fondo de color gris?

? fongris <Enterado>

(Todos los dibujos deben pasarse a la ficha de trabajo y ponerle el nombre. Si en el transcurso de los ejercicios algún dibujo se sale de la pantalla se les puede mostrar la forma de centrarlo mediante el ratón).

B) OBSERVA:

Como ya habréis comprendido, este juego está formado por un grupo de letras, cada una de las cuales, realiza una función diferente. Para que ésta se lleve a cabo hay que escribir la letra y pulsar <Enterado>. Si queremos que la tortuga realice un dibujo que tenga unas dimensiones concretas (pasos) hay que escribir junto a la letra el número correspondiente. Por ejemplo, para que la tortuga avance 60 pasos, hay que escribir: a 60 y pulsar <Enterado>. Ahora hay una mayor dificultad para retener la posición de la tortuga en el espacio. No olvidéis que la tortuga es la encargada de señalarnos el lugar por donde vamos pintando o por donde nos vamos moviendo.

RECORDAD:

- Entre la/s letra/s y el número, hay que dejar un espacio.
- Después de escribir la orden, hay que pulsar <Enterado>.

Planificación: recordar los conceptos de medida y grados. Siempre pueden planificar o no, pero si quieren obtener resultados positivos, previamente tendrán que poner las medidas a los proyectos.

Ratón: funciones básicas.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Como hoy hemos cambiado el funcionamiento de nuestro juego, no os voy a plantear problemas difíciles. Lo que sí os aconsejo es que pongáis especial atención con las medidas. Los colores y el fondo los podéis utilizar como queráis. Os recuerdo que cada vez que tengáis un dibujo terminado tenéis que mostrármelo, dibujarlo bien en la ficha de trabajo y ponerle un nombre.

- *Inicial de vuestro nombre.*
- *Un cuadrado y su diagonal* (la diagonal la obtienen por tanteo).
- *Bisectriz de un ángulo.*
- *Mediatriz de un segmento.*

D) SOLUCIONES:

Corregir las dificultades, haciéndoles ver las diferencias entre esta versión de DIBUJA y la anterior. También será necesario aclarar los conceptos de bisectriz y mediatriz, por si todavía no los conocen o tienen alguna duda.

E) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido el nuevo juego ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Qué os ha parecido el nuevo funcionamiento? Se os ocurren otras posibilidades? ¿Cuáles?

F) PROYECTOS:

Dibujad en vuestro cuaderno de trabajo *una habitación, que tenga, al menos, una silla, una mesa y un cuadro.*

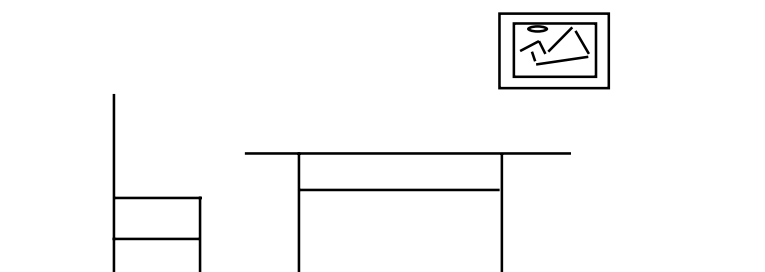
G) OBSERVACIONES:

- Poner especial cuidado en que todos se enteren del mecanismo del micromundo, que realicen todas las preguntas necesarias y que nadie copie.
- Todos los niños deberán tener un cuaderno de cuadrícula en el que realizarán los bocetos previos de los proyectos antes de pasarlos al ordenador.

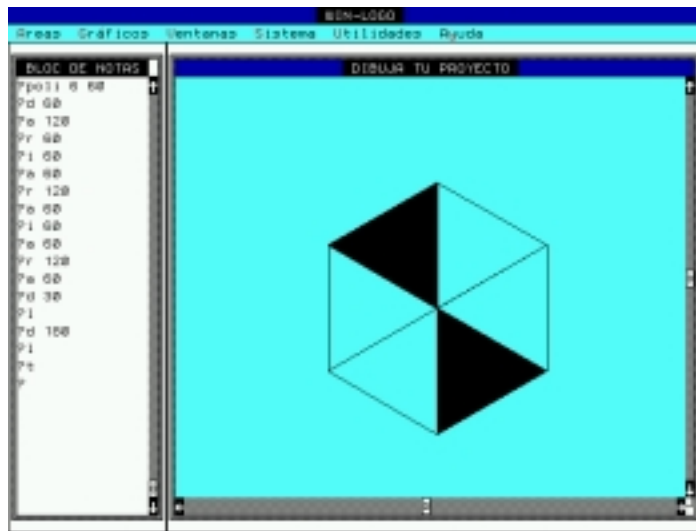
DIBUJA2-SESIÓN 12**A) DESCUBRE:**

Poned en marcha los equipos e intentad realizar *la habitación con, al menos, una silla, una mesa y un cuadro.* (comprobar que la hayan dibujado en el cuaderno).

Ejemplo:

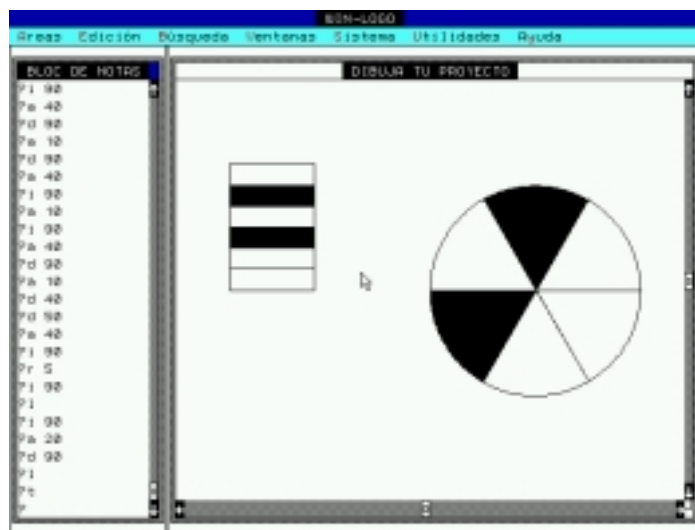


Intentemos ahora representar la *fracción* $2/6$. ¿Qué dibujos se os ocurren? (En la pizarra se puede realizar un repertorio con todas las posibilidades que se les ocurran, dejando clara la posibilidad de cambios de posición, color, fondo, etc). Por ejemplo:



Ahora, realizad cada uno el proyecto que hayáis planificado. Cuando lo tengáis terminado lo pasáis a la ficha DIBUJA-2 (habrá que ofrecerles pequeñas ayudas para que puedan ir descubriendo de forma intuitiva los caminos a seguir.

Otros proyectos realizados:



B) OBSERVA:

¿Qué dificultades habéis tenido hoy? (Se responden las preguntas que hagan). Las funciones de cada letra o letras, las iréis aprendiendo poco a poco de memoria. Ya habéis comprobado lo importante que resulta hacer un boceto de lo que se quiere realizar y poner las medidas.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

- Una *corona circular*.
- Un *sector circular*.
- *Pájaros volando*.

Los colores, como siempre, son libres.

D) SOLUCIONES:

Comentarlas todas, aunque es mejor incidir en las que sean más originales. Los casos que los merezcan se pueden sacar por impresora para que los tengan los niños, en este caso teclear ?IMPRIMEVENTANA "GRAFICOS.

E) PUESTA EN COMÚN:**F) PROYECTOS:**

Seríais capaces de realizar en vuestra casa un dibujo que represente el *universo* (también pueden realizar algunos de los problemas que les hayan quedado por realizar en clase).

G) OBSERVACIONES:

- Insistir en que los trabajos deben ser originales y creativos, por este motivo deben rehuir lo fácil, es decir, copiarse de los demás.

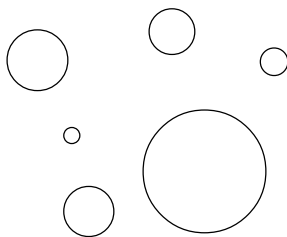
- Aclarar diferencias entre las funciones de MOVER a/r y d/i .

DIBUJA2-SESIÓN 13

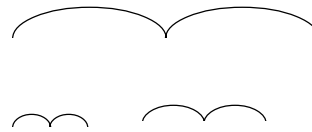
A) *DESCUBRE*:

Poned en marcha los equipos e intentad realizar *el proyecto o los proyectos* que hayáis realizado en casa.

Ejemplos:



UNIVERSO



PÁJAROS

Hoy seguiremos descubriendo posibilidades de este juego que hoy termina pero que encontrará sucesivas aplicaciones las próximas semana. Para descubrirlas intentaremos proyectar entre todos *tres circunferencias iguales* en cada una de las cuales resaltaremos *el radio, el diámetro y una cuerda*. ¿Os parece bien que dediquéis unos minutos a dibujarlas en vuestro cuaderno? Bien, en el tiempo que habéis tenido (5 ó 6 minutos bastan) habéis realizado algunos dibujos muy interesantes y, lo mejor, diferentes unos de otros. Eso está bien.

Realizad la primera circunferencia (si han pensado ponerle color o fondo que lo hagan ahora). Ejemplo: ? f 40 A ésta le ponemos el radio ¿cómo haríamos para que destacase? Bien, cambiando el color de la tortuga y luego realizando el radio. Por ejemplo: ? rojo ? d 90 ? a 40

Como ahora queremos hacer otra circunferencia con el diámetro podemos aprovechar la línea que decía ? f 40. Esto es fácil. Primero hay que situar la tortuga en la posición en la que vamos a realizar la nueva circunferencia. Ejemplo: ? c ? i 90 ? n ? a 100 ? d 90 ? p

Con las flechas que tenéis a la derecha del teclado (se les puede señalar en un transparencia, si es preciso) subís hasta la línea que realiza la circunferencia. Estando allí pulsad <Enterado>. ¿Qué os ha parecido? Cambiad ahora el color y realizad el diámetro. Ejemplo: ? verde ¿El diámetro es más grande que el radio? Por este motivo podemos usar la línea ? a 40 ¿Cuántas veces? ¿Cómo lo haremos?

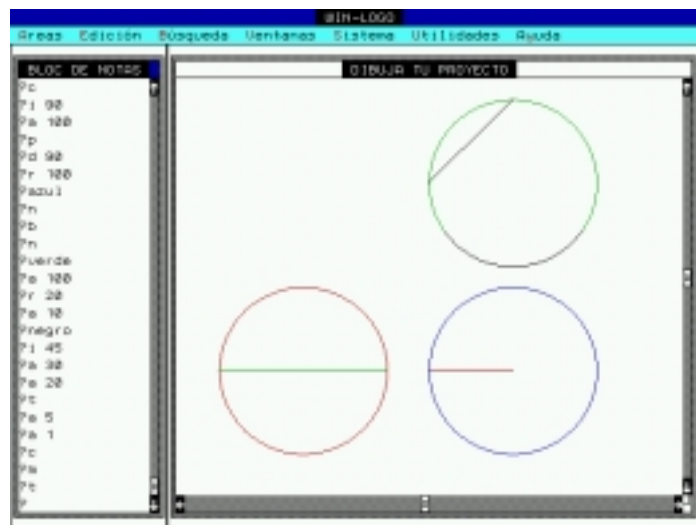
La otra circunferencia sigue un mecanismo similar al anterior. Realizadla vosotros solos. **Reutilizad** las líneas que se repitan.

Ejemplo:

? c ? n ? a 100 ? p ? amarillo ? f 40 ? d 45 ? a 55 (esta medida se consigue por tanteo en avances sucesivos)

¿Cómo podríamos centrar en la pantalla el dibujo? Era fácil, con el ratón y las flechas de la derecha del teclado.

El aspecto final del proyecto puede ser similar al siguiente:



B) OBSERVA:

- Hoy hemos visto una opción muy interesante de nuestro juego: *la reutilización de líneas del bloc de notas*. El sistema es muy fácil, basta con situarse sobre la línea que queremos repetir y pulsar <Enterado>. Para subir y bajar entre las líneas del bloc se utilizan las *teclas de cursor*, que están situadas a la derecha del teclado.
- Ratón: resolver dudas.
- Planificación: insistir en que pongan medidas a los dibujos e incluso a los ángulos que sean diferentes a 90°.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

¿Qué os parece si realizamos dibujos relacionados con nuestra tierra? Por ejemplo:

- *La bandera de Andalucía.*
- *Inventad la bandera de Lopera.*
- *La montaña más alta de Andalucía y el principal río andaluz.*

No olvidéis reutilizar líneas siempre que podáis, así iréis más rápidos.

D) SOLUCIONES:

Podría resultar muy interesante que los niños realizasen por su cuenta modificaciones a los proyectos propuestos y, en el caso de que salga algún dibujo original, se podría sacar por impresora para que lo tengan todos los niños, en este caso teclear ?IMPRIMEVENTANA "GRAFICOS.

E) PUESTA EN COMÚN:

F) PROYECTOS:

Dibujad el *campo de juego* del deporte que más os guste (fútbol, baloncesto, tenis, etc.). Consultad con el profesor de Educación Física si tenéis duda.

G) OBSERVACIONES:

- Insistir en que los trabajos deben ser originales y creativos, por este motivo deben rehuir lo fácil, es decir, copiarse de los demás.

DIBUJA2-SESIÓN 14

Esta última sesión de este juego se desarrolla en su totalidad para terminar los proyectos de casa o aquellos que quedaran incompletos por diversas razones. Las fases metodológicas son las mismas de siempre, pero con total flexibilidad.

Cuando los alumnos terminan la bandera andaluza o hacen un campo de deportes se les introduce el concepto de *rotular nombres* de la siguiente forma:

¿Qué os parece si le ponemos un nombre o un título a lo que habéis hecho?

Primero coloquemos la tortuga en el comienzo de la línea que queremos escribir. Ahora teclead lo siguiente: ? ro [Bandera de Andalucía] Si se sale de la pantalla, la movéis con la ayuda del ratón.

La única dificultad que encierra esta función es sacar los corchetes: pulsad <Alt Gr> + <[> (Indicar dónde se encuentran las teclas)

Tomad nota en vuestros cuadernos de trabajo de esta nueva herramienta: *se llama "ro" y hace que la tortuga funcione como un*

rotulador y escriba todo lo que queramos en la dirección en que esté mirando (cuidado con la dirección).

Terminad ahora alguno de los dibujos que os queden y le ponéis el nombre.

DIBUJA 2	
NOMBRE	PROYECTO

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. _____

➤ MICROMUNDO INVENTA:

SESIONES DE TRABAJO: 15, 16, 17 y 18.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE:

- Pasar un rato divertido haciendo inventando cosas utilizando unas herramientas previas y la potencia de dibujo de la tortuga.
- Estimular y desarrollar la **capacidad de inventiva** del niño.
- Potenciar las habilidades gráficas del niño en el diseño de proyectos.
- Adquirir destreza en los movimientos de la tortuga.
- Dar solución a los problemas que su imaginación pueda plantear al niño.
- Potenciar diversos aspectos curriculares, tales como ángulos, medidas, formas, expresión plástica, conceptos básicos espaciales, etc.

MATERIAL NECESARIO:

Disquete con el autoarranque del micromundo: INVENTA.
Cuaderno de Trabajo cuadriculado y Fichas de Trabajo a multicopista.

Transparencias: Fichas de Trabajo y Caja de Herramientas MOVER - Nivel 2.

DESCRIPCIÓN:

Se ofrecen al niño un grupo de figuras de tipo *fijo*, que sólo se pueden manipular directamente o girando la tortuga, las cuales se utilizarán junto con las *variables* definidas en el nivel 2 de Mover. En base a estas

figuras el niño construye e inventa todo lo que su mente desea, sin más limitación que la derivada de las posibilidades gráficas de LOGO.

NORMAS DE TRABAJO:

El micromundo se desarrolla en un tiempo aproximado de unos 120 minutos. En todas las figuras definidas, la tortuga empieza y termina el dibujo en el punto indicado por una "T" en la ficha de trabajo.

Los niños, una vez decido el proyecto que van a realizar, de forma siempre aproximada, comienzan a realizar su dibujo realizando un **pilota-je de la tortuga por tanteo**. Tienen dos posibilidades:

A) Inventar un proyecto sobre la marcha, lo cual lleva implícito la divagación y el ir a la deriva en busca de algo que no saben con exactitud.

B) Planificar previamente lo que desean hacer y después trasladarlo al ordenador, aunque durante la realización les introducen mejoras que suelen hacer variar bastante lo que se propusieron y lo que consiguen finalmente.

Lo más normal es que alternen las dos posibilidades anteriores.

De forma orientativa, se puede seguir la siguiente **secuencia de trabajo**:

1º Cargar WIN-LOGO y el micromundo, tecleando:

A:\> **INVENTA**

En ordenadores con dos disqueteras de 5 1/4 (DD), habrá que realizar varios cambios de disco antes de que aparezca la pantalla del micromundo.

2º Hacer entrega de las fichas de trabajo a cada grupo y dar la siguiente **consigna**:

"Este juego se llama INVENTA y tiene como finalidad inventar todo lo que se os ocurra: personajes, objetos, figuras, etc., sin ninguna limitación. Es, pues, un **juego de invención** que cuenta con una serie de dibujos preparados para facilitar el resultado final. No obstante, cada uno de vosotros puede ponerle colores, letras, etc., todo lo que quiera. Además, el proyecto que hagáis no tiene por qué ser real, también puede ser abstracto, fantástico,... . Hay total libertad. La única condición que os pongo es que utilizéis en cada invento, al menos, dos de las herramientas de INVENTA. Cuando terminéis cada invento, me lo mostráis para que lo vea, luego lo dibujáis en la ficha y le ponéis un nombre para identificarlo. Después borráis la pantalla (b) y hacéis otro".

3º Comenzar a trabajar tecleando el nombre o los nombres de la figura que se desee utilizar.

4º Terminado el invento, se revisa por el maestro (con la finalidad de orientar y motivar futuros proyectos), se dibuja en la hoja de inventos y se le pone un nombre que lo identifique. Opcionalmente, se puede sacar una copia por impresora.

INVENTA-SESIÓN 15

A) *DESCUBRE:*

El nuevo juego que vamos a ver hoy se llama INVENTA y está hecho con LOGO (se les puede leer la consigna que se expuso anteriormente). Cargad el Sistema Operativo MS-DOS y, a continuación, el disco de WIN-LOGO (dar unas instrucciones sencillas sobre el manejo de los equipos, discos y teclado). Teclead:

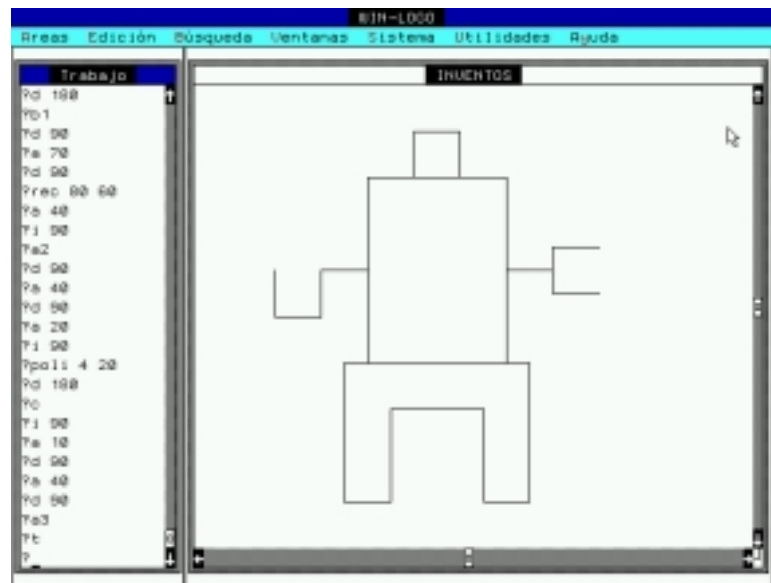
```
A:\>INVENTA<Enterado>
```

(Los equipos que tengan dos unidades de 5 1/4 deberán realizar varios cambios de disco antes de obtener la pantalla inicial de trabajo).

Fijaos bien en estas hojas (entregar), en la primera tenéis un grupo de figuras con sus medidas reales, que os van a servir para realizar con ellas dibujos más complejos y la segunda la podréis utilizar como ficha de trabajo para realizar los dibujos. Tenedlas siempre a mano. Además también necesitaréis la ficha con las funciones del teclado del juego anterior (MOVER Nivel 2).

En esta primera sesión os voy a echar una mano. Veamos ¿Qué os parece si intentáramos dibujar un *robot*? Bueno, robot se pueden hacer muchos, veamos qué tal nos sale (se pueden hacer varios modelos en la pizarra e intentar realizar entre todos).

Ejemplo:



Hemos inventado un *robot*. Estoy seguro de que vosotros le pondrías más cosas y lo harías más completo. Más tarde podréis hacer otros si queréis. Ahora lo dibujamos con detalle en la ficha de trabajo y le ponemos el nombre (Si se sale el robot de la pantalla, mostrarles la forma de mover los dibujos).

B) OBSERVA:

Como os habréis dado cuenta, este juego está formado por una serie de figuras previamente definidas. Todas son fijas, es decir, tienen una forma que no varía a menos que cambiemos la tortuga de posición, esto es, la giremos. En la ficha que os he dado estas figuras son: **a1, a2, a3, a4, a5, b1, b2, b3, b4, b5**. Cada figura tiene a su lado las medidas reales en pasos de tortuga, las cuales os servirán para planificar mejor los dibujos de los inventos que se os ocurran.

Para ejecutar una figura determinada tenéis que escribir su nombre, que es una letra y un número. En el caso de las figuras variables de MOVER Nivel 2, el número o los números que acompañan a la letra (separados de ella) indican la longitud, los grados de giro o lo que mide de radio.

Si al realizar el dibujo del invento, éste se os sale de la ventana, podéis moverlo haciendo clic con el ratón sobre el dibujo y después utilizar las teclas de movimiento de cursor para centrarlo en la pantalla (explicar con más detalle en los mismos equipos).

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Ahora vais a practicar con las figuras que tenéis en la ficha y que hemos descubierto hace un momento. Se trata de que inventéis lo que queráis aprovechando las figuras, aunque también podéis mover la tortuga con total libertad y utilizar colores, fondos, etc. No olvidéis que como mínimo debéis usar dos figuras de INVENTA. Ya sabéis que cuando terminéis debéis decírmelo para que compruebe lo que habéis hecho. Luego le ponéis el nombre y lo completáis en la ficha.

D) SOLUCIONES:

(Se revisa cada invento antes de que lo borren y se les anima a mejorarlo, si es posible. También se les puede dar ideas para que ellos

mismos descubran nuevos caminos. Es preferible ayudar un poco a los que tienen menos capacidad, antes de que se copien de los compañeros).

E) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido el juego. ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Qué os han parecido las figuras que tiene preparadas? ¿Se os ocurren otras diferentes? ¿Cuáles?

F) PROYECTOS:

Partiendo de las figuras disponibles podéis intentar realizar un invento en vuestra casa. Os voy a dar dos temas para que realicéis un invento relacionado con alguno de los dos:

- *Una máquina.*
- *Una nave espacial.*

Procurad trabajar los dos compañeros juntos y no copiar de ningún sitio, sino que sea algo realmente vuestro, fruto de vuestra imaginación. Cuidado con la medidas y los giros.

G) OBSERVACIONES:

- Hacer transparencia con la ficha: Herramientas de Inventa y apoyar todo el desarrollo del micromundo. También con el teclado y ratón.
- Poner especial cuidado en que nadie copie.
- El fichero robot.log contiene todas las órdenes del dibujo.

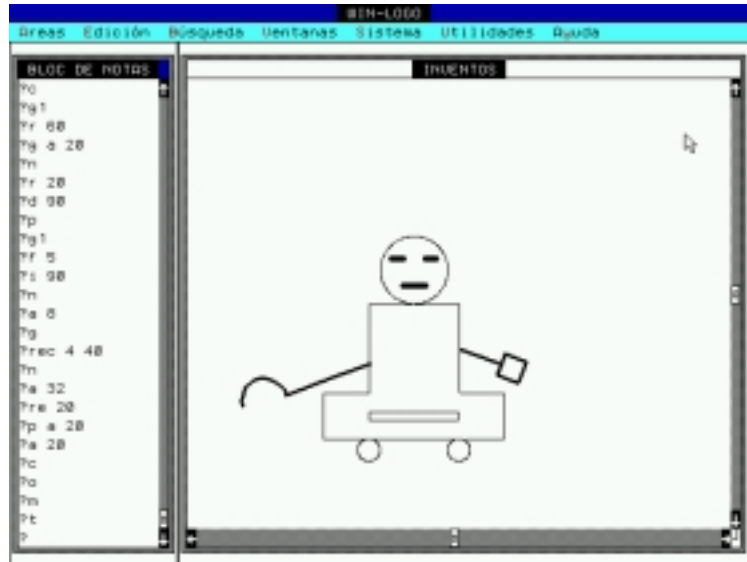
INVENTA-SESIÓN 16

A) *DESCUBRE*:

Os dejo un rato para que dibujéis el invento que habéis proyectado en casa (15 ó 20 minutos).

Ahora trabajaremos todos juntos. Inventaremos juntos, pero con el mínimo esfuerzo. ¿Qué os parece una *máquina de recoger papeles*? No es mala idea ¿verdad? Así le ahorraríamos mucho trabajo a la mujer de la limpieza. Nos ponemos en marcha (concurso de ideas). La dibujaremos entre todos en la pizarra (inventiva grupal) (Se le van agregando o quitando elementos al diseño que van proponiendo entre todos).

Por ejemplo:



(Las órdenes las vamos realizando entre todos procurando detallar la planificación y reutilizar líneas para ahorrar el máximo tiempo posible).

B) OBSERVA:

En la sesión de hoy hemos hecho hincapié en dos ideas importantes para terminar los dibujos (sean inventos o no) lo antes posible y con el menor número de errores:

- Planificación: proyectar previamente lo que se quiere hacer, poniéndose medidas e, incluso, señalando los caminos a seguir.
- Reutilizando líneas escritas previamente, ahorrando, en consecuencia, tiempo y eliminando posibilidades de error.

C) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Mi propuesta es libre, aunque os doy algunas ideas generales para que desarrolléis una. Anotadlas todas porque os servirán otro día:

- *El transporte del futuro.*
- *Máquina para construir ...*
- *Maestro/a electrónico.*
- *Una planta muy especial.*
- *Mi ordenador ideal.*
- *Equipo de música.*
- *Laberinto.*
- *Monstruo.*

D) SOLUCIONES:

(Si la clase funciona en un clima de empatía, las respuestas serán diversas y todas ellas muy interesantes. Conviene resaltarlas todas y mostrarlas a los demás. No obstante apenas da tiempo a realizar una propuesta).

E) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido las posibilidades del juego y lo que hemos visto hoy ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Qué os han parecido los proyectos que hemos realizado hoy? ¿Se os ocurren otros diferentes? ¿Cuáles?

F) PROYECTOS:

En casa vais a terminar una o dos de las propuestas que os hice anteriormente. Ya sabéis que tenéis que emplear, al menos, dos herramientas de INVENTA:

Procurad trabajar los dos compañeros juntos y no copiar de ningún sitio, sino que sea algo realmente vuestro, fruto de vuestra imaginación. Cuidado con la medidas y los giros.

G) OBSERVACIONES:

- El peor enemigo de este juego es la imitación, la copia.
- Insistir, una vez más, en que repasen las funciones de MOVER.

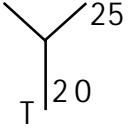
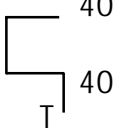
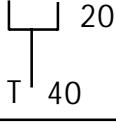
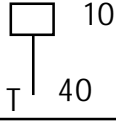
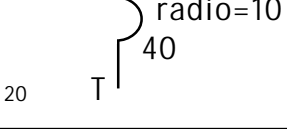
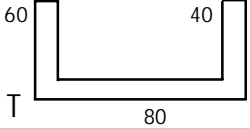
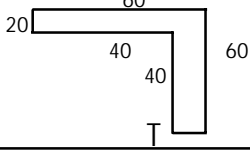
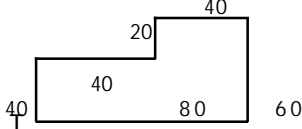
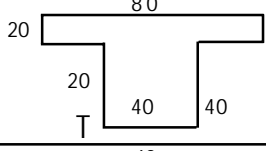
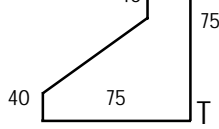
INVENTA-SESIÓN 17

Esta sesión y la siguiente no tienen detalladas las fases metodológicas porque carecen de un contenido definido previamente. Ésto no quiere decir que no se sigan, sino que la misma dinámica de la clase será la que deje ver el desarrollo y la duración de las mismas. Los niños realizan el invento que traen de casa y sirve para dar una nueva explicación del funcionamiento del juego y motivar la aparición de inventos realmente originales. La clase de hoy se dedica, pues, a realizar *proyectos libres*, que por alguna circunstancia hayan quedado en simples dibujos sin terminar o bocetos que prepararon y no tuvieron tiempo de acabar.

Para realizar en casa os propongo que hagáis el diseño de *vuestra casa ideal*, vista desde fuera o como si partiésemos la casa y pudiésemos ver todas sus partes. También podría ser *vuestro cuarto*. En fin, tenéis total libertad para enfocar el dibujo como deseéis. Ahora bien os pongo como condición que empleéis en hacerlo, al menos, *cuatro herramientas de INVENTA*.

DIBUJA2-SESIÓN 18

Esta sesión se desarrolla como la anterior sin fases metodológicas predefinidas. Se comienza trabajando con el proyecto de casa y si queda tiempo se proponen otros proyectos con *tema libre*, que utilicen un *mínimo de cuatro herramientas*. Si existen dudas se orientan de forma particular y, sólo en aquellos casos en que se vean errores de conjunto, se hace una puesta en común.

NOMBRE	HERRAMIENTAS DE INVENTA
a1	
a2	
a3	
a4	
a5	
b1	
b2	
b3	
b4	
b5	

INVENTA	
INVENTOS	PONLE UN NOMBRE

Nombre: _____ Nivel: ___ Grupo: ___ Ordenador: ___ Fecha: _____ Pág. _____

► MICROMUNDO MEJORA EL DIBUJO:

SESIONES DE TRABAJO: 19, 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

OBJETIVOS QUE PERSIGUE:

- Pasar un rato divertido haciendo que la tortuga realice un dibujo sobre la base de una figura previa.
- Estimular y desarrollar la capacidad creativa del niño mediante dibujos sin terminar.
- Potenciar la capacidad de **elaboración** de dibujos que el niño posee.
- Estimular la **atención** del niño ante figuras incompletas.
- Potenciar las habilidades gráficas del niño en el diseño de proyectos.
- Resolver aquellos problemas que su imaginación pueda plantearle.
- Potenciar diversos aspectos curriculares:
 - * Matemáticas: ángulos, medidas, conceptos básicos espaciales, ...
 - * Educación Artística: Colores, formas, ...
 - * Conocimiento del Medio: paisaje,
 - * Educación vial.

MATERIAL NECESARIO:

Disquete con el autoarranque del micromundo: MEJORA.
Cuaderno de Trabajo cuadriculado y Fichas de Trabajo a multico-
pista.

Transparencias: Fichas de Trabajo y Caja de Herramientas MO-
VER-Nivel 2.

DESCRIPCIÓN:

Se ofrecen al niño una serie de figuras a las que faltan algunos rasgos para estar totalmente terminadas, con la finalidad de que las completen libremente según la percepción individual de cada uno. Aquí entran en juego todas las capacidades de creación del grupo de niños que maneja cada ordenador, pero principalmente se ponen en juego las aptitudes y las cualidades de cada sujeto para **elaborar** proyectos, que, en este caso, son dibujos. La ficha de control que se entrega a los alumnos presenta los diferentes dibujos inacabados con las medidas reales que tienen en la pantalla del ordenador y la posibilidad de realizar más de una versión de cada propuesta. El manejo de la tortuga se hace mediante las órdenes preestablecidas en la *Caja de Herramientas MOVER Nivel 2*, utilizada en los micromundos anteriores.

NORMAS DE TRABAJO:

Se desarrolla en un tiempo aproximado de 180 minutos. La tortuga aparece siempre en el CENTRO de la pantalla. Los niños, una vez elegido el dibujo que desean mejorar, pilotan la tortuga por tanteo. Disponen, como en micromundos anteriores, de la opción de planificar previamente, de realizar el dibujo de forma intuitiva o alternar ambas posibilidades.

A modo orientativo puede servir la siguiente **secuencia de trabajo**:

1º Cargar WIN-LOGO y después el micromundo, tecleando:

A:\> **MEJORA**

2º Hacer entrega de la ficha de trabajo a cada grupo y dar la siguiente consigna:

"Este juego se llama MEJORA EL DIBUJO y, como su nombre indica, tiene como finalidad terminar, acabar, mejorar los dibujos que tenéis en la ficha. Podéis hacerlo de la forma que queráis con o sin colores

y haciendo que las figuras adopten la posición que más os guste. Además, de cada dibujo *podéis hacer más de una variante*, si es vuestro deseo. Lo único que os pido, como siempre, es que una vez terminado el dibujo me lo enseñéis para que lo vea y luego lo dibujéis en la ficha. Después borráis la pantalla (b) y hacéis lo mismo con otro.

3º Comenzar a trabajar **escribiendo** el nombre del proyecto que se desee realizar primero. Por ejemplo: ? escuela . En caso de desear borrar y empezar de nuevo se escribe : ?b escuela.

MEJORA EL DIBUJO-SESIÓN 19

A) **DESARROLLO:**

Esta primera sesión va a servir para que los niños comprendan su finalidad: *mejorar dibujos, ponerle detalles para hacerlos más completos*. Se les pide a los niños que realicen *dos dibujos de cada propuesta*, pero sin ponerle detalles. En realidad, hoy no da tiempo a trabajar demasiado al ser día de toma de contacto y familiarización con el micromundo.

B) **OBSERVA:**

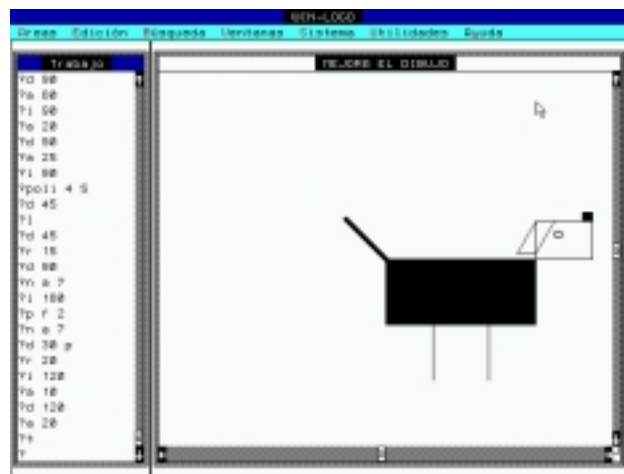
Os voy a presentar un juego muy sencillo realizado con LOGO (previamente, hay que cargar el Sistema Operativo). Primero vais a escribir:

```
A:\> MEJORA <Enterado>
```

Observar con detalle la hoja que os voy a entregar (Hoja 1 de MEJORA EL DIBUJO), en ella tenéis varios *dibujos incompletos*. Sobre ellos vais a trabajar con las herramientas del Nivel 2 de MOVER, que ya conocéis. Elijamos uno (proponer el perro) ¿qué os parece el perro? Le

falta bastante para estar terminado completamente. Veamos qué podríamos añadirle (que los niños vayan realizando sugerencias, hasta perfilar un proyecto de perro en la pizarra).

Teclead: ? perro. (Ahora se les puede la explicación que se ofrece en el punto 2 de las Normas de Trabajo).

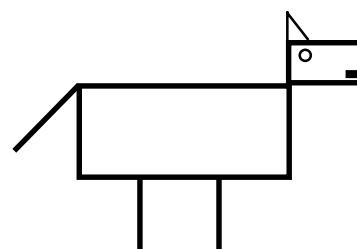


(El procedimiento perro2, guardado en disco, contiene todas las órdenes que se dan a la tortuga para conseguir el perro anterior. El maestro podrá utilizarlo si es necesario.

Para perro2

g1	d 45
negro	l
perro	d 45
d 120	r 15
l	d 90
g3 d 15	n a 7
r 30	i 180
c	p f 2
g1	n a 7
d 90	d 30 p
a 80	r 20
i 90	i 120

Otro perro realizado por uno de los grupos fue:



Cambiaron:

Grosor: G2

Oreja

Boca: G3 y color rojo

a 20	a 10
d 90	d 120
a 25	a 20
i 90	t
poli 4 5	Fin

Terminado el dibujo, es el momento de dibujar el producto que habéis conseguido en la ficha que os entregué. Utilizad el primer recuadro.

¿Se podría mejorar más este dibujo? Claro que sí: rellenar oreja, mejorar patas, poner lunares, dibujar un árbol, el suelo, etc.etc.

C) OBSERVA:

Los dibujos que componen este juego son todos *mejorables*, es decir, que se le pueden añadir elementos para hacerlos más identificables, más reales. Ese es el objetivo del juego, que cada uno acabe los dibujos de la forma que le parezca mejor y sin limitaciones. Podéis mover la tortuga haciendo uso de las órdenes que conocéis, lo que os permite colorear, rellenar, etc.

Para hacer los dibujos tenéis las dos opciones que ya conocéis: comenzar a dibujar directamente en el ordenador, realizar una planificación previa en una hoja o alternar ambas. Os aconsejo que realicéis primero un dibujo con las mejoras que deseáis introducir, poniéndole todos los datos necesarios (medidas, colores, etc.)

El juego tiene una ficha en la que disponéis de los dibujos incompletos con las medidas reales que tienen en la pantalla, el nombre que debéis darle para que aparezca y dos recuadros en los que dibujar dos versiones de cada dibujo. Hoy vamos a realizar dos proyectos distintos de cada dibujo. No es preciso que los terminéis con demasiados detalles.

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Ahora vais a continuar con el juego. Seguid trabajando sobre el perro y realizad una segunda versión sobre el mismo. Cuando terminéis una me la mostráis. Después podéis seguir haciendo lo mismo con el resto de los dibujos. No olvidéis la planificación previa en el cuaderno de trabajo.

E) SOLUCIONES:

(No existen mejoras únicas en ninguno de los dibujos, por lo que no se pueden ofrecer soluciones que sirvan. Por este motivo el maestro debe estar pendiente de los grupos, revisando continuamente los caminos seguidos y ayudando a salir de los que les sean complicados. Ocurre que a veces los niños mejoran más rápidamente con la imaginación que con el ordenador, aunque en otras ocasiones sucede al revés y las mismas herramientas informáticas les abren sendas que de otra forma no se les hubieran ocurrido).

F) PUESTA EN COMÚN:

Antes de irnos vamos a comentar qué os ha parecido el juego. ¿Verdad que os enseña a mirar bien las cosas y a encontrarle mejoras? ¿Qué se podría mejorar en él? ¿Se os ocurren otras figuras más interesantes que las que aparecen en este micromundo? ¿Cuáles?

G) PROYECTOS:

Elegid un dibujo de los que os han quedado y diseñad *dos formas* diferentes de mejorarlo, pero sin entrar en detalles. No olvidéis hacerlo en el cuaderno de trabajo, poniéndole el mayor número posible de datos.

H) OBSERVACIONES:

- El procedimiento *perro2.log* está grabado en disco.

- Corregir la tendencia a copiarse. Hablar continuamente sobre las ventajas que encierra realizar todas las tareas por uno mismo sin depender de lo que se ve en los demás.

MEJORA EL DIBUJO-SESIONES 20

Esta sesión tiene la misma orientación que la anterior en el sentido de proponer *dos terminaciones* sobre un mismo estímulo, prescindiendo de detalles. Las fases metodológicas se desarrollan discrecionalmente atendiendo a la dinámica de la clase y a las dudas concretas que plantee cada grupo. Si es preciso se pueden hacer esporádicas puestas en común.

MEJORA EL DIBUJO-SESIÓN 21

A) DESARROLLO:

Esta sesión completa las anteriores en el sentido de disponer de más tiempo para completar las figuras. Se incide hoy en la *calidad de las terminaciones*, más que en la cantidad. Se trabaja sobre las figuras que quedaron sin tocar.

B) DESCUBRE:

Realizad ahora los dibujos que habéis terminado en casa (dejad tiempo).

(Elegid un dibujo que le quedara a la mayoría y realizar todos juntos una propuesta de mejora en la que animemos a los niños a poner *cuantos más detalles mejor*).

C) OBSERVA:

A estas alturas supongo que todos habréis comprendido la finalidad del juego: ayudaros a prestar atención y a terminar con detalles un dibujo. Aunque ésto también es aplicable a todos los aspectos de la vida: desde la forma de vestir a la terminación de las actividades diarias en el resto de las materias. Ese es el objetivo del juego, transmitir la idea de que todas las cosas que están a nuestro alcance inacabadas, podemos ayudar a mejorarlas.

En cuanto al mecanismo del juego ¿Qué dudas tenéis? Podéis mover la tortuga haciendo uso de las órdenes que conocéis, lo que os permite colorear, rellenar, etc. De lo que sí me he dado cuenta es de que algunos de vosotros queréis terminar un dibujo con las ideas que se os van ocurriendo en vuestra mente, pero que al llevarlas a la práctica en el ordenador, no funcionan. No olvidéis que es siempre preferible trasladar esas ideas al papel y realizar de forma aproximada el dibujo, luego hacerlo en el ordenador, aunque no necesariamente idéntico a lo que dibujasteis en el papel. Es decir, si "sobre la marcha" se os ocurre algo, podéis hacerlo, pero siempre sobre la base de un diseño realizado en el papel.

Finalmente, no olvidéis trasladar a la ficha el dibujo obtenido.

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Ahora vais a continuar trabajando con el resto de los dibujos. Lo importante es que los terminéis a vuestro gusto. Ya sabéis que hoy *nos importa más la calidad final* que la cantidad, es mejor dedicar todo el tiempo a un solo dibujo y ponerle muchos detalles, que hacer muchos dibujos sencillo. Cada vez que terminéis un dibujo me lo mostráis para que lo vea.

E) SOLUCIONES:

(Al igual que el día anterior, serán variadas. El maestro se limitará a revisar cada dibujo, dando ideas antes de que enseguida lo den terminado, simplemente por acabar pronto).

F) PUESTA EN COMÚN:***G) PROYECTOS:***

Elegid libremente el dibujo que deseéis y lo termináis con el máximo de detalles.

H) OBSERVACIONES:

- Insistir en las ventajas de trabajar en grupo aportando ideas y aceptando las del compañero.
- Planificar en papel les cuesta. Hay que conseguir que lleguen todos a la conclusión de que los resultados serán mejores siempre.

MEJORA EL DIBUJO-SESIÓN 22

Hoy se termina el proyecto que traen de casa y se realizan los que dé tiempo, siguiendo la consigna de conseguir terminaciones muy bien elaboradas. Como venimos haciendo desde el comienzo del micromundo, se resuelven las dudas de forma individualizada, salvo en el caso de que se observen en varios grupos, en cuyo caso se hace un alto y una puesta en común.

MEJORA EL DIBUJO-SESIÓN 23

A) **DESARROLLO:**

Esta sesión tiene por finalidad poner al niño en situación de mejorar un dibujo previo más complejo que los vistos hasta ahora, desde la misma óptica que sigue el juego desde el principio: favorecer la *elaboración*, es decir, la terminación de los proyectos con detalle. La nueva herramienta que se introduce es el *decorado*, que se coloca como un telón de fondo. Se trata, pues, de *añadir mejoras más que de quitar elementos que parezcan superfluos*.

B) **DESCUBRE:**

Realizad en el ordenador el dibujo que habéis terminado en vuestras casas (se dejan 10 ó 15 minutos y se van comentando todos los que vayan apareciendo).

Ahora vais a despejar la pantalla (b). ¿Qué os parece si trabajamos con dibujos más complejos? Fijaos en esta hoy que os voy a entregar (hoja nº 2), ella hay tres dibujos que trabajaremos en la sesión de hoy. ¿Os parece bien que nos dediquemos al primero de ellos? Se trata de un paisaje. Se le podrían introducir mejoras ¿verdad?

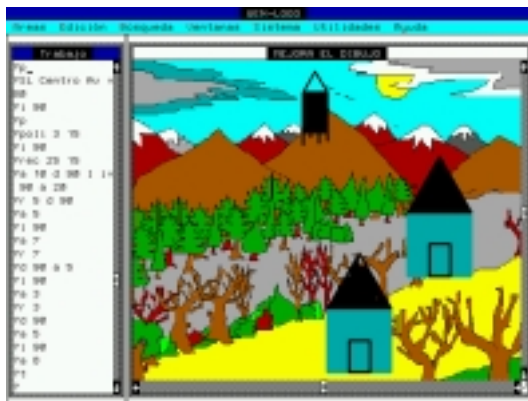


Pues pongamos manos a la obra. ¿Qué es lo primero que añadiríais? (Se hace una puesta en común y se entresacan las

ideas más originales y que tengan en cuenta una mejor elaboración, las ideas excesivamente complicadas se desechan, pero sin que sus autores se sientan marginados). En vuestros cuadernos anotad lo que pensáis que es mejor y, a partir de aquí, lo vais dibujando en el ordenador (es difícil que todos vayan a la vez y que trabajen sobre una misma idea, por lo que se intercalan precisiones, pero se anima a que sigan los caminos elegidos).

¿Os habéis hecho preguntas? Como ¿Qué quiero hacer? ¿Cual es el resultado que pretendo conseguir? Por ejemplo: Si quiero representar el envío de un cohete a la luna.

Ahora es el momento de anotar en la ficha, sobre el mismo dibujo, las mejoras introducidas y de anotar el nombre de las mismas en la casilla contigua.



C) OBSERVA:

Hoy hemos trabajado en un nivel más amplio que los días anteriores. Las herramientas disponibles son las mismas, pero ahora los dibujos son más complejos e intentan expresar un motivo más amplio. Por esta razón se hace más conveniente aclarar bien las ideas antes de acometer el acondicionamiento del dibujo.

(Se les aclaran cuantas dudas planteen y se les insiste sobre la importancia de la planificación previa en los cuadernos).

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Siguiendo en la misma línea anterior trabajad en una de las opciones siguientes:

- *Paisaje: variación sobre el tema base que se ofrece.*
- *España: Mapa mudo de España. Teclear ? España.*
- *Escudo del Centro. Teclear ?escudo.*

E) SOLUCIONES:

(Como en todas las sesiones anteriores no existen soluciones globales, porque esto limitaría la capacidad creativa del niño. Se orientan

todas las alternativas elegidas y se exponen al resto de la clase para estimular la elaboración de dibujos).

F) PUESTA EN COMÚN:

G) PROYECTOS:

Trabajad en casa sobre el dibujo que os haya quedado o, si lo deseáis, realizad otra variación sobre el que queráis.

H) OBSERVACIONES:

- Incidir sobre las ventajas de trabajar en grupo aportando ideas y aceptando las del compañero.
- Planificar en papel les cuesta. Hay que conseguir que lleguen todos a la conclusión de que los resultados serán mejores siempre.

MEJORA EL DIBUJO-SESIÓN 24

A) DESARROLLO:

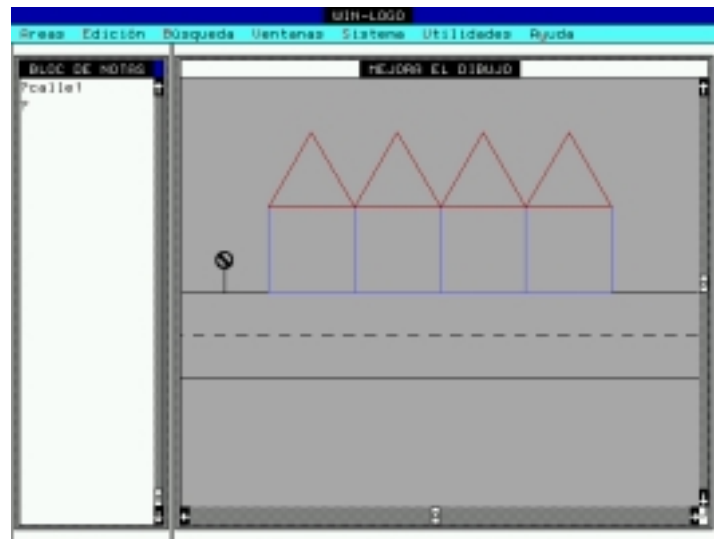
Esta sesión y la siguiente siguen con la idea de mejorar un dibujo previo en forma de decorado, al mismo tiempo que pone en manos del niños los distintos disfraces de la tortuga junto con herramienta *SELLO*, como variante del Nivel 2 de *MOVER*, que funciona cambiando las formas de la tortuga y estampándolas en la parte de la pantalla que se desee.

B) DESCUBRE:

Teclead:

? calle1

¿Qué observáis? Sí, realmente es una calle. Tiene bastantes cosas, pero está bastante incompleta. ¿Qué creéis que le hace falta? Anotadlo en vuestro cuaderno



Ahora fijáos bien en las fichas que os voy a entregar (*DISFRACES DE LA TORTUGA* y *TRABAJO*), en ella tenéis muchos disfraces de la tortuga, que podéis emplear siempre que lo deseéis.

Probemos a colocar algunos vehículos en la carretera o algunos elementos climatológicos (mejor que lo realicen los alumnos solos). ¿Os parece bien que coloquemos un camión, un tractor, una ambulancia y un coche? Primero ensayamos todos juntos la forma de disfrazar a la tortuga y dejar su sello en los lugares que deseemos.

Por ejemplo:

? b > mejor borramos la pantalla.

? camión (cuidado con la tilde).

? sello

? n a 50

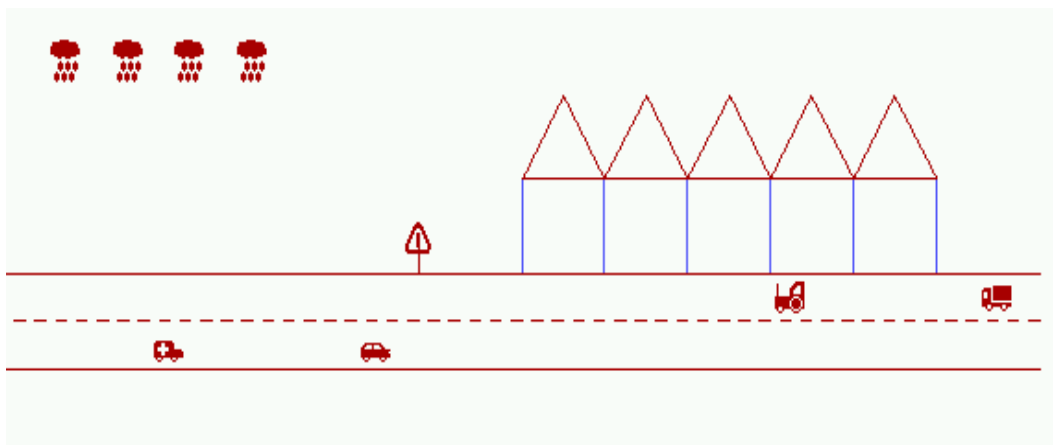
? d 90 > ¿Habéis observado algún giro? Comprobemos si realmente se ha girado la tortuga.

? tortuga > Efectivamente, nuestra tortuga estaba girada 90°.

Saquemos de nuevo la calle: ?calle1

(Ahora se retomará la propuesta anterior de colocar varios vehículos y algunos agentes atmosféricos para completar el dibujo. Las ayudas y apoyos se van haciendo de forma individualizada).

Un ejemplo de terminación puede ser el siguiente, aunque todavía se podría completar mucho más:



(Las explicaciones de Observa se pueden dar antes de acabar el proyecto de la calle).

C) OBSERVA:

La principal novedad que hoy hemos visto es cambiar la forma de la tortuga y pegarla en el lugar que deseemos. Tiene una dificultad, que la tortuga pierde su forma original y no podemos observar los giros que vamos haciendo. La solución es fácil: quitar el disfraz a la tortuga mediante la palabra *tortuga*.

En las hojas que os he entregado tenéis los distintos disfraces de la tortuga y la forma de estamparlos sobre la pantalla (sello). También disponéis de los dibujos que tenéis que mejorar para que dibujéis sobre ellos las mejoras que os parezcan más interesantes. Si tenéis dudas podéis anotarlas en vuestro cuaderno y una vez conseguidas las pasáis a la Ficha de Trabajo. El apartado "*Escribe las mejoras que has introducido*", se refiere a que escribáis brevemente todo lo que habéis querido realizar. Este apartado está pensado para los que no sois muy buenos dibujantes, aunque debéis rellenarlo todos.

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

Continuar con el proyecto *calle1*. Los que terminéis, podéis comenzar.

E) SOLUCIONES:

(Resulta muy útil hacer continuos comentarios de las dificultades que se van encontrando así como de los logros que algunos niños van realizando. Como son siempre comentarios positivos se consigue crear un ambiente motivado y creador a la vez).

F) PROYECTOS:

En casa podéis seguir trabajando con la educación vial (*calle2*) o sobre el paisaje marino inacabado que también tenéis en la ficha (*mar*).

G) OBSERVACIONES:**MEJORA EL DIBUJO-SESIÓN 25****A) DESARROLLO:**

Hoy culminamos la sesión de ayer, presentando al niño dibujos que tienen una mayor elaboración y un grado más avanzado de complejidad. Al menos, ese es el punto de partida porque la realidad de la clase nos demuestra que el niño ve de un modo distinto a nosotros.

B) DESCUBRE:

Poned manos a la obra e intentad conseguir en el ordenador las mismas mejoras (u otras mejores) que habéis proyectado en casa (dejar 15 minutos).

Hoy vamos a trabajar de forma parecida a ayer. Utilizaremos un decorado con el que ya trabajamos hace dos semanas. Si recordáis, en aquella ocasión lo mejoramos y a alguno de vosotros le quedó muy bien. Hoy vais a hacer algo parecido, pero con las nuevas herramientas disponibles, es decir, con los disfraces. Probad a mezclar disfraces y dibujo a ver qué os sale. Primero teclead: ? paisaje.

(El maestro va aportando ayudas individuales a los niños que lo soliciten y a aquellos que se observe despistados).

C) OBSERVA:

Comentemos un poco las dudas que habéis tenido o que todavía os queden sobre el manejo de los disfraces (se resuelven todas y se deja claro: planificación, uso del ratón, manejo de disfraces y sello, giros de la tortuga disfrazada,...).

D) RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

El uso de los disfraces es discrecional. Os planteo varias opciones

- Continuar haciendo mejoras diferentes al paisaje.
- Trabajar sobre el mapa de España: teclear España.
- Trabajar sobre el escudo del colegio: teclear escudo.

E) SOLUCIONES:

(Se comentan a título individual o grupal según merezca la pena).

F) OBSERVACIONES:

DISFRACES DE LA TORTUGA

DESCRIPCIÓN: Todos los disfraces se colocan en lugar de la tortuga y son estáticos, es decir, no simulan los giros de la tortuga. Todos los disfraces tienen el mismo tamaño de la tortuga.

ÓRDENES BÁSICAS:

sello: estampa la forma que tiene la tortuga en ese momento en el lugar en el que se encuentre.

tortuga : devuelve la tortuga a su forma original.

TRANSPORTES:

avión

barco

camioncito

autobús

tractor

bici: bicicleta

SEÑALES DE TRÁFICO:

prohibido: prohibido el paso.

aparcamiento: aparcamiento prohibido.

sentidos: circulación en ambos sentidos.

peligro: circular con precaución.

ELEMENTOS DEL PAISAJE:

sol

nube

agua: gotas de agua en forma de lluvia.

rayo: simulación del rayo de una tormenta.

abeto

cactus

árbol

flor

ANIMALES:

cangrejo

perrito

gatito

elefante

ballena

mono

cocodrilo

mariquita

camello

VARIOS:

tijeras1: tijeras cerradas.

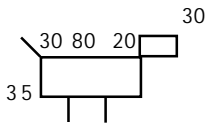
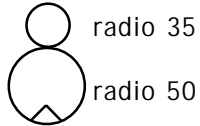
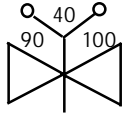

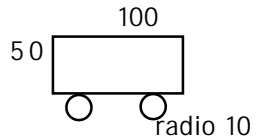
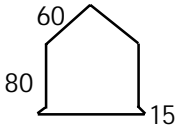
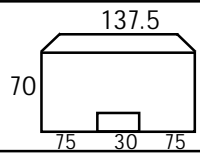

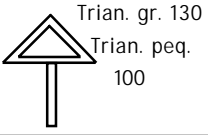

tijeras2: tijeras abiertas.

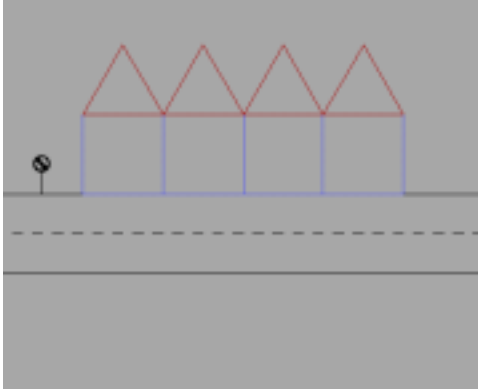
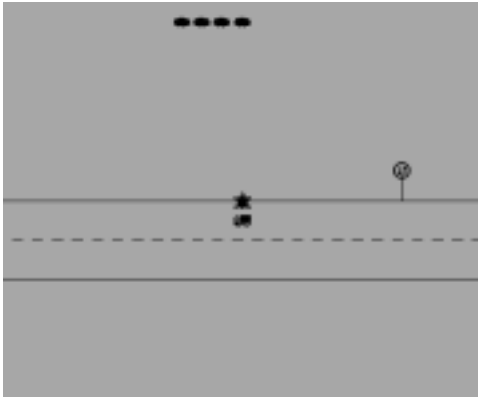

teléfono



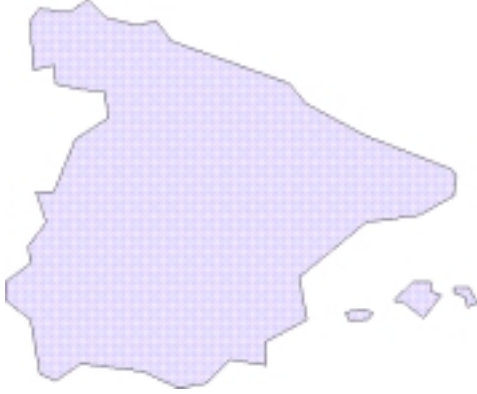
tele: televisión.

ordenador

disquete

MEJORA EL DIBUJO		
NOMBRE	PROPUESTA	PROYECTOS FINALES
PERRO		
GATO		
MARI- POSA		
DESPER- TADOR		
CAMIÓN		
NAVE		
ESCUE- LA		
SEÑAL1		
SEÑAL2		
MUÑECO		

MEJORA EL DIBUJO		
	PROPUESTA	Escribe las mejoras que has introducido
calle1		
calle2		
mar		

MEJORA EL DIBUJO		
	PROPUESTA	Escribe las mejoras que has introducido
paisaje		
escudo		
España		

7.4.3. Tratamiento C: Programación tradicional de LOGO

El tratamiento C se desarrolla en un único centro público que forma el grupo G3 y afecta a 33 alumnos. Es el material más simple de todos, puesto que sólo cuenta con las normas comunes de organización del aula y la secuenciación de las 25 sesiones de trabajo en las que se incluye el mismo currículum que en los anteriores tratamientos. El maestro no ofrece ningún material de ayuda a los alumnos, sino que los deja operar libremente y los asesora en ocasiones puntuales.

Básicamente, tiene la misma distribución de contenidos que el grupo 1. Su diferencia principal con éste radica en no partir de un diseño metodológico previo, en el que estén previstas las estrategias de planificación y programación y se sigan unas pautas en la resolución de problemas.

La programación de las sesiones se plantea sobre una base metodológica en la que prevalece por encima de todo la **enseñanza heurística**, es decir, el descubrimiento de los conceptos que se desarrollan. Esto lleva a un desarrollo de las clases muy sencillo, que se deja a criterio de cada maestro y que, a modo indicativo, se basa en las siguientes etapas:

- A) Presentación de Contenidos.
- B) Propuesta de Actividades.
- C) Corrección.

La forma de hacer llegar al niño los objetivos de cada sesión depende del maestro, que tiene a su disposición un material muy sencillo, que no incluye método alguno sobre el camino a seguir para que el niño comprenda el funcionamiento de LOGO o de sus primitivas. Este aspecto se deja en manos de cada maestro, el cual inventará la forma de hacer llegar a sus alumnos las novedades que cada sesión pueda incorporar.

Puesto que la mecánica de cada sesión es idéntica y los contenidos de las mismas son un reflejo de los expuestos en el grupo experimental 1, nos limitaremos a exponer, a modo de ejemplo, el desarrollo de las 3 primeras sesiones.

SESIÓN 1:

OBJETIVOS:

- Establecer las normas de clase.
- Acercar al niño al mundo de la Informática de forma que le pierda el posible miedo.
- Dar a conocer, al menos de forma superficial, el lenguaje LOGO y sus posibilidades.
- Habituar al niño a la metodología en la que se desarrollarán todas las clases.

ACTIVIDADES:

- Charla-coloquio como toma de contacto. Un guión orientativo puede ser el siguiente, aunque dependerá de cómo se desarrolle la clase:

¿Alguno de vosotros tiene ordenador en casa? ¿Para que lo usáis?

¿Qué creéis que es capaz de hacer un ordenador?

¿Pueden pensar las máquinas?

¿Los ordenadores funcionan solos?

¿Sabéis qué es un programa de ordenador?

¿Habéis oído hablar de LOGO? ¿Qué se puede hacer con LOGO?

¿Qué es el monitor? ¿Y el teclado? ¿Y un disquete? Vamos a localizarlo. ¿Quién se atreve a describirlo?.

- Todos juntos vamos a pensar un rato. A ver quien tiene la mejor respuesta:
 1. ¿Qué creéis que permitirá hacer LOGO con él?
 2. ¿Cómo os imagináis la tortuga? ¿ Creéis que siempre ha sido así?
 3. ¿Qué es ACTI-LOGO? (o LOGOSB)
 4. ¿Cómo creéis que se mueve la tortuga?
- Dibujad un (vuestro) ordenador y ponedle el nombre a cada una de sus partes principales.
- Escribid las palabras que hayáis oído hoy y os hayan parecido raras, desconocidas o no tengáis muy claro su significado. Búscadlas en el diccionario.

OBSERVACIONES:

- No es preciso contestar todas las preguntas que se han propuesto. La dinámica de la clase determinará, en esta sesión y en las sucesivas, el camino que se ha de seguir.
- Conviene dejar en esta sesión muy claras las **normas de clase:**
 - * Ordenadores: Cada pareja responde del suyo. Los dos turnos del mismo nivel se repartirán la tarea de quitar y poner las fundas de cada equipo informático.
 - * Discos: tener especial cuidado con ellos (al cogerlos, ponerle la funda y dejarlos en su sitio), teclado (es muy sensible).
 - * Puesto de trabajo: Sillas (dejarlas bien colocadas al salir).

SESIÓN 2:**OBJETIVOS:**

- Introducir al niño en el mundo de LOGO.
- Conocer algunos aspectos de la pantalla de trabajo.
- Aprender a cargar LOGO, así como a *encender y apagar el ordenador*.
- Aprender las primitivas **AVANZA**, **GIRADERECHA** y **BORRAPANTALLA**.
- Aplicar los conocimientos que el niño posee sobre medidas, formas geométricas, ángulos y grados, a las actividades que se le planteen.

ACTIVIDADES:

- Teclead lo siguiente:

?**AVANZA** 50 <Enter>

?**GIRADERECHA** 90 <Enter>

?**AVANZA** 50 <Enter>

¿Quién sabe decir qué clase de ángulo es? ¿Cuántos grados tiene?

- Escribid ahora ésto:

?**BORRAPANTALLA** <Enter>

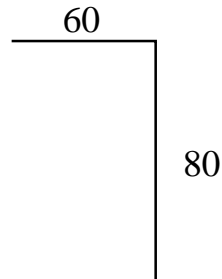
?**AVANZA** 60 **GIRADERECHA** 90 **AVANZA** 40 <Enter>

(En la misma línea)

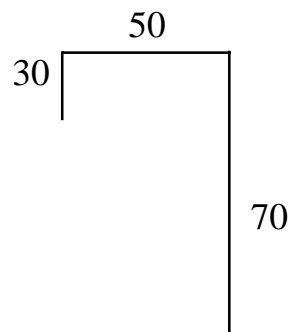
¿Este ángulo es igual que el anterior?

- Realizad una línea horizontal de 60 (pasos) de largo.

- Complétadla hasta formar un ángulo RECTO.



- Borrad la pantalla gráfica.
- Escribid las órdenes necesarias para que LOGO realice el siguiente dibujo. Se trata de una línea poligonal abierta. Pensad que sois la tortuga:



OBSERVACIONES:

- Las posibles dudas que surjan sobre discos, teclado, etc. se van aclarando sobre la marcha, haciendo que predomine el aspecto práctico por encima del teórico. La idea es no atosigar al niño con demasiadas cosas nuevas. Tiempo habrá para ir desmenuzándolas una a una.
- Como una de las principales dificultades que encuentran los niños en sus primeros contactos con el ordenador es el desconocimiento que tienen del manejo del teclado, se les puede aconsejar que dediquen algún tiempo en casa a escribir textos

a máquina. Si este aspecto se cumple se agilizarán mucho las sesiones y se podrá avanzar más deprisa.

- Es de suma importancia que se deje claro que, según el LOGO utilizado, habrá que escribir siempre de idéntica forma: *en mayúscula y sin tildes en ACTI-LOGO o en minúscula y sin tildes en LOGOSB.*

SESIÓN 3:

OBJETIVOS:

- Afianzar los conocimientos sobre LOGO adquiridos en la sesión anterior.
- Poner al niño en situación de pensar sobre la *secuencia de trabajo a seguir* en la realización de los proyectos.
- Aprender el uso de las primitivas **GIRAIZQUIERDA**, **OCULTATORTUGAS** y **MUESTRATORTUGAS**.
- Aprender que las *primitivas se pueden escribir de forma abreviada*.
- Aplicar los conocimientos que los alumnos poseen sobre simetría, grados y polígonos.

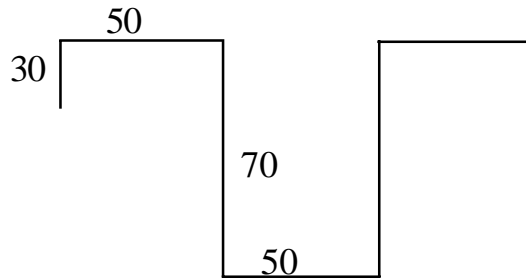
ACTIVIDADES:

- ¿Hay alguien que quiera hacer de tortuga? Pero sin que se ofenda (sacar al centro de la clase a un voluntario). Le daremos órdenes para que él las realice, más o menos como cuando estáis en casa realizando algún proyecto y no tenéis ordenador. Vosotros sois la tortuga.

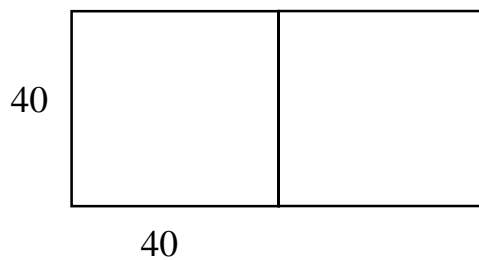
... (nombre del niño) AVANZA 4 pasos. Ahora gira a la derecha 90 grados. Vuelve a avanzar 3 pasos y gira a tu izquierda

90 grados. Avanza 2 pasos y prueba a girar a tu derecha 45 grados. (Otros ejercicios que planteen los propios niños).

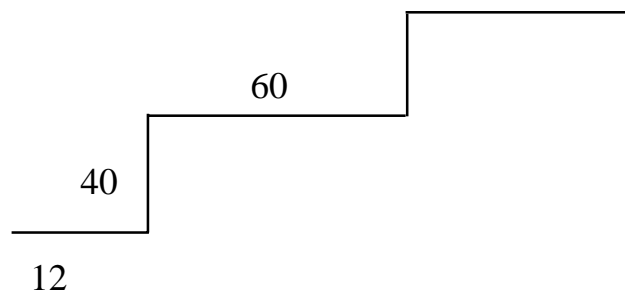
- Realizad la siguiente figura:



- Teclad ahora : ?BP. Parece que nuestra amiguita se ha ido de excursión ¿Dónde estará?. Escribid: ?MT.
- Realizad el siguiente dibujo. Se trata de un rectángulo formado por dos cuadrados unidos. Por lo tanto son dos figuras simétricas.



- Terminad el dibujo anterior de forma que no se vea la tortuga.
- Diseñad una escalera, pero antes estudiad cual puede ser el mejor camino para realizarla. Cuidado con los giros.

**OBSERVACIONES:**

- Para realizar el dibujo y la planificación en sucio resulta muy útil el papel cuadriculado.
- Es muy importante que el maestro comente con los niños todos los contenidos curriculares que aparecen en la sesión y sus aplicaciones prácticas.



**VIII. INSTRUMENTOS
DE CONTROL Y DE
RECOGIDA DE DATOS**



8.1. TEST DE APTITUDES ESCOLARES (TEA)

8.1.1. Justificación

El test TEA-1 es el primero de una serie de tres test dedicados a la apreciación en distintos niveles educativos de las aptitudes fundamentales que se exigen en las tareas escolares. La versión española ha sido adaptada por TEA Ediciones, S.A. (Madrid, 1990) del "Science Research Associates, Test of Educational Ability", Chicago, Illinois, USA, de L.L. Thurstone y Thelma Thurstone.

Su inclusión en la investigación, como instrumento clave en la recogida de datos de tipo aptitudinal, viene justificada por su larga trayectoria en el campo educativo, que se remonta al año 1958. Además, cuenta con tablas adaptadas a la población española. Sus sucesivas aplicaciones han puesto de relieve la validez y fiabilidad de los datos que aporta. Es, pues, un instrumento que proporciona a la investigación unos datos indispensables para establecer relaciones entre el nivel aptitudinal del niño al comienzo y al final del experimento.

8.1.2. Descripción

El TEA-1 está diseñado para evaluar los niveles 3º a 6º de la antigua EGB, por lo que es ideal para nuestro estudio. Las dimensiones aptitudinales o factores que se valoran son: Verbal (V), Razonamiento (R) y Cálculo (C), cuya combinación da una puntuación total (PT), que se transforma en un cociente intelectual o en un centil.

Los factores medidos se desglosan de la siguiente forma:

- *Factor Verbal*: Dibujo (D), Palabra Diferente (P) y Vocabulario (V). La suma de estos factores da una puntuación global denominada Total Verbal (TV).
- *Factor Razonamiento*: Razonamiento, series de números y series de letras (R).
- *Factor Cálculo* (C).

La utilidad principal del TEA-1 para el maestro es juzgar las potencialidades de cada alumno en el aprovechamiento de la enseñanza y en situaciones como pruebas o exámenes. El valor más significativo lo constituye la Puntuación Total.

8.1.3. Corrección e interpretación

La prueba tiene una corrección muy sencilla mediante una plantilla perforada en la que se contabilizan las respuestas correctas, que pasan a ser puntuaciones directas. Sólo intervienen los errores en la prueba de cálculo, que deben restarse de los aciertos para conseguir la puntuación directa.

La interpretación del TEA-1 se realiza al transformar las puntuaciones directas del Factor Verbal (FV), Razonamiento (R), Cálculo (C) y Puntuación Total o suma de las puntuaciones de los tres factores (PT). Dado que la edad de los alumnos de la muestra es la misma (10 años), no se utilizan los baremos del curso escolar (5º de Educación Primaria), sino que las puntuaciones directas se transforman en cocientes intelectuales, que a su vez tienen su correspondencia en una escala de centiles.

Para nuestro estudio, lo más significativo será la interpretación de los centiles en cada uno de los factores y en la puntuación total. Por otra

parte, también se tendrá en cuenta la relación de las puntuaciones directas y centiles de cada niño con la media y la desviación típica correspondientes.

El Cociente Intelectual (CI) que se obtiene en una primera instancia, tiene como punto de partida el CI medio de preescolar estimado en 100, el cual se va aumentando en 0,50 unidades en cursos sucesivos. Ésto da en el nivel 5° de Educación Primaria, objeto de nuestro estudio, un *CI medio de 104 para la edad de 10 años*.

Para interpretar el CI hay que tener en cuenta que se refiere al nivel aptitudinal implicado en las tareas escolares y no a unas variables puramente intelectuales.

Las tablas con los resultados tienen cuatro grandes apartados:

- *FV = Factor Verbal* (Suma de los factores Dibujos, Palabra Diferente y Vocabulario).
- *R= Razonamiento*.
- *C= Cálculo*.
- *PT= Puntuación Total* (Suma del Factor Verbal, Razonamiento y Cálculo).

A su vez, estos apartados tienen tres columnas, que se corresponden con las siguientes medidas:

- *Columna 1ª (Sigla D)*= Puntuación directa obtenida.
- *Columna 2ª (Sigla CI)*= Cociente Intelectual que corresponde a la puntuación directa. La media se estima en 104.
- *Columna 3ª (Sigla C)*= Puntuación Centil, que es la más real de las tres y la que tiene una interpretación más sencilla.

8.2. TEST DE CREATIVIDAD

8.2.1. Descripción teórica

El test consta de dos formas paralelas (A y B), que presentan la diferencia de utilizar distintos estímulos al alumno en cada una de las pruebas de que se componen, pero con idéntico diseño y finalidad. Cada una de estas formas tiene *siete juegos*, de los cuales los seis primeros son *verbales*, basados en la observación, en la lectura y en la escritura, mientras que el séptimo es de tipo *viso-espacial*, teniendo un predominio del dibujo.

El test se basa en un conjunto de pruebas ya contrastadas y, por lo tanto, validadas a lo largo de los años por diversos autores (Guilford, 1977; Wallach y Kogan, 1980b; Torrance, 1974). La elaboración específica de la prueba tiene como meta la adaptación a la realidad concreta, al contexto específico en el que se desarrolla la investigación. Por este motivo, se ha procedido, de una parte, a una elección de las pruebas que mejor podrían ayudar a encontrar los niños con un potencial creativo más agudizado y, de otra, a una variación de los estímulos haciéndolos más cercanos y expresivos para el escolar de 10 años.

La elección de los siete juegos concretos que forman el test ha venido motivada por los siguientes aspectos:

1. Adecuación al objeto de la investigación, es decir, la valoración de la creatividad desde la óptica de la resolución de problemas.
2. Suficiente contrastación y validación de los mismos en investigaciones y trabajos precedentes.
3. Incluir la valoración de la creatividad basada en estímulos gráficos (juego 7), como elemento relevante en el trabajo con

LOGO, más concretamente en el micromundo de la tortuga o micromundo gráfico.

La diversificación de las pruebas que componen el test obedece a la idea de huir de planteamientos unidireccionales que puedan sesgar o cohibir el potencial creativo del niño (Marín, 1980).

Los cinco primeros juegos están basados en el "Torrance test of creative thinking" de Torrance (1974), quien a su vez los adaptó de Guilford (1977). El juego cuarto fue ideado por Guilford, referido a un ladrillo, y Torrance lo cambió por una caja de cartón en la forma A y un bote de lata en la forma B, al comprobar que los niños respondían de una forma más creativa. De igual forma, el quinto juego en el que se plantea un situación imposible para que se adivinen las posibles consecuencias, es una adaptación que Torrance hizo del test de consecuencias de Guilford (1977). Martínez Beltrán (1976) también utiliza en su *test de creatividad* las pruebas de "Mejora del producto" y "Supóngase" de Torrance (juegos 3 y 5 de nuestro test).

El juego 6 está basado en el "Test de las fábulas" de Martínez Beltrán (1976), que adopta la forma de un cuento cercano a las vivencias de los niños.

El juego 7 es un juego gráfico, que tiene una procedencia directa de las pruebas elaboradas por Wallach y Kogan (1980b). De naturaleza similar son el *test de los círculos* de Martínez Beltrán (1976), el *test de gráficos* de Marín (1974) o las *formas inductoras* de Fustier (1993).

8.2.1.1. Juegos que lo componen:

1. **Preguntas a partir de una imagen:** Consiste en hacer preguntas que revelen una mayor comprensión de un dibujo. Torrance (1977) da una gran importancia a la capacidad de hacer preguntas y relaciona esta facultad con la sensibilización hacia los problemas.

2. ***Adivina las consecuencias:*** Tiene como finalidad formular hipótesis sobre las consecuencias que se desprenden del dibujo. Este juego es un complemento del anterior.
3. ***Mejora del producto:*** Se pretende que el niño haga más interesante y divertido un juguete que le es familiar, utilizando todos los recursos que se le ocurran. La facultad para expresar mejoras en un objeto es un síntoma de que esa persona es sensible a los problemas (Torrance, 1977).
4. ***Múltiples usos:*** Se pide que se den usos variados a objetos que se encuentran en el entorno familiar y escolar del niño.
5. ***Qué pasaría si...:*** Se propone una situación imposible para que se adivinen posibles consecuencias de la misma.
6. ***El cuento:*** Se ofrece un cuento inacabado para que el niño idee finales diferentes y con distinto mensaje para el lector.
7. ***Gráficos:*** Este juego se compone de diferentes dibujos geométricos que el niño tiene que completar según se le ocurra, formando figuras que representen algo concreto. Por este motivo se les pide que pongan un nombre a cada dibujo. Consta de 32 gráficos, de los cuales los 16 primeros son distintos y el resto son 4 gráficos que se repiten 4 veces cada uno.

8.2.1.2. Indicadores que se valoran

Siguiendo a Marín (1991), se tienen en cuenta los siguientes factores o indicadores de la creatividad:

- a) ***Originalidad:*** Es el rasgo inconfundible de lo único, de lo irrepetible. Es decir, un hecho será tenido como original si representa algo diferente o distinto a lo que se tiene como normal.

- b) ***Flexibilidad mental:*** Es lo opuesto a la rigidez, a la inmovilidad, a la incapacidad de modificar comportamientos, actitudes o puntos de mira, a la imposibilidad de ofrecer otras alternativas o variar en la ruta y el método emprendido. Su valoración pasa por categorizar las posibles respuestas y ver si existen en cada individuo una riqueza de categorías.
- c) ***Productividad o fluidez:*** Se refiere a la cantidad de respuestas, de soluciones que se acomodan al enunciado de un problema o estímulo.
- d) ***Elaboración:*** Está referida a la terminación minuciosa y con detalle. Es, pues, una capacidad que trata de completar cualquier trabajo con minuciosidad, con detalles típicos, significativos, reveladores.
- e) ***Síntesis:*** La capacidad de síntesis se pone de manifiesto cuando hay que resumir o exponer una determinada materia. Se trata de fundir elementos variados y darle una enérgica unidad.

Además de estos indicadores, se tendrá en cuenta un sexto factor, la ***sensibilidad para los problemas***. Autores como Guilford (1977), Marín (1989), Torrance (1977), Torre (1982) o Lagemann (1983) han visto en este factor una de las claves de la creatividad. El niño que posee sensibilidad para los problemas es capaz de ver defectos y necesidades, y saber en todo momento lo que hay que hacer para resolverlos. Este factor no obtiene puntuación directa en los juegos, como lo hacen el resto de los factores. Para puntuarlo se toma como referencia la originalidad, la flexibilidad mental y la fluidez de los juegos *Preguntas a partir de una imagen* y *Mejora del producto* (Pérez Pérez, 1990). La suma de las puntuaciones de los indicadores expresados de ambos juegos dará la sensibilidad para los problemas de cada sujeto.

8.2.1.3. Criterios para la valoración de los indicadores

La problemática que encierra la corrección de todo test de creatividad se ha solucionado mediante un *sistema de jueces* con participación de maestros y alumnos interesados en el tema. Los jueces han sido 11 maestros de Educación Infantil y Primaria, que se han ofrecido de forma voluntaria a corregir los test, y 14 alumnos considerados por sus maestros como creativos (10 alumnos del nivel 5º que realizaron el test, 2 alumnos de 6º, 1 alumno de 7º y 1 de 8º). En total son 25 jueces, todos ellos del Colegio Público "Miguel de Cervantes" de Lopera (Jaén).

El sistema de jueces es prácticamente imprescindible en la valoración de indicadores como la originalidad y la flexibilidad (tal y como se vio en el apartado 4.6.). De igual forma, los jueces determinan los criterios en cada juego para valorar los factores síntesis y elaboración. No obstante, no se han utilizado en la fluidez, debido a que este factor se valora contabilizando el número de respuestas.

La premisa básica de corrección establecida por los jueces exige que las respuestas se acomoden al planteamiento que hace el enunciado de cada juego. Todas las respuestas que no cumplan esta condición se descartan y se valoran con 0 puntos en todos los indicadores.

►JUEGOS 1 A 5:

i. Originalidad: Los jueces proceden del siguiente modo:

- Se reparte el 30 % de los test de forma aleatoria entre los participantes.
- Se van leyendo las respuestas y extrayendo respuestas globales que aparecen de forma repetitiva en una mayoría de test, así como aquellas que no se repiten, es decir, que aparecen una sola vez. A partir de aquí, se anotan las respuestas en la piza-

rra. Tras una puesta en común se decide seguir, como criterio más objetivo, el agrupamiento de las respuestas en tres categorías:

- * *Respuestas repetitivas*, anotadas en la pizarra de forma global: *0 puntos*.
- * *Respuestas dudosas*, que pueden aparecer en un 5 ó 6 % de los test: *1 punto*.
- * *Respuestas únicas* o que puedan aparecer en un 2% máximo de pruebas: *2 puntos*.

- ii. ***Flexibilidad mental***: Para poder evaluarla se establecen previamente las categorías correspondientes a cada juego, trabajando para ésto con la misma muestra anterior. El acuerdo unánime es establecer 10 categorías, la última de las cuales será siempre "varios", en la que se integran respuestas que no se pueden incluir en ninguna de las restantes categorías. Los test se puntúan otorgando *un punto* a cada grupo de respuestas, que se puedan encuadrar dentro de una de las categoría establecidas.
- iii. ***Fluidez***: Se concede *un punto* a cada respuesta dada, que se acomode al enunciado.
- iv. ***Elaboración***: Se establece como norma general conceder *un punto* a cada frase o respuesta dada que tenga sentido y esté formada por sujeto, predicado y un complemento. En el caso de que la respuesta tenga dos o más complementos se concederán *dos puntos* .
- v. ***Síntesis***: No se considera en estos juegos al ser respuestas concretas, limitadas casi todas a la extensión de una línea.

►JUEGO 6:

Se tiene en cuenta que las respuestas se acomoden al carácter de las mismas (aventura, fantástica, ...) y al contenido mismo del cuento.

- i. Originalidad:* Igual que los juegos anteriores.
- ii. Flexibilidad mental:* Se establecen categorías referidas a finales que se desarrollen en contextos diversos o se basen en acciones diferentes. Se da *un punto* a cada final, que se ubique en una categoría distinta.
- iii. Fluidez:* Igual que los juegos anteriores.
- iv. Elaboración:* Se conceden *dos puntos* si existe una riqueza de expresión en la mayoría de las frases con sentido dentro de cada uno de los finales propuestos. Se toma como referencia la existencia de dos complementos por término medio dentro de cada frase. En el caso de existir sólo un complemento se otorga *un punto*.
- v. Síntesis:* Se da *un punto* a cada final que prescinda de elementos superfluos o innecesarios, sin menoscabo de contar los detalles necesarios para que se entiendan.

►JUEGO 7:

Todas las respuestas se consideran buenas, exceptuando el camión del ejemplo, aquellas en las que el gráfico que se propone no se encuentre integrado en el dibujo final, los dibujos que no tengan nombre y sean de difícil interpretación y las enumeraciones que no supongan transformación.

i. Originalidad: Al igual que en los restantes juegos, se elabora un listado de respuestas frecuentes, las cuales se puntúan con *0 puntos*. El resto de las respuestas se clasifican en dos categorías:

* *Respuestas dudosas*, que aparecen con diversos matices en un 5 o 6 % de los test: *1 punto*.

* *Respuestas únicas*, que pueden aparecer en un máximo de un 2% del total de respuestas: *dos puntos*.

Los 4 últimos dibujos, que aparecen repetidos de 4 en 4, *se puntúan doble*, debido a la dificultad que encierra establecer variaciones sobre un mismo estímulo.

ii. Flexibilidad mental: Se establecen previamente las categorías correspondientes al conjunto de todos los dibujos. Al igual que en los restantes juegos, se establece la categoría "varios", en la que incluir los dibujos que no pertenezcan a las restantes categorías. El juego se valora de forma global, otorgando *un punto* a cada grupo de respuestas, que se puedan encuadrar dentro de una de las categorías establecidas.

iii. Fluidez: La puntuación es diferente en los primeros 16 dibujos y en los 16 últimos. Los primeros, se puntúan con *un punto* si están realizados con trazos que les confieran identidad propia. Los 16 dibujos finales puntúan doble (*2 puntos*), con las mismas condiciones que los primeros. Esta prueba tiene un máximo de 48 puntos.

iv. Elaboración: Se da un *punto a cada detalle definitorio del dibujo*, que tenga relevancia en el mismo. Por ejemplo, un rostro cuando aparece con expresión de tristeza o alegría, o un vestido que se dibuja roto para indicar que corresponde a un pobre. Se establece la norma de no dar más de dos puntos por

dibujo, debido a la dificultad que encierra la localización de los detalles.

- v. *Síntesis*: Se produce cuando se engloban varias figuras en una figura superior o cuando se utilizan pocos trazos para definir un dibujo que tiene una cierta complejidad. Se conceden *dos puntos* por cada figura utilizada en el primer caso (inusual) y *un punto* en el segundo.

8.2.2. Normativa de aplicación

Ambas pruebas siguen una misma mecánica de aplicación, similar a la que tiene cualquier test colectivo. De forma que se escoge una hora en la que los niños no se encuentren cansados (lo normal es al comenzar la jornada) y se realiza el mayor número posible de juegos. Si es posible, se hacen los siete juegos de que consta la prueba de una vez; no obstante, si las circunstancias lo aconsejan, se dejan algunos juegos para el día siguiente. Los juegos los realizan todos los niños dentro del aula normal, para lo que están provistos de lápiz y goma de borrar. Por último, se hace una advertencia especial: evitar por todos los medios posibles, que el niño copie. Con tal fin, se cambia en algunos casos, la colocación de las mesas.

Por lo que respecta al tiempo de aplicación, hay que decir que se ha seguido el criterio de limitarlo, tal y como señalan autores como Torrance (1974) y Guilford (1980). Siguiendo la línea de Torrance, se ha dado a la prueba un tiempo límite de de *10 minutos*, insuficiente para una terminación holgada de la misma. Es una forma de que aparezcan las tendencias creativas de cada individuo, sobre todo en lo que respecta a la fluidez.

Las siguientes puntualizaciones concretas, completan las instrucciones que se siguen antes de comenzar a aplicar el test:

- La prueba tiene una duración límite de 10 minutos, transcurridos los cuales, se recogen los cuadernillos. En este sentido, conviene aclarar a los niños las dificultades que tendrán para terminar todos los juegos en el tiempo previsto, por lo que en caso de duda o titubeo es mejor que pasen a una nueva figura, terminando al final las que dejaron.
- Antes de comenzar, leer todos juntos las instrucciones de la página número 2.
- Cerciorarse bien de que toda la clase ha comprendido lo que persigue cada juego.
- En ningún caso se pasa la hoja hasta que el maestro lo indique. Ésto lo hacen todos juntos.
- Se procede de la siguiente forma:
 - * Repartir cuadernillos y rellenar los datos de la primera hoja.
 - * Leer instrucciones de la hoja 2 y resolver dudas.
 - * Leer todos juntos las instrucciones de cada juego o el ejemplo que lo introduce en algunos casos.
 - * Dar tiempo de comienzo y duración del juego. Se puede ir recordando el tiempo que resta en los últimos minutos.
 - * Pedir que no pasen la hoja y que al terminar el juego dejen el lápiz sobre la mesa con el fin de controlar la terminación del mismo.
 - * En caso de terminar todo el grupo antes del tiempo previsto, se pasa al siguiente juego sin más.

8.2.3. Descripción del test

8.2.3.1. Forma A

Instrucciones generales:

- * Observa detenidamente los dibujos.
- * Antes de comenzar a escribir cerciérate de que has comprendido lo que se te pide. Pregunta todas las dudas.
- * Escribe con letra clara y legible.
- * Intenta ser lo más conciso posible.



Observa el dibujo un momento y, a continuación, pasa la página.



DIBUJO N° 1

JUEGO 1º: Preguntas a partir de una imagen

En las líneas siguientes escribe todas las *preguntas que se te ocurran sobre el dibujo* de la página anterior (Dibujo nº 1). Haz todas las preguntas necesarias para saber verdaderamente lo que ocurre. No hagas preguntas que puedan contestarse con sólo mirar el dibujo. Debes hacer preguntas para adivinar las cosas que pasan y obtener toda la información que desees sobre la imagen. Puedes continuar observando el dibujo tanto cuanto lo desees.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 2º: Adivina las consecuencias

En las líneas siguientes vas a anotar todas las posibilidades que se te ocurran sobre *lo que pueda suceder como resultado de lo que está pasando en el dibujo n° 1* (página 2). Intenta encontrar el mayor número posible de ideas sobre lo que pueda ocurrir inmediatamente después o cuando haya pasado mucho tiempo, como resultado de la acción que se muestra en el dibujo n° 1. No tengas miedo de inventar demasiado.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 3º: Mejora del producto

Observa el dibujo. Se trata de un *soldadito de plomo*. Es un juguete pequeño, de unos 15 cm de alto, pero algo pesado porque está hecho de plomo. Seguro que habrás visto alguno parecido, incluso puede que tengas uno en casa. En los espacios que encontrarás a continuación de él y en la página siguiente, puedes *anotar todas las formas que se te ocurran para hacer este juguete más interesante, raro y divertido*. No te preocupes por lo que costaría el cambio, lo único importante es mejorar el juguete y hacer que los niños se diviertan más con él.

**DIBUJO Nº 2**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

JUEGO 3º: Mejora del producto

- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.
- 36.
- 37.
- 38.
- 39.
- 40.
- 41.
- 42.
- 43.
- 44.
- 45.

JUEGO 4º: Múltiples usos

Seguro que habrás observado que mucha gente tira las *revistas*, aunque podrían servir para hacer con ellas muchas cosas interesantes. En las líneas siguientes *escribe tantos usos como se te ocurran*. No pongas únicamente los usos que hayas visto o escuchado. Piensa en tantas nuevas posibilidades como sea posible.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 5º: Qué pasaría si ...

Ahora vas a pensar en una situación imposible, algo que nunca va a pasar. *Imagina lo que pasaría si las personas tuviésemos seis brazos en lugar de dos.* Eso no es posible, pero vas a pensar que esa situación está ocurriendo. Anota a continuación todas las cosas que pasarían si ésto sucediera de verdad. Seguro que se te ocurren muchas ideas.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 6º: El cuento

Este juego consiste en *inventar diferentes finales a un cuento que está sin terminar*. Puedes ponerle tantos finales como se te ocurran. Junto a cada final escribes lo que representa.

El siguiente ejemplo te puede ser útil:

"Una niña llamada Paula iba a visitar a una amiguita que vivía cerca de su casa. En el camino se encontró con un perro abandonado que, nada más verla, comenzó a ladrar de alegría. Paula acarició el perro y le dio de comer un trozo de galleta. El perro saltaba y brincaba loco de contento".

FINAL FELIZ:

Paula se llevó el perro a su casa y sus papás le dejaron que lo tuviera con ella. La niña lavó el perro y le preparó una casita en el jardín.

FINAL TRISTE:

El perro siguió tras la niña y al cruzar la calle un coche lo atropelló.

FINAL QUE ENSEÑA ALGO:

La niña llevó el perro a su casa y lo cuidó hasta que vinieron sus auténticos dueños. Éstos le dijeron que el perro se había perdido y que llevaban varios días buscándolo. Le dieron las gracias a la niña por haberlo recogido. La niña se despidió de ellos diciéndoles que los animales son nuestros mejores compañeros y que debemos cuidarlos.

FINAL AVENTURERO:

Paula llevó el perro a casa de su amiga, y juntas salieron al campo a dar un paseo. Un ladrón quiso robarles, pero el perro las defendió.

FINAL FANTÁSTICO:

Cuando Paula volvía a casa con el perro, éste comenzó a hablarle. Le contó que era el perro de un genio y que se había equivocado de cuento. También le dijo que si pronunciaba unas palabras mágicas podría volver a su mundo, pero antes podía concederle un deseo.

Y así podríamos continuar escribiendo muchos más finales. Ahora tú vas a hacer lo mismo con el cuento de la página siguiente.

JUEGO 6º: El cuento

"Un grupo de niños de 5º curso de Educación Primaria van de excursión a un castillo abandonado. Al llegar, encuentran entreabierta la puerta y deciden entrar, a pesar de que muchos tenían miedo. Al abrir la puerta, ésta hace un gran ruido, y una bandada de murciélagos asustados escapan por ella. Ante sus ojos, aparece un ambiente oscuro y polvoriento lleno de telarañas. No obstante, deciden seguir adelante e investigar".

JUEGO 7º: Gráficos

En la página siguiente vas a encontrar diferentes tipos de gráficos. Comprobarás que hay figuras regulares, irregulares, curvas,... Lo que tienes que hacer es *añadir los trazos que se te ocurran para transformar los gráficos en dibujos que representen algo concreto*.

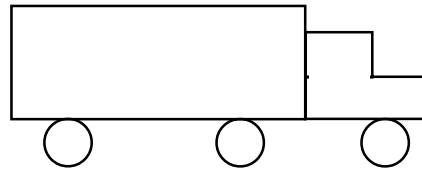
Una vez terminado cada dibujo escribes debajo un nombre que lo identifique.

El siguiente ejemplo te puede ser muy útil:

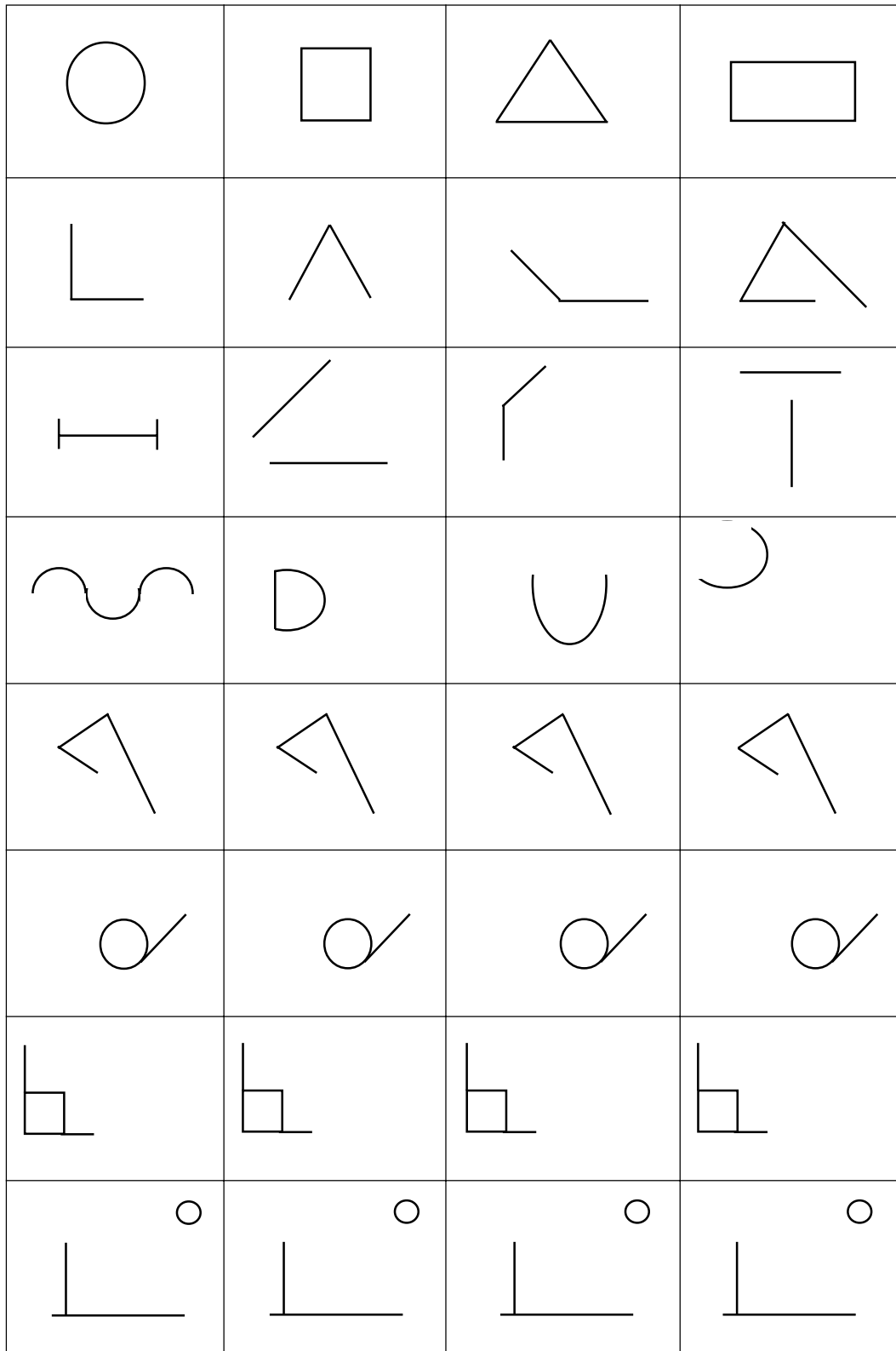
Un rectángulo



Se transforma en



Camión

JUEGO 7º: Gráficos

No olvides poner un nombre a cada dibujo.

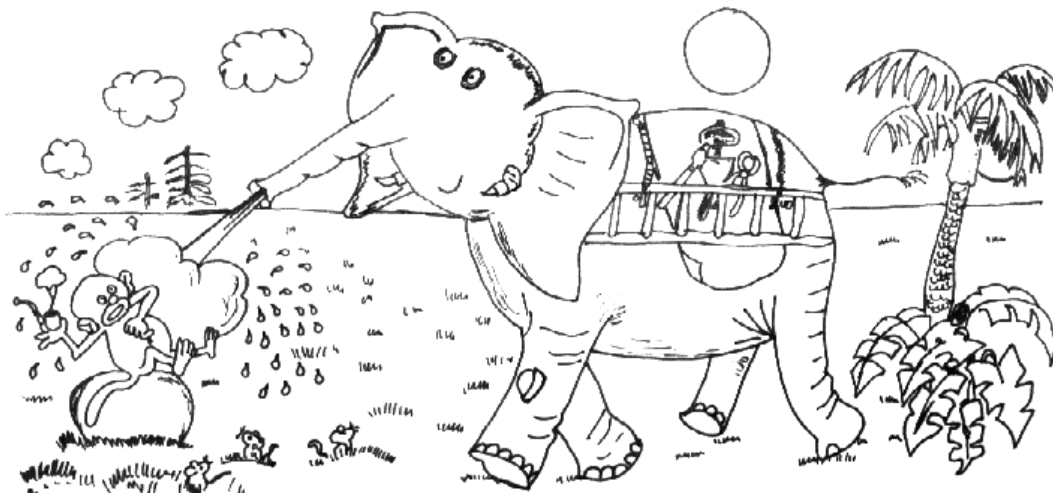
8.2.3.2. Forma B

Instrucciones generales:

- * Observa detenidamente los dibujos.
- * Antes de comenzar a escribir cerci rate de que has comprendido lo que se te pide. Pregunta todas las dudas.
- * Escribe con letra clara y legible.
- * Intenta ser lo más conciso posible.



Observa el dibujo un momento y, a continuación, pasa la página.



DIBUJO N  1

JUEGO 1º: Preguntas a partir de una imagen

En las líneas siguientes escribe todas las *preguntas que se te ocurran sobre el dibujo* de la página anterior (Dibujo nº 1). Haz todas las preguntas necesarias para saber verdaderamente lo que ocurre. No hagas preguntas que puedan contestarse con sólo mirar el dibujo. Debes hacer preguntas para adivinar las cosas que pasan y obtener toda la información que desees sobre la imagen. Puedes continuar observando el dibujo tanto cuanto lo desees.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

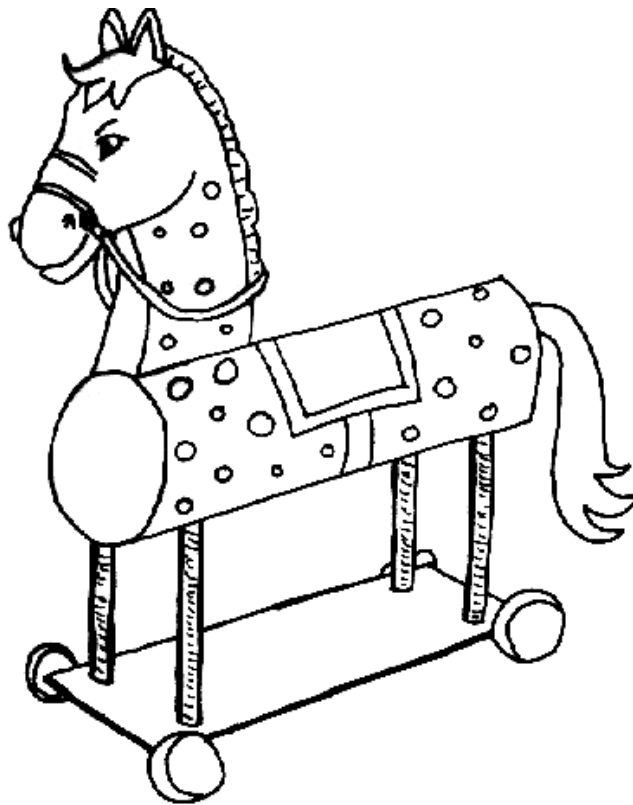
JUEGO 2º: Adivina las consecuencias

En las líneas siguientes vas a anotar todas las posibilidades que se te ocurran sobre *lo que pueda suceder como resultado de lo que está pasando en el dibujo nº 1* (página 2). Intenta encontrar el mayor número posible de ideas sobre lo que pueda ocurrir inmediatamente después o cuando haya pasado mucho tiempo, como resultado de la acción que se muestra en el dibujo nº 1. No tengas miedo de inventar demasiado.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 3º: Mejora del producto

Observa el dibujo. Se trata de un *caballito de madera*. Es un juguete bastante grande, de unos 50 cm de alto, lo suficiente como para poder subirse en él. Seguro que habrás visto alguno parecido, incluso puede que tengas uno en casa. En los espacios que encontrarás a continuación de él y en la página siguiente, puedes *anotar todas las formas que se te ocurran para hacer este juguete más interesante, raro y divertido*. No te preocupes por lo que costaría el cambio, lo único importante es mejorar el juguete y hacer que los niños se diviertan más con él.

**DIBUJO Nº 2**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

JUEGO 3º: Mejora del producto

- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.
- 36.
- 37.
- 38.
- 39.
- 40.
- 41.
- 42.
- 43.
- 44.
- 45.

JUEGO 4º: Múltiples usos

Seguro que habrás observado que muchos talleres mecánicos desechan los *neumáticos viejos de los coches*, aunque podrían servir para hacer con ellos muchas cosas interesantes. En las líneas siguientes, *escribe tantos usos como se te ocurran*. No pongas únicamente los usos que hayas visto o escuchado. Piensa en tantas nuevas posibilidades como sea posible.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 5º: Qué pasaría si ...

Ahora vas a pensar en una situación imposible, algo que nunca va a pasar. *Imagina que no existe el dinero y que todas las cosas son gratis.* Eso no es posible, pero vas a pensar que esa situación está ocurriendo. Anota a continuación todas las cosas que pasarían si ésto sucediera de verdad. Seguro que se te ocurren muchas ideas.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.
- 12.
- 13.
- 14.
- 15.
- 16.
- 17.
- 18.
- 19.
- 20.
- 21.
- 22.
- 23.
- 24.
- 25.
- 26.
- 27.
- 28.
- 29.
- 30.
- 31.
- 32.
- 33.
- 34.
- 35.

JUEGO 6º: El cuento

Este juego consiste en *inventar diferentes finales a un cuento que está sin terminar*. Puedes ponerle tantos finales como se te ocurran. Junto a cada final escribes lo que representa.

El siguiente ejemplo te puede ser útil:

"Una niña llamada Paula iba a visitar a una amiguita que vivía cerca de su casa. En el camino se encontró con un perro abandonado que, nada más verla, comenzó a ladrar de alegría. Paula acarició el perro y le dio de comer un trozo de galleta. El perro saltaba y brincaba loco de contento".

FINAL FELIZ:

Paula se llevó el perro a su casa y sus papás le dejaron que lo tuviera con ella. La niña lavó el perro y le preparó una casita en el jardín.

FINAL TRISTE:

El perro siguió tras la niña y al cruzar la calle un coche lo atropelló.

FINAL QUE ENSEÑA ALGO:

La niña llevó el perro a su casa y lo cuidó hasta que vinieron sus auténticos dueños. Éstos le dijeron que el perro se había perdido y que llevaban varios días buscándolo. Le dieron las gracias a la niña por haberlo recogido. La niña se despidió de ellos diciéndoles que los animales son nuestros mejores compañeros y que debemos cuidarlos.

FINAL AVENTURERO:

Paula llevó el perro a casa de su amiga, y juntas salieron al campo a dar un paseo. Un ladrón quiso robarles, pero el perro las defendió.

FINAL FANTÁSTICO:

Cuando Paula volvía a casa con el perro, éste comenzó a hablarle. Le contó que era el perro de un genio y que se había equivocado de cuento. También le dijo que si pronunciaba unas palabras mágicas podría volver a su mundo, pero antes podía concederle un deseo.

Y así podríamos continuar escribiendo muchos más finales. Ahora tú vas a hacer lo mismo con el cuento de la página siguiente.

JUEGO 6º: El cuento

"Juan, Alberto y Jaime son primos. Una tarde, estando jugando en la casa de la abuela, suben al cuarto trastero de la vieja casa para ver qué encuentran. Como todo estaba lleno muebles viejos, deciden jugar al escondite. Una de las veces, Jaime, se escondió dentro de un gran baúl. Al salir, se encontró un libro que contenía muchos hechizos y encantamientos de bruja".

JUEGO 7º: Gráficos

En la página siguiente vas a encontrar diferentes tipos de gráficos. Comprobarás que hay figuras regulares, irregulares, curvas,... Lo que tienes que hacer es *añadir los trazos que se te ocurran para transformar los gráficos en dibujos que representen algo concreto*.

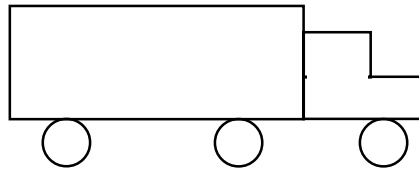
Una vez terminado cada dibujo escribes debajo un nombre que lo identifique.

El siguiente ejemplo te puede ser muy útil:

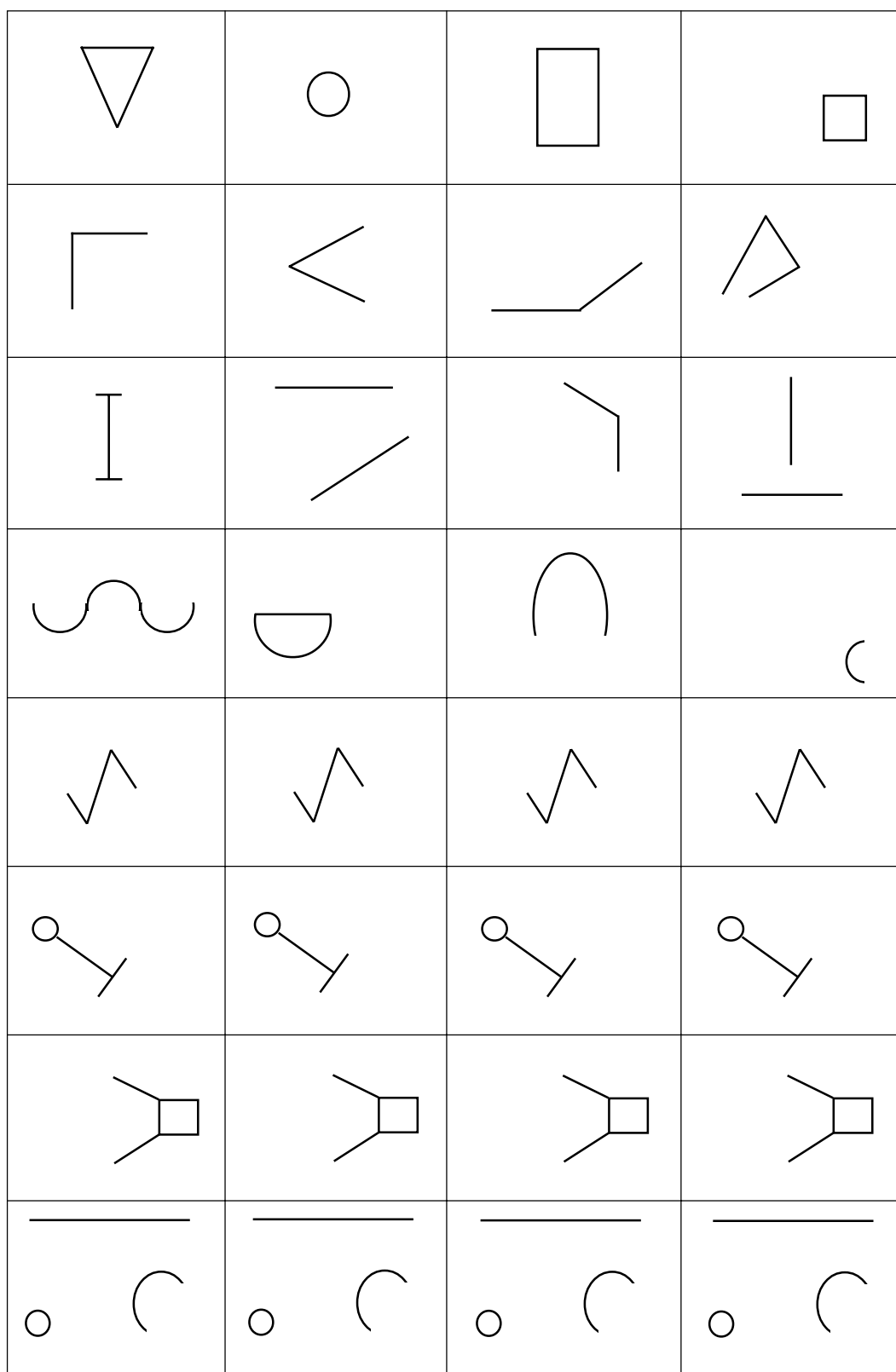
Un rectángulo



Se transforma en



Camión

JUEGO 7º: Gráficos

No olvides poner un nombre a cada dibujo.

8.2.4. Valoración del test

Como ha sido dicho con anterioridad, los jueces han tomado como base una *muestra aproximada del 30 %* del total de test realizados. A lo largo de diversas sesiones se han establecido criterios y categorías que posibilitasen una corrección objetiva de los diferentes juegos.

A continuación, se detallan las respuestas consideradas como **originales**, diferenciadas en *repetitivas*, *dudosas* (5 ó 6% aprox.) y *únicas* (máx. 2%), y las categorías para la determinación de la **flexibilidad** de las diferentes pruebas, tanto en su forma A como en la B.

8.2.4.1. Forma A

i. Juego 1: Preguntas a partir de una imagen.

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* Preguntas sobre por qué los objetos, personas o animales están al revés; por qué vuela el elefante; por qué está el pez fuera del agua; por qué las personas andan con las manos; por qué el pez tiene zapatos; por qué el aro es cuadrado; por qué hay un árbol plantado en la lavadora; y, en general, todas las preguntas, que se hacen sin sentido o sin esperar una respuesta clara.
- *Respuestas dudosas:* Aquellas que no pertenecen a la relación siguiente, pero tienen *matices*, que las diferencian de las respuestas usualmente repetidas.
- *Respuestas únicas:*

1.- ¿Por qué los elefantes tienen orejas de perro?

- 2.- ¿Por qué la mujer le acerca la mano al pez para que le muera?
- 3.- ¿Por qué la mujer va vestida con el traje de nuestros antepasados?
- 4.- ¿Por qué el niño tiene la boca en la mejilla y no debajo de la nariz?
- 5.- ¿La mujer es la madre de los niños?
- 6.- ¿Seguirán así toda la vida?
- 7.- ¿Por qué miran tan fijamente los tres?
- 8.- ¿Por qué no entiendo nada?
- 9.- ¿Por qué toca el elefante con la oreja la caja?
- 10.-¿Por qué está el suelo al revés?
- 11.-¿Por qué están los árboles, la señal y el elefante dentro de la casa?

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Cosas que están al revés.
- 2.- Características de personas.
- 3.- Características de animales.
- 4.- Características de cosas.
- 5.- Anomalías físicas.
- 6.- Acciones que realizan.
- 7.- Parentescos.
- 8.- Situaciones espaciales.
- 9.- Actitud de las personas.
- 10.-Varios.

ii. Juego 2: Adivina las consecuencias.

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* En general, todas las que plantean una consecuencia obvia. De forma particular: el pez se muere

fuera del agua; cosas o personas que se caen; las plantas se secan; acciones relacionadas con la rotura de las cosas; personas o cosas volando; confusión en la escena.

- *Respuestas dudosas:* Algunas de las anteriores con *matices* que introduzcan características distintivas, como por ejemplo: atropellar a alguien; la lavadora absorbe al elefante; acciones de la madre referidas al pez; enfermedades relacionadas con la posición de las personas; ahogarse por la lluvia; quedarse desnudos; el mundo sería diferente; las personas aprenderían a andar con una mano.

- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Les entra un ataque de risa al divertirse.
 - 2.- Todo es un sueño.
 - 3.- No puedan salir de ese encantamiento.
 - 4.- Si los letreros están al revés las personas se perderían.
 - 5.- Como las señales están al revés, los coches chocarían.
 - 6.- Hacer equilibrismo.
 - 7.- Los elefantes no se verían en el zoo porque estarían volando.
 - 8.- A la mujer se le verían las bragas.
 - 9.- El pez necesitaría una bombona de oxígeno para respirar bajo el agua.
 - 10.-El elefante es un globo de aire caliente, por eso vuela.
 - 11.-El pelo les serviría de césped.
 - 12.-Si vienen unos ladrones no podrían huir.
 - 13.-Que a partir de ese momento sólo se llevarían pantalones.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Cosas que están al revés.
- 2.- Características de personas.
- 3.- Características de animales.
- 4.- Características de cosas.

- 5.- Fantasía.
- 6.- Acciones que realizan.
- 7.- Siniestros/catástrofes.
- 8.- Situaciones espaciales.
- 9.- Actitud de las personas.
- 10.- Varios.

iii. Juego 3: Mejora del producto.

Originalidad:

• *Respuestas repetitivas:* En general, los cambios que se aprecien a simple vista y no supongan una mejora real del soldado. En particular: cambiarle la ropa; ponerle armamento; ponerle bigote, barba o algún rasgo de la cara; cambiar el material del que está hecho sin razón aparente; andar o mover partes del cuerpo; cambiarle el rango.

• *Respuestas dudosas:* Algunas de las anteriores con *matices*, que las distinguan del resto. Ejemplos: ponerle mando a distancia, ponerle medallas, que saludara, que tuviera un coche, que tuviera un caballo, que cantara.

• *Respuestas únicas:*

- 1.- Que traiga más piezas para cambiarlo.
- 2.- Quitarle el bigote y que estuviera sonriendo.
- 3.- Que las balas fuesen de mentira.
- 4.- Que tuviera las piernas separadas.
- 5.- Que sea un reloj despertador.
- 6.- Que ande solo y sin pilas.
- 7.- Que se convierta en hombre.
- 8.- Que tuviera galones.
- 9.- Que hiciese todo lo que hace una mujer.

- 10.- Que haga películas como actor.
- 11.- Que haga los deberes del colegio.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Humanización.
- 2.- Aligerarlo de peso.
- 3.- Armamento.
- 4.- Vestimenta.
- 5.- Colores.
- 6.- Acciones reales.
- 7.- Acciones fantásticas.
- 8.- Rango militar.
- 9.- Materiales.
- 10.- Varios.

iv. Juego 4: Múltiples usos.

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* En general, todas aquellas que supongan un uso común de las revistas. En particular: convertirlas en un medio de transporte (avión, barco,...); muñeco de papel; helicóptero; gorro; hacer fuego.
- *Respuestas dudosas:* Similares a las anteriores pero que introduzcan *matices* originales. Ejemplos: "picañillo"; separador; esterillo; papel higiénico; patrón de costura; limpiar pizarra; para no pisar cuando se friega; cenicero; abanico.
- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Para pintar bigotes a las personas.
 - 2.- Para hacer copias.
 - 3.- Para no ensuciar haciendo manualidades.

- 4.- Para empapelar habitaciones.
- 5.- Para hacer trabajos con las fotos de famosas.
- 6.- Para ver si viene algún experimento y hacerlo.
- 7.- Para rellenar zapatos.
- 8.- Para hacer bolas y tirarlas a la papelera.
- 9.- Para sonarse los mocos.
- 10.-Para hacer un catalejo.
- 11.-Cambiar las palabras por antónimos.
- 12.-Hacer un plano de la ciudad.
- 13.-Para sostener una mesa coja.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Compra.
- 2.- Adorno.
- 3.- Construcción.
- 4.- Juego.
- 5.- Aseo personal.
- 6.- Entretenimiento.
- 7.- Reciclado.
- 8.- Colección.
- 9.- Manualidades.
- 10.-Varios.

v. *Juego 5:* Qué pasaría si...

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* En general, todas las situaciones que se desprendan del hecho planteado. En particular: realizar varias acciones al mismo tiempo; hacer cosas más rápidamente; imitar a animales o plantas (pulpo, etc.).

- *Respuestas dudosas:* Similares a las anteriores pero que introduzcan *matices* originales. Ejemplos: pillar a 6 ladrones al mismo tiempo; costaría menos trabajo ponernos la ropa.

- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Los pondría alrededor y haría de sol.
 - 2.- Ayudaría a más personas.
 - 3.- Movería los brazos más deprisa y marearía a la gente.
 - 4.- Podría abrazar a más gente.
 - 5.- Podría pasar las hojas más deprisa.
 - 6.- Podría defenderme mejor.
 - 7.- Podría ser portero de fútbol.
 - 8.- Podría hacer juegos de manos.
 - 9.- Podría clavar tres puntas a la vez.
 - 10.- Podría ser una camarera más eficaz.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Defensa.
- 2.- Acciones rápidas.
- 3.- Diversiones.
- 4.- Eficacia.
- 5.- Ayuda a los demás.
- 6.- Deportes.
- 7.- Trabajo en la escuela.
- 8.- Comida.
- 9.- Aseo personal.
- 10.- Varios.

*vi. Juego 6: El cuento***Originalidad:**

- *Respuestas repetitivas:* Se toma un patrón global de repetición: aquellas respuestas que no continúen el cuento, las que carezcan de sentido y comprensión, las que precipiten el final sin aportar nada nuevo y las que reproduzcan finales de otros cuentos.
- *Respuestas dudosas:* Aquellas que aporten alguna idea repetida, pero *matizada* en parte, lo que la convierte en nueva.
- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Aparece un monstruo de 6 cabezas y uno de los niños, muy valiente, lo aplasta con una piedra muy grande y salen los niños del castillo y van a su casa.
 - 2.- Aparece el maestro convertido en Fredy y los mata a todos.
 - 3.- Encontraron un hada y les concede a cada niño cinco deseos y se cumplieron.
 - 4.- Se encontraron un cofre donde había un espejo mágico que les dijo por donde podrían salir.
 - 5.- El castillo era una nave espacial y pusieron el castillo encima. Los niños ayudan a los marcianos y los marcianos se llevan a los niños a Marte para que lo vieran.
 - 6.- Las paredes hablaban y les decían que se fueran porque a ese castillo no había entrado nadie.
 - 7.- El castillo se cerró y se abrió una trampa donde había fuego y todos los niños se quemaron.
 - 8.- Los niños se encuentran a una mujer, la mujer les da de comer, los niños ayudan a la mujer a limpiar el castillo.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Animales.
- 2.- Películas.
- 3.- Tesoros.
- 4.- Catástrofes, siniestros, muertes, heridos.
- 5.- Personificación.
- 6.- Solidaridad.
- 7.- Monstruos.
- 8.- Personajes buenos.
- 9.- Agentes atmosféricos.
- 10.- Varios.

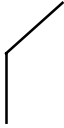
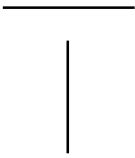
vii. Juego 7: Gráficos**Originalidad:**

A continuación se relacionan las respuestas aparecidas, clasificadas en tres columnas, que corresponden a las frecuencias encontradas: *repetitivas, dudosas y originales.*

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Cara	Canica	Bolo	Pollo
	Muñeco Nieve	Flor	Canasta bal.	Queso
	Pelota	Flotador	Cereza	Reloj
	Rueda	Gato	Chino	Rosco
	Sol	Payaso	Mar	Telaraña
			Oso	
	Casa	Armario	Agujero	
	Cuadro	Botón	Cristal	
	Televisión	Caja	Enchufe	
	Ventana	Cama	Furgoneta	
		Cartera	Laberinto	
		Cuarto baño	Lazo	
		Libro	Mechero	
		Robot	Piscina	
		Vaso	Sobre	
		Taza		
	Casa	Cohete	Anuncio	Muñeco
	Señal	Flecha	Cometa	Nave espacial
	Sombrero	Montaña	Escuadra	Tien.campañ
	Tejado	Pirámide	Estrella	Tobogán
			Moto	Triáng. music.

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
		Cajón	Banco	Armario
Cama		Libro	Bocadillo	Pecera
Coche		Maleta	Botón	Piscina
Lápiz		Vagón tren	Caja zapatos	Radio
Pizarra		Ventana	Caravana	Robot
			Globo	Tarta
	Casa	Lápiz	Arco-flechas	Cornets fútbol
	Cuadrado	Libro Pizarra	Balcón	Dado
	Cuadro	Puerta	Camión troncos	Escalera
	Flecha	Señal	Canas.balonc	Hotel
	Silla	Sobre	Cohete	Robot
	Televisión	Ventana	Cometa	
	Casa	Pico pájaro	Camiseta	
	Gorro	Pirámide	Cohete	
	Montaña		Cometa	
	Payaso		Escondite	
	Rombo		Marciano	
	Tejado		Señal	
	Triángulo		Triáng. music.	
	Barco	Calle	Arco y flecha	Helicóptero
	Fuente	Cuba de camión	Caballo	Pájaro
	Hamaca	Maceta	Columpio	Saco
	Plato		Escalera	Tobogán

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Caballo	Bicho	Avión	Perro
	Casa	Carretera	Banderín	Poción-probe
	Pájaro	Cueva	Flecha	Princesa
	Tejado	Sartén	Laberinto	Regla
	Tobogán	Señal tráfico	Monstruo	Sierra
			Muñeca	Tien.campaña
			Pata caballo	
	Boca	Bandera	Carro	Pista tenis
	Cama	Camión	Estantería	Tendedero
	Labios	Cam. fútbol	Frigorífico	Valla
	Mesa	Carro	Hucha	
	Pesas	Carta	Lápiz	
		Pista aterriz.	Maletín	
		Red tenis	Piano	
	Botella	Acordeón	Abanico chino	Mesa billar
	Casa	Autobús	Altavoz	Pala
	Dentadura	Montañas	Bomba aire	Palo de golf
	Palillos tambor	Reglas	Cauce río	Pico pájaro
	Tejado		Compás	Radio
			Embudo	Vía tren
			Helado	Volcán
			Jaula pájaro	

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
		Casa	Cohete	Camisa
Cochera		Foco de luz	Castillo	Jaula
Iglesia		Lámpara	Cortinas	Pararrayos
Torre			Escalera	Puerta
			Gallinero	
	Antena	Árbol	Ascensor	Pantalón
	Carretera	Cometa	Columpio	Paraguas
	Letra	Libro	Dormitorio	Rastrillo
	Puerta	Martillo	Escenario	Tejado
		Saltador	Estación	Vaso y pajita
			Lámpara	
	Casa	Camello	Boca payaso	Comba
	Montaña	Hueso	Cab. arlequín	Gato
	Olas	Teléfono	Cab. payaso	Sujetador
	Serpiente		Chorizo	Tejas
			Coche	
	Bala	Cara	Área fútbol	Micrófono
	Dedal	Casa polar	Barriga	Morro avión
	Letra	Manzan.partid.	Cinturón	Pez
	Uña	Ojos	Desatascado	Salero
		Ping-pong	Esgrima	Seta
			Gafas	Trampa
			Huevo roto	Zapatilla
			Mariposa	

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Cara	Boca	Arco	
	Careta		Bala	
	Comba		Cesta	
	Huevo		Chino	
	Lengua		Dedo	
	Melón		Pelota rugby	
	Nariz		Reloj	
	Puente			
	Bombilla	Flecha	Anilla	Farola
	Luna	Ojos	Bolso	Gafas
	Sandía	Paisaje	Cortina teatro	Herradura
	Sol		Curva carret.	Huellas
			Dedo	Pesas
			Dentadura	
	Botas	Bate	Bandera	Pasadizo
	Cafetera	Cazamaripos	Cara	Peso
	Cometa	Corchea	Colador zumo	Pincel
	Gafas	Helado	Corazón	Reloj arena
	Garrota	Mano	Escuadra	Semicorchea
	Hacha	Micrófono	Lazo	Trampolín
	Máscara	Trineo	Matamoscas	
	Pie		Pajarita papel	
	Siete			
	Triángulo			

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Bote	Hilo	Aro	Pájaro
	Gafas	Lupa	Carro compra	Payaso
	Palo de golf	Nariz y bigote	Cereza	Reina
	Silbato	Nota musical	Esposas	Supermán
		Pipa	Flor	Zapato
		Raqueta-pelot	Gusano	
		Sol	Mariposa	
		Tijeras	Matasuegras	
		Tres donuts	Medalla	
	Escalera	Bloque cajas	Ajedrez	Reclinatorio
	Silla	Camión	Carretilla	Reloj digital
	Sillón	Cohete	Comedero	Silla ruedas
	Ventana	Tren	Librería	Trineo
			Mecedora	Trono
			Radio	
	Casa	Caja	Cámara fotos	Pared en construc.
		Campo fútbol	Alambrada	Jarrón
		Deportes	Juego ahorcado	Mesa billar
		Piscina	Ambulancia	Caja y pollo
		Cubo	Semáforos	Regalo
			Cenicero	

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Juguetes.
- 2.- Deportes.
- 3.- Muebles.
- 4.- Partes del cuerpo.
- 5.- Animales.
- 6.- Utensilios.
- 7.- Edificios.
- 8.- Medios de comunicación.
- 9.- Alimentos.
- 10.- Varios.

8.2.4.2. Forma B

i. Juego 1: Preguntas a partir de una imagen.

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* Todas las relacionadas con el mono fumando, el elefante echando agua, la escalera del elefante, las herramientas que lleva, los colmillos pequeños, el tamaño del elefante, las hojas de la palmera.
- *Respuestas dudosas:* Aquellas que no pertenecen a la relación siguiente, pero tienen *matices* que las diferencian de las respuestas usualmente repetidas.
- *Respuestas únicas:*
 - 1.- ¿Estará habitado el lugar?
 - 2.- ¿Serán amigos el mono y el elefante?

- 3.- ¿Por qué el elefante tiene los colmillos tan separados de la trompa?
- 4.- ¿Por qué precisamente le echa agua al mono?
- 5.- ¿Por qué hay agua si parece un desierto?
- 6.- ¿Por qué tiene la trompa tan corta?
- 7.- ¿Por qué tiene los ojos de muerto?
- 8.- ¿Por qué tiene boca de payaso?
- 9.- ¿Es asiático o africano el elefante?
- 10.- ¿Por qué las patas de delante son más gordas que las de detrás?
- 11.- ¿Dónde se realiza la escena?
- 12.- ¿Por qué tiene la última pata del elefante un sólo dedo?
- 13.- ¿Por qué el elefante está cargado ?

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Acciones reales.
- 2.- Acciones fantásticas.
- 3.- Edad/sexo.
- 4.- Situaciones espaciales.
- 5.- Características de animales.
- 6.- Características de plantas.
- 7.- Tamaños/cantidades.
- 8.- Relaciones de amistad.
- 9.- Características geográficas.
- 10.- Varios.

ii. Juego 2: Adivina las consecuencias.

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* Son consecuencias que la mayoría deducen de la observación superficial del dibujo, tales como el mono se cabrea, al final se hacen buenos amigos, se caen

las hojas de la palmera, el mono enferma de tanto fumar; el elefante se asusta de los ratones.

- *Respuestas dudosas:* Algunas de las anteriores con *matices* que introduzcan características distintivas, como por ejemplo: si no le crecen los colmillos no se defenderá; si los elefantes llevan la carga a los lados no podrán pasar entre los árboles; que el sol los quema a todos; que lloverá; que el mono se resfría o se muere a causa del agua; que el elefante pisa al mono y lo aplasta.

- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Que el elefante mata al mono con el agua.
 - 2.- Si el elefante y el mono se pelean la selva estaría siempre en guerra.
 - 3.- El elefante se quedaría muy delgado de echar tanta agua.
 - 4.- Si los ratones no se asustaran serían los más valientes de todo el mundo.
 - 5.- Que salen corriendo, se caen por un acantilado y se matan.
 - 6.- Que el elefante usa las herramientas para defenderse.
 - 7.- Que salen más ratones y el elefante huye.
 - 8.- Que el mono tira la pipa al elefante y lo quema.
 - 9.- Que la tierra se moja y salen plantas.
 - 10.- Que sigue echando agua y provoca una inundación.
 - 11.- Que si el agua no apaga el fuego, entonces habría más incendios.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Pelea/lucha.
- 2.- Muerte.
- 3.- Catástrofes.
- 4.- Amistad.
- 5.- Enfermedades.

- 6.- Clima.
- 7.- Miedo.
- 8.- Fantasía.
- 9.- Valentía.
- 10.- Varios.

iii. Juego 3: Mejora del producto.

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* En general, los cambios que se aprecien a simple vista y no supongan una mejora real del caballito. En particular: ponerle control remoto o motor; hacer que corra, trote, relinche o tenga otra cualidad que lo haga más real; ponerle una montura; convertirlo en coche; que venga cuando se le llame; que mueva la cabeza, la cola,...; que tenga música; que haga los deberes del colegio; que ayude en las tareas de la casa; que hable.
- *Respuestas dudosas:* Algunas de las anteriores con ciertos *matices*. Ejemplos: que tenga sonido propio; que se convierta en mecedora; que sea cariñoso; que sea de esponja; que diga su nombre; que vuele; que sepa nadar; que tenga amortiguadores o muelles para saltar; ponerle respaldar o un volante o un manillar para agarrarse o unos hierros para apoyar los pies.
- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Que se alargue al tirarle de la cola.
 - 2.- Que conceda tres deseos.
 - 3.- Que hable inglés.
 - 4.- Que haga dinero.
 - 5.- Que sirva como flotador.
 - 6.- Que te duche.

- 7.- Que la cola dé masajes.
- 8.- Que las orejas sirvan para sentarse.
- 9.- Que tenga un compartimento para comida.
- 10.- Alargarle el pelo para poder jugar a peluqueras.
- 11.- Que sea nuestro esclavo y nos lleve al colegio.
- 12.- Que defendiera a toda la gente buena.
- 13.- Que se le cambien todos los lunares de color.
- 14.- Que tenga hierros en el lomo para poder agarrarse a ellos.
- 15.- Que al cargarlo dé una coz.
- 16.- Que se haga más pequeño y se pueda plegar.
- 17.- Ponerle entre las patas una estantería.
- 18.- Que la parte de abajo se convierte en monopatín.
- 19.- Que sirva de carro de la compra.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Colores.
- 2.- Fantasías.
- 3.- Darle vida.
- 4.- Accesorios.
- 5.- Ayuda a los demás.
- 6.- Materiales.
- 7.- Cambio de juguete.
- 8.- Sonidos.
- 9.- Obediencia.
- 10.- Varios.

iv. Juego 4: Múltiples usos:

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* En general, todas aquellas que supongan un uso común de los neumáticos. En particular: hacer un columpio; suelas de zapatos; usarlos para tirar al blanco; para jugar con él; para echarlos a rodar; para hacer una can-

dela; para saltar; como mesa; como flotador; como sillón; como collar o anillo; como cuadro o marco; como papelera.

- *Respuestas dudosas:* Las respuestas son más variadas e introducen *matices* que las diferencian de las anteriores, como por ejemplo: enseñar a un perro a traer; como vestido; como pesas; como goma; como sillón y pedales; para derretir su goma y hacer cosas; para poner macetas; como lavaba o cuarto de baño; para reciclarlos; para hacer circunferencias o como compás; para hacer un túnel; como poste para coches; para hacer equilibrio; para meterse dentro y que empujen; para jugar a los bolos; etc.

- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Como casco para la cabeza.
 - 2.- Trampa para ladrones.
 - 3.- Zapatos para elefantes.
 - 4.- Para guardar libros.
 - 5.- Cama para la mascota.
 - 6.- Catalejo.
 - 7.- Portabalones.
 - 8.- Volante.
 - 9.- Aro de fuego.
 - 10.- Babero de payaso.
 - 11.- Corona de santo.
 - 12.- Para ponerlos bajo la bombona y así no tener que arrastarla.
 - 13.- Paracaídas.
 - 14.- Monopatín.
 - 15.- Rellenarla de peso y hacer deporte.
 - 16.- Saco de boxeo.
 - 17.- De asiento para tirarnos por toboganes.
 - 18.- Para amortiguar la cama.
 - 19.- Para echar carreras metido dentro.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Juguete.
- 2.- Deporte.
- 3.- Protección.
- 4.- Para animales.
- 5.- Para plantas.
- 6.- Vestimenta.
- 7.- Vehículos.
- 8.- Utensilio.
- 9.- Reciclado.
- 10.- Varios.

v. *Juego 5:* Qué pasaría si...**Originalidad:**

- *Respuestas repetitivas:* En general, todas las situaciones que se desprendan del hecho planteado. En particular: comprar o vender cosas; no trabajar; que sea igual robar o no; tener de todo; que no haya bancos; que no existan pobres; no tener que pagar por las cosas; dejar de existir las peleas; etc.
- *Respuestas dudosas:* Similares a la anteriores, pero que introduzcan nuevos *matices*. Ejemplo: no habría guerras; se arruinarían los comercios; tendríamos la nevera llena de comida; dormiríamos en cama de agua; no habría agua en el mundo; las tiendas se llenarían de personas; no habría ricos ni pobres en el mundo; enfermaríamos más; se intercambiarían las cosas; etc.
- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Habría más contaminación.
 - 2.- La comida sería escasa.

- 3.- No nos darían la paga.
- 4.- Saldríamos en la televisión sin pagar.
- 5.- Viviría en París.
- 6.- Viajaría en globo.
- 7.- Me apuntaría a todos los deportes.
- 8.- La gente estaría muy gorda.
- 9.- No podríamos dar limosna a los pobres.
- 10.- Se acabaría la energía eléctrica.
- 11.- Se fumaría más.
- 12.- Tendríamos zapatillas de marca.
- 13.- Todo sería un desastre.
- 14.- No habría peleas por el dinero.
- 15.- No habría que pagar multas.
- 16.- Todo el mundo sería feliz.
- 17.- No se inventarían más cosas.
- 18.- El colegio tendría uniformes.
- 19.- La gente se volvería loca.
- 20.- No habría más secuestros.
- 21.- Se comprarían más cosas de las que hace falta.
- 22.- No se harían tantos viajes de negocios.
- 23.- Tendríamos más vicios.
- 24.- No habría vagabundos.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Comprar/vender.
- 2.- Trabajo.
- 3.- Alimentación.
- 4.- Caprichos y diversiones.
- 5.- Ricos/pobres.
- 6.- Robos.
- 7.- Material deportivo.
- 8.- Bancos/dinero.
- 9.- Salud.
- 10.- Varios.

vi. **Juego 6:** El cuento:

Originalidad:

- *Respuestas repetitivas:* Se toma un patrón global de repetición: aquellas respuestas que no continúen el cuento, las que carezcan de sentido y comprensión, las que precipiten el final sin aportar nada nuevo y las que reproduzcan finales de otros cuentos.
- *Respuestas dudosas:* Aquellas que aporten alguna idea repetida pero *matizada* en parte, lo que las convierte en nuevas.
- *Respuestas únicas:*
 - 1.- Salió un mago y le concedió un deseo con la condición de que no se lo dijera a nadie. Se lo dijo a su madre y el deseo desapareció.
 - 2.- Jaime dijo unas palabras mágicas, se convirtió en bruja y mató a sus amigos.
 - 3.- Al abrir el libro una bruja los convirtió en animales, pero como la bruja era un hada les quitó el hechizo.
 - 4.- Salió una bruja, les concedió un deseo a cada uno, se hicieron amigos y siempre que tenían problemas les ayudaba.
 - 5.- Salen de casa pero como el libro está roto se le caen las páginas, luego intentan buscarlas, pero un barrendero las había recogido.
 - 6.- Una luz extraña les indicó que entraran en el mundo de las maravillas.
 - 7.- Curaron a la abuela enferme con un hechizo, que sacaron del libro.
 - 8.- Utilizaron un hechizo del libro para volver más buena a su tutora.
 - 9.- Se les aparece un hada que les concede tres deseos y con ellos ayudan a los necesitados.

- 10.- Hicieron un hechizo y vieron que su abuela se pondría muy enferma.
- 11.- Los niños dicen una palabras mágicas, entran en el libro y la bruja, que era buena, les enseña a hacer cosas buenas.
- 12.- Se llevan el libro y aparece un vampiro que es esclavo de la bruja.
- 13.- Hicieron una pócima, salió una bruja buena y le pidieron comida y una casa.

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Brujas / Magos.
- 2.- Genios.
- 3.- Hechizos / Encantamientos.
- 4.- Animales.
- 5.- Príncipes / Hadas.
- 6.- Deseos.
- 7.- Desapariciones / Catástrofes.
- 8.- Pócimas.
- 9.- Personajes de películas.
10. Varios.

vii. Juego 7: Gráficos:

Originalidad:

A continuación se relacionan las respuestas aparecidas, clasificadas en tres columnas, que corresponden a las frecuencias encontradas: *repetitivas, dudosas y originales.*

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Cara	Cometa	Diamante	Queso
	Cara de gato	Copa	Estrella	Regla
	Helado	Gorro payaso	Extraterrestre	Trompo
	Señal	Pico	Jersey	
		Reloj arena	Lámpara	
	Balón	Dedo	Bicicleta	
	Cara	Flor	Fregona	
	Gafas	Gato	Nave espacial	
	Niña-Muñeco	Muñeco nieve	Pollo	
	Sol	Ojo	Reloj	
		Payaso	Tubo	
		Piruleta		
	Camión	Armario	Alfombra	Reja
	Casa	Cama	Cabeza señor	Semáforo
	Puerta	Coche	Caja	Videojuego
	Robot	Cuadro	Cajones	
		Cubo	Cartera	
		Ficha dominó	Hotel	
		Frigorífico	Ladrillo	
		Libro	Mueble	
		Vaso	Piscina	
		Ventana	Pozo	

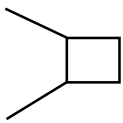
GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Camión	Árbol	Almacén	Pasadizo
	Casa	Baldosa	Bollo	Perro
	Cubo	Caja	Cafetera	Pozo
	Dedo	Caja Sorpresa	Cometa	Reloj
	Silla	Cama	Contenedor	Robot
	Sillón	Cara	Flor	Sobre
	Ventana	Gafas	Globo	Televisión
		Marco	Ladrillo	Vaso y pajita
		Piso	Mesita noche	
	Casa	Cama	Armario	Lápiz
	Cuadrado	Chino	Bandera	Libro
	Cubo	Cometa	Camión	Polea
	Flecha	Cruz	Carretera	Portería
	Robot	Cuadro	Coche	Tobogán
	Triángulo	Escalera		
		Puerta		
		Televisión		
		Ventana		
	Flecha	Cabeza ratón	Cama saltar	Pájaro
	Helado	Cohete	Cara	Pelota
	Lápiz	Contenedor	Comecocos	Pez
	Letra A	Coser	Escudo Betis	Soplete
	Pico	Gorro	Espátula	
	Rombo	Lanza	Llavero	
	Señal tráfico		Marciano	
	Triángulo		Pajarita	

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Abanico	Baile	Bolígrafo	Escalera
	Ángulo obtuso	Bañera	Cama	Fotografía
	Barco	Piscina	Carretera	Fuente
	Hamaca	Plato	Carricoche	Maceta
	Hexágono	Puerta	Carta	Mesa
	Libro abierto	Tazón	Casa	Murciélago
	Rombo		Coche	Pájaro
	Suelo		Cuchillo	Serpiente
	Letra T	Aceitera	Aspirador	Montañas-río
	Sombrero	Helado	Avión papel	Pajarita papel
	Trapecio	Jarra	Botija	Piscina
	Triángulo	Laberinto	Camión	Pistola
		Pájaro	Cometa	Tabla surfing
		Puerta	Estrella fugaz	Trompeta
			Lata	Ventana
			Matamoscas	
	Lámpara mesa	Cam.deportes	Alfombra	Libro
	Lápiz	Coche	Balanza	Muñeco
	Letra H	Cruz	Bandera	Pared
	Palo golf	Escalera	Batidora	Puerta
	Pesas	Regla	Cama	Punta-clavo
	Rombo	Termómetro	Canasta	Reja
			Cara	Tien.campaña
			Columna	Ventana
			Farola	Vía de tren
			Jaula	

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
		Carretera	Altavoz	Batidora
Cubo		Falda	Campana	Puerta
Flechas		Imán	Cesta	Reloj arena
Vaso		Micrófono	Cohete	Sacapuntas
Vía tren		Palillos	Laberinto	Ventana
		Plumero	Lápices	Xilófono
		Sol	Linterna	
	Casa	Pájaro	Arco	Paraguas
	Cochera	Sobre-carta	Cabeza	Piscina
	Hexágono		Cohete	Sombrilla
	Rombo		Corbata	Stop
			Falda	Tien.campaña
			Flecha	Toro
			Iglesia	
	Letras	Barco velero	Antena	Hoja árbol
	Martillo	Cepillo	Armario	Mueble
	Número	Copa	Bandera	Pared
	Puertas	Embudo	Campo fútbol	Patines
		Escoba	Cara	Pico Veleta
		Farola	Carretera	Pirámide
		Lámpara	Chino	Sacapuntas
		Reglas	Clavo	Satélite
		Señal	Cochera	Semáforo
		Sombrilla	Desatascado	Tien.campaña

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Almohada	Bombillas	Cara hombre	Pesas
	Cara	Comba	Cuernos búfalo	Prismáticos
	Carretera	Gusano	Chorizo	Pulpo
	Gafas	Monja	Fantasma	Somb.mejicano
	Mar	Nariz	Medio donuts	Trampolín
	Niña	Rosco	Mont.camello	Trenzas
	Olas	Tetas	Ojos	Tunel
	Serpiente			
	Cara	Cesta	Babero	Mesa
	Carricoche	Chino	Barbacoa	Naranja
	Copa	Cuna	Barco	Olla
	Goma borrar	Frutero	Boca	Puerta
	Ojos	Helado	Boca y bigote	Reloj
	Pelota	Huevo	Cazo	Robot
	Sandía	Luna	Cucaracha	Sombrero
	Taza	Muñeco	Gafas	Sujetador
		Trozo queso	Joyero	Váter
			Media pera	
	Helado	Cara y pelo	Aceituna	Hombre calvo
	Herradura	Comba	Arco iris	Mesa
	Huevo	Globo	Cara burro	Oreja
	Zapatos	Nariz y ojos	Cara gato	Raqueta
		Puente	Cohete	Sombrero
		Puerta	Conten. vidrio	Viejo
		Tunel	Hoja de árbol	

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
C	Autobús	Bicicleta	Adorno	Nariz
	Camión	Boca	Chupón	Nave espacial
	Canica	Bombilla	Eslab. cadena	Papelera
	Coche	Cara	Espada	Parguas
	Pelota	Cereza	Excavadora	Río
		Gafas	Helado	Silla minusvál.
		Luna	Juguete	Sofá
		Ojos	Manzana	Sol
		Onda sonido	Montañas	Telescopio
		Pesas		
		Pisadas		
		Rueda		
		Voz		
✓	Carretera	Casas	Boca	Gorro
	Lazo	Cometa	Botella	Iglesia
	Montañas	Gancho	Cama	Mariposa
	Pajarita	Gusano	Campanario	Mesa
	Rayo	Lata	Cara	Muñeco
	Reloj arena	Serpiente	Caramelo	Olas
	Sobre		Cazo	Pájaro
	Tejado		Cigarro	Pantalón
	Tejas		Coche	Pasatiempo
			Cohete	Patata frita
			Collar	Pie al revés
			Copa	Pizarra
			Corredor	Señal tráfico
			Cruz	Silla
		Gato	Tobogán	
		Goma		

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
	Bastón	Cara perro	Antena	Mariposa
	Farola	Chupa chup	Bici	Moto
	Hombre	Flor	Calle	Noria
	Micrófono	Pala	Caracol	Noria
	Niño	Perchero	Carretilla	Pirata
	Señal	Pesas	Casa	Semáforo
		Plumero	Copa	Sombrero
			Corona	Tanque
			Felcha	Telescopio
			Hormiga	Toro
			Maceta	Trompeta
		Mando a dist.	Vestido	
	Botella	Altavoz	Carretera	Pistola
	Embudo	Aspas molino	Coche	Plátanos
	Lápiz	Bozal y perro	Cuernos	Polo
	Linterna	Cámara fotos	Lámpara	Taburete
		Cohete	Lazo	Tela araña
		Globo	Macetero	Tenedor
		Pegamento	Manga camisa	Tien.campaña
		Pirámide	Marioneta	Toldo
		Satélite	Moto	Tubo
		Silla	Ordenador	
			Payaso	

GRÁFICOS	Respuestas repetitivas	Respuestas dudosas	Respuestas originales	
		Camión	Billar	Baloncesto
Caravana		Falda	Bar	Mesa y complemento
Coche		Tractor	Bolos	Planetas
			Cacharros cocina	Plano clase
			Colchonetas	Puestos helado
			Huevos fritos	Telescopio
			Lámpara	

Flexibilidad: Categorías.

- 1.- Juguetes.
- 2.- Deportes.
- 3.- Muebles.
- 4.- Partes del cuerpo.
- 5.- Animales.
- 6.- Utensilios.
- 7.- Edificios.
- 8.- Medios de comunicación.
- 9.- Alimentos.
- 10.- Varios.

8.3. TEST DE LOS PROBLEMAS

8.3.1. Fundamentos

La base sobre la que se sustenta la resolución creativa de problemas, considerada en la hipótesis inicial H_1 como estimulante de la capacidad de creación del niño, es la concepción propuesta por Polya (1945). Se trata de una secuencia general adaptada a las características de la tarea sobre la que trabaja el niño. Ésto es LOGO. La misma estructura del lenguaje de programación favorece, de alguna forma, la reestructuración del problema en unas secuencias de fácil asimilación (tal y como fue desarrollada en el apartado 7.3.5.).

La capacidad para resolver problemas es una variable básica en la investigación, que tenía que estar sujeta a un control riguroso. No en vano de ella depende otra variable importante como es la transferencia del aprendizaje, es decir, si las estrategias procedimentales que aprende el niño trabajando con LOGO se transfieren a la resolución de problemas en otros ámbitos. En nuestro caso concreto, si existe una transferencia del mundo cibernético de LOGO al mundo curricular. En este sentido, el *test de los problemas* no tiene capacidad para medirla en todo el currículum, aunque estimamos que resultará suficiente con hacerlo en el área de matemáticas, tanto en su amplitud convergente como en la divergente (matemáticas o gráficos del test, respectivamente).

La sensibilidad para los problemas que se deduce de los juegos *Preguntas a partir de una imagen y Mejora del producto* (Pérez Pérez, 1990: 23) aporta una referencia a tener en cuenta; no obstante, estos datos no nos parecían suficientes. Con el fin de complementarlos, se diseñó el *test de los problemas*, en el cual se pone al niño en situación de crear sus propias estrategias cognitivas y resolver finalmente el problema. El test no está validado ni contrastado, al estar concebido en un formato sencillo, de aplicación similar a cualquier prueba tradicional de 10 ítems.

Pensamos que el hecho de no poseer fundamento científico ni estadístico, no resta importancia a esta prueba, que puede servir de baremo para medir las habilidades iniciales del niño antes del tratamiento y las que posee al finalizar el curso escolar. Se trata, en definitiva, de una puntuación orientativa, que servirá para confirmar o no los resultados obtenidos en los juegos 1 y 3 del test de creatividad, a lo que se llegará mediante una correlación estadística.

8.3.2. Descripción

La prueba consta de 10 problemas, pensados *a priori* como de difícil resolución para la capacidad de un niño de 10 años. Esta apreciación se basa en los ensayos realizados inicialmente sobre una pequeña muestra de 10 niños no participantes en la investigación, los cuales obtuvieron puntuaciones medias muy bajas en cada apartado:

gráficos	3.70
matemáticas	1.30
total	4.90

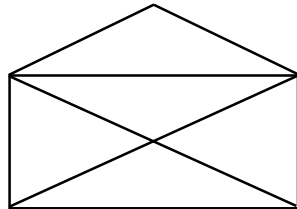
Los cinco primeros items son de tipo *gráfico*, formados por 5 figuras que hay que formar o modificar mediante el dibujo de líneas. Se han buscado problemas en los que intervinieran líneas para su resolución, por su semejanza con el micromundo de la tortuga. El niño tiene que poner en juego sus capacidades de observación y sus estrategias mentales de resolución de problemas para dar respuesta a las incógnitas planteadas. Estos 5 problemas tienen varias respuestas posibles, es decir, es una prueba que influye en la *capacidad divergente* del niño, aunque sólo se le pide una única respuesta a cada cuestión.

Los 5 últimos problemas son de tipo *matemático*, en los que entran en juego estrategias de razonamiento y cálculo. Para resolverlos se realizan

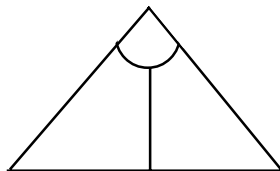
operaciones sencillas en las que, ni tan siquiera, es preciso utilizar el lápiz. La solución llega tras un proceso de razonamiento muy simple en el que se ponen a prueba las capacidades de resolución de problemas de cada niño. A diferencia de la prueba anterior, todos los problemas tienen un único resultado.

Los diez problemas que componen el test son los siguientes:

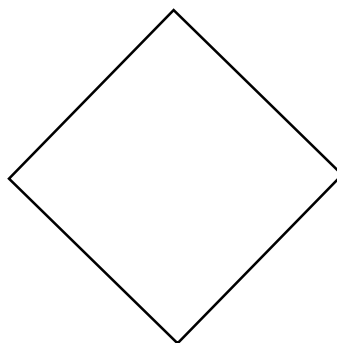
1.- Dibuja la siguiente figura sin levantar el lápiz y sin pasar dos veces por el mismo sitio. Indica el camino seguido mediante flechas que se vean con claridad.



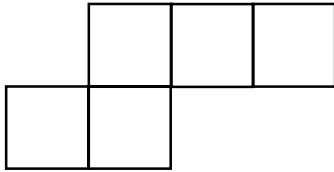
2.- Reune las piezas de este triángulo para que formen un cuadrado:




3.- Divide en cinco partes iguales el siguiente cuadrado:



4.- Transforma los 5 cuadrados siguientes en 4, moviendo únicamente 2 lados. Indica con claridad los movimientos.



5.- Con 8 segmentos como este  forma dos cuadrados y cuatro triángulos en una sola figura.

6.- Un agricultor siembra unos tomates que duplican su tamaño cada minuto. Recoge la cosecha y mete todos los tomates en un gran bote. Si se sabe que a las doce de la noche el bote estaba completamente lleno. ¿A qué hora en punto el bote estaba medio?

Respuesta:

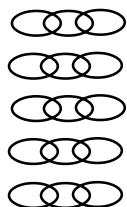
7.- Averigua cuántos animales hay en la granja del padre de Antonio, teniendo en cuenta lo siguiente: todos son patos menos tres, todos son cerdos menos tres, todos son conejos menos tres y todos gallos menos tres.

Respuesta:

8.- Averigua qué números faltan:

1	2	3	4	
3	3	6	18	

9.- Imagina que una cadena de 15 eslabones se ha roto en 5 trozos de 3 eslabones. ¿Cual sería el método más rápido para volver a unirla?



Respuesta:

10.- Una niña dice que su habitación tiene forma cuadrada y que el número de metros de su perímetro, es decir, la suma de los cuatro lados, es igual al número de metros cuadrados de su área (ya sabes que el área del cuadrado es el resultado de multiplicar por sí mismo el valor de un lado). ¿Cuál puede ser la medida del lado de ese cuadrado?

Respuesta:

8.3.2. Aplicación

La normativa de aplicación no ofrece inconvenientes dada su simplicidad. No existe tiempo límite para su resolución, pero se aclara al niño la ventaja de hacerlo en el menor tiempo posible. La media final de tiempos empleados se correlacionará con las puntuaciones finales.

Hay que destacar que sólo se pide al niño una única solución a cada ítem, aunque se ha comprobado que en algunas ocasiones el niño ofrece la posibilidad de una segunda o tercera respuesta. En ningún caso, se valora más de una respuesta, por lo que se insiste al comienzo de la prueba que los ítems con más de una solución se consideran nulos.

8.3.3. Valoración

La corrección de la prueba sigue criterios prefijados antes de su aplicación en base a los resultados obtenidos en la pequeña muestra de 10 alumnos sobre la cual un grupo de 7 jueces (2 maestros y 5 alumnos que realizaron dicha prueba inicial) fijaron las siguientes puntuaciones:

1.

2 puntos si tiene marcado el camino perfectamente claro.

1 punto si tiene marcado parcialmente el camino o no se ve clara la solución.

0 puntos en el resto de los casos posibles.

2.

2 puntos si el cuadrado es perfecto.

1 punto si se ha formado el cuadrado pero alguna de las piezas no coincide con la original o se ha cambiado alguna posición.

0 puntos en el resto.

3.

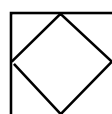
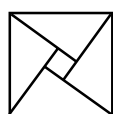
2 puntos si se ha conseguido formar los cuatro cuadros.

1 punto si se han modificado en algo los cuadros, aunque el resultado no sea correcto.

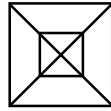
0 puntos si no se han tocado los cuadros.

5.

2 puntos en alguno de estos casos:



1 punto en aquellos casos en los que se emplean más de 8 segmentos, falta o sobra algún cuadrado o triángulo. Por ejemplo:



0 puntos en el resto de los casos.

6.

2 puntos si la respuesta es 11 horas y 59 minutos.

1 punto si se razona la respuesta aunque esta no sea correcta.

0 puntos el resto de los casos.

7.

2 puntos si la respuesta es 4 animales.

1 punto idem problema anterior.

0 puntos idem problema anterior.

8.

2 puntos si la respuesta es 5 y 72.

1 punto si se acierta un número sólo.

0 puntos si no se acierta ninguno.

9.

2 puntos si la respuesta es desmontar un grupo de 3 y unir cada uno de los grupos restantes.

1 punto a cualquier tipo de respuesta que implique un razonamiento aunque sea incorrecto.

0 puntos a las respuestas restantes.

10.

2 puntos a la respuesta de 4 metros.

1 punto si la respuesta implica algún tipo de razonamiento, aunque sea correcto.

0 puntos a los restantes casos.

8.3.4. Corrección

La corrección de los test se ha realizado siguiendo criterios de flexibilidad, teniendo en cuenta la edad de los niños, su falta de hábito a este tipo de pruebas y la dificultad de las mismas.

Las puntuaciones máximas de *dos puntos* se aplican a las respuestas consideradas por los jueces como más ajustadas al enunciado del problema, aunque en algunas ocasiones impliquen más de una posibilidad. Este es el caso de los 5 primeros problemas en los que pueden variar la disposición y la forma en la que los niños realizan los dibujos.

Las puntuaciones intermedias de *1 punto* se han establecido para premiar de alguna forma el razonamiento del niño, sea creativo o no, pero cuanto menos, que haya sido productivo. En los 5 primeros problemas se valoran situaciones intermedias, que no llegan a la respuesta correcta, y en los 5 últimos, razonamientos del niño que no solucionan el problema, pero que suponen que han entrado en juego determinadas estrategias de resolución de problemas.

Las *puntuaciones cero* se refieren a los casos en los que la respuesta es desacertada, no entra en juego ningún tipo de razonamiento o, simplemente, está en blanco.

La corrección de los problemas la realiza el equipo de jueces, con una continua puesta en común sobre las dudas que las mismas respuestas van planteando.

8.4. CUESTIONARIO PARA MAESTROS

La realización del *cuestionario para maestros* obedece a la idea de ejercer un control lo más cercano posible sobre algunas variables, que entran en juego en la investigación y sobre las que hay que mantener una continua información para evitar una influencia no deseada. En tal supuesto, cobra especial relevancia la opinión del maestro, que tiene un contacto directo con los alumnos. Nuestro deseo es precisamente conocer el punto de vista del maestro sobre aspectos relacionados con su experiencia en el aula. Es otra forma de hacerlo partícipe en el proceso de recogida de datos.

La utilización del cuestionario se justifica desde el punto de vista de que el maestro es el mejor conocedor de su alumnos y, por tanto, puede dar una idea diferenciada de los datos que se desprendan del resto de las pruebas. Interviene así la visión del profesional que ha estado dirigiendo, coordinando y orientando el trabajo dentro del aula. Son, pues, unos datos que se utilizarán con la precaución que corresponde a toda prueba de *tipo cualitativo*, es decir, como orientación en el momento de extraer las conclusiones finales.

Es preciso aclarar que también se planteó la posibilidad de complementar este cuestionario con otro de similares características que se le pasaría a los niños. Esta idea se desestimó debido a la edad de los mismos, que les hace tener opiniones cambiantes con frecuencia, y al recargamiento de tareas en la recta final del curso.

El cuestionario se puede definir como breve y directo, que prescindiera de datos irrelevantes o que se puedan obtener con los demás instrumen-

tos. Previo al cuerpo de preguntas se propone una ficha de cuantificación de datos diversos, tales como número de sesiones o tiempos empleados. A continuación, hay una primera parte referida al trabajo con LOGO en la que se piden contestaciones con "sí", "no" o "a veces" sobre aspectos relacionados con:

- Relaciones interpersonales.
- Metodología y contenidos.
- Transferencia de aprendizaje.
- Material de trabajo, es decir, tratamiento específico desarrollado.

Finalmente, existe una última parte en la que el maestro-tutor tiene que contestar a cuestiones relacionadas con el trabajo en el aula ordinaria, que pudieran tener una cierta repercusión en los resultados de la investigación. Se pregunta sobre los mismos aspectos anteriores, a excepción del material trabajado en el aula de informática. Conviene recordar que bastantes casos, maestro-tutor y maestro de informática no son la misma persona.

8.4.1. Trabajo con LOGO

Se compone de dos fichas que tiene que rellenar el maestro en las primeras semanas de Junio de 1.995, cuando la investigación está prácticamente terminada.

La primera ficha es una toma de datos sobre aspectos básicos en la investigación, muchos de los cuales se tomaron al comienzo de la misma y ahora se concretan definitivamente.

	Nº
¿Cuál ha sido la duración media de cada sesión de trabajo con LOGO?	
¿Cuánto tiempo han dedicado los alumnos a preparar en casa el proyecto de la próxima sesión?	
¿Cuál es el número total de sesiones con LOGO que se ha completado al 22 de Junio de 1.995? (Importante)	
¿Cuántos niños de 5º acuden en total en ese centro de forma regular a Informática? (Excluidos repetidores y Ed. Especial)	
¿Cuántos niños de 5º tienen ordenador en casa?	
¿Cuántos niños de 5º tienen unos mínimos conocimientos de mecanografía?	
¿Cuántos niños conocían LOGO antes de empezar el curso?	
¿Cuántos niños han trabajado LOGO en un ordenador fuera de la escuela?	
¿Cuánto tiempo dedicas semanalmente a preparar las clases de LOGO?	
¿Cuánto tiempo semanal hubiera sido preferible dedicar a esta experiencia?	
¿Y cuántas sesiones semanales?	

La segunda ficha es el cuestionario propiamente dicho, en el que se separan las preguntas por apartados, aunque este extremo no se le aclara al maestro: organización del aula, forma de trabajo, material empleado, metodología y opinión global del maestro.

	SI	NO	A veces
¿La hora de Informática se comparte con otras materias?			
¿Con cuál? _____			
¿Se hicieron en la/s clase/s varios grupos para asistir a Informática?			
¿Cuántos? ____			
¿Tódos los grupos son de dos alumnos por ordenador?			
En caso contrario ¿Cuántos grupos hay de 3 alumnos por ordenador? _____			
En general los alumnos han trabajado en equipo en el ordenador			
Expresar en tantos % ¿Han compartido teclado y tareas? ____ ¿Han discutido a menudo? ____ ¿Han negociado cuando han aparecido conflictos? ____ ¿Se han peleado? ____			
¿Se sientan en el ordenador con alguien de su mismo sexo?			
¿Han rotado en el manejo de los ordenadores, en el caso de tener diferentes configuraciones?			
¿Han intercambiado posiciones semanalmente dentro de un mismo equipo?			

¿El material utilizado es de fácil aplicación?			
¿Se presta muy bien a adaptaciones?			
¿Los apuntes entregados a los niños resultaron claros?			
¿La ficha Proyectos 1 resultó a los niños fácil de entender?			
¿Igual se puede decir de la ficha Proyectos 2?			
¿La versión de WIN-LOGO resulta más motivadora para el niño?			
¿La versión de WIN-LOGO tiene las mismas posibilidades de creación que ACTI-LOGO o LOGOSB?			
¿La metodología de clase ha sido motivadora?			
¿Les ha facilitado la resolución de problemas?			
¿Han resultado útiles las fichas Proyectos 1 y 2?			
¿Las sesiones de trabajo han tenido demasiado contenido?			
¿Hubiese sido preferible desarrollar el contenido en dos sesiones semanales de 45 minutos?			
¿Has preparado las sesiones previamente?			
¿Has encontrado dificultades para conseguir los objetivos previstos en cada sesión?			
¿Has visto en general positiva la experiencia?			
¿Piensas que la resolución de problemas en LOGO y su programación puede servir para que el alumno mejore en otras materias?			

8.4.2. Trabajo en aula ordinaria

La cumplimentación de este cuestionario corresponde al tutor, al que se le plantean sencillas preguntas relacionadas con el trabajo en el aula, que pudieran tener repercusión en los resultados finales, relacionadas con el trabajo en equipo o las actividades creativas y transferencias en el aprendizaje, por ejemplo. Aunque las cuestiones se basan en la apreciación objetiva del maestro, aportan datos referentes a los apartados anteriores, que tienen su repercusión en la investigación. Por ejemplo, partimos de que todos los cursos siguen una metodología activa y participativa, al menos así lo declararon sus tutores en una de las primeras fichas de toma de datos. Pero ¿significa esto que incorporan en sus programaciones de aula actividades creativas?. Varias preguntas del cuestionario tratan de dar una respuesta a ésta y a otras muchas posibles variables extrañas, desdeñadas en otras investigaciones anteriores, tales como las llevadas a cabo por Clements en 1986 y 1991, que llegan hasta el punto de no mencionar siquiera el control sobre el trabajo llevado por los alumnos en el aula ordinaria.

	SI	NO	A veces
¿Se sientan en sus mesas individualmente?			
¿Se sientan en equipos de dos?			
¿Se sientan en equipos de más de dos?			
¿Habitualmente trabajan en equipo?			
¿Se les dieron pautas de trabajo en equipo?			
¿Se proponen a diario ejercicios que potencien la creatividad?			
¿Se hacen semanalmente?			
¿Nunca se hacen con este propósito?			
¿Se diversifica al máximo el trabajo diario?			
¿Se proponen actividades de resolución de problemas?			
¿Has notado en los alumnos algunas estrategias de resolución de problemas que no hayáis trabajado en el aula?			
¿Te han comentado los alumnos algunas estrategias de resolución de problemas?			
¿En cuáles de las siguientes materias has notado una cierta influencia del trabajo en el aula de Informática?			
Matemáticas			
Lengua			
Conocimiento del Medio			

8.5. ESCALA DE OBSERVACIÓN DE LA CREATIVIDAD

La *escala de observación* de la creatividad es, junto con el *cuestionario para maestros*, el segundo de los instrumentos de *tipo cualitativo* que utiliza la investigación. Su función es obtener información sobre la creatividad de los alumnos a través del tutor, persona que mejor los conoce al convivir dentro del aula con ellos más tiempo que nadie.

El empleo de la escala se justifica desde la doble perspectiva de servir de complemento a los fríos datos aportados por el test de creatividad y, al mismo tiempo, dar participación al maestro-tutor. Tiene una base lejana en la propuesta de evaluación de la creatividad diseñada por Menchen, Dadamia y Martínez (1984), quienes diseñaron un instrumento fácil de aplicar y sencillo de interpretar, en el que intervienen por igual maestro y alumno.

Ahora bien, nuestra escala presenta tres diferencias con respecto a esta herramienta de evaluación:

- i. Enfoca la observación hacia los mismos cinco indicadores que se evalúan en el *test de creatividad*.
- ii. El alumno no participa ni en la evaluación del maestro ni en su autoevaluación -al contrario de la propuesta de Menchen, Dadamia y Martínez (1984: 142-143)- por considerar que la corta edad de los niños influirá en su apreciación cambiante y sesgada de la realidad.
- iii. No se sigue ningún baremo de cuantificación de los datos, sino que las frecuencias se transforman en simples tantos por ciento.

La estructura de la escala se configura en torno a dos perspectivas:

- *Específica*: Referida a la percepción que tiene el tutor de cada indicador de la creatividad aislado de los demás. Para facilitar la elección de la puntuación más adecuada, se ofrecen cinco posibilidades que van desde muy escasa (1) hasta muy buena (5).
- *Global*: Requiere una apreciación general de todos los indicadores. En una primera parte, el tutor pone una cruz a cada uno de los indicadores que observa con una mayor frecuencia y, en otra parte, da una única puntuación a la capacidad creativa, sirviéndose de la misma escala que utilizó en la valoración específica de los indicadores.

La escala la rellena el tutor de cada nivel al final del curso, entre los meses de Mayo y Junio, fechas en las que ya tiene un amplio conocimiento de las capacidades de sus alumnos.

Puesto que el diseño de la escala es idéntico en cada indicador de la creatividad, se exponen a continuación sólo las páginas correspondientes a la originalidad y la valoración global, entendiéndose que en el resto de los indicadores es lo mismo.

INDICADOR: ORIGINALIDAD.

DESCRIPCIÓN: Capacidad para hacer cosas únicas, diferentes o irrepetibles. Esta capacidad distingue a un alumno de los demás.

ALUMNO/A		ESCALA				
		1	2	3	4	5
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Marcar una **X**:

- 1 Muy escasa
- 2 Escasa
- 3 Normal
- 4 Buena
- 5 Muy buena

PERIODO DE
OBSERVACIÓN

DEL __/__/__

AL __/__/__

PERIODO DE OBSERVACIÓN: Del __/__/__ al __/__/__

ALUMNO/A	INDICADORES CREATIVIDAD					PUNT. GLOB.
	ORIG.	FLEX.	FLUI.	ELAB.	SÍNT.	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						

INDICADORES CREATIVIDAD: Marcar con una **X** aquellos indicadores que se observen con frecuencia en cada niño.

VALORACIÓN GLOBAL: Dar una puntuación global en creatividad, valorando todos los indicadores:

0=Muy escasa 1=Escasa 2=Normal 3=Buena 4=Muy Buena

Hay que insistir, en que se prevé de antemano que los datos observados por el tutor son subjetivos y pueden diferir de los que se den en las pruebas estadísticas. A pesar de ésto, consideramos imprescindible "oír" la voz de la persona que se encarga directamente de los niños.

8.6. OTROS INSTRUMENTOS

Los instrumentos de control y recogida de datos de la investigación se complementan con las *fichas de observación de cada sesión* y las *hojas de proyectos de los niños*.

Las primeras consisten en unas fichas en las que el maestro responsable de las clases de LOGO va anotando las incidencias que observa en el transcurso de cada sesión en relación con los siguientes aspectos básicos en la experiencia:

- A) Programación general de la sesión.
- B) Metodología sugerida en el material del maestro.
- C) Aspectos del currículo trabajados.
- D) Creatividad.
- E) Resolución Creativa de Problemas.
- F) Programación de LOGO (primitivas, procedimientos, etc.)
- G) Otros aspectos observados en relación con los alumnos.
- H) Opinión del maestro. Autoevaluación.

Obviamente, el apartado E se omite en los grupos G2 y G3. Lo mismo ocurre con el apartado B en el grupo G3.

Esta *ficha de observación* tiene importancia en la extracción de conclusiones al tomar en consideración la opinión del maestro, que es, al fin y al cabo, el que establece la conexión entre los niños y el ordenador. El maestro que orienta el trabajo con LOGO conoce mejor que nadie las

incidencias que van ocurriendo a lo largo de las sesiones de trabajo, y la ficha de observación es el mejor medio para plasmarlas. Al final de la investigación se tendrán en cuenta aquellas dudas, inconvenientes o faltas de cualquier tipo que todos los maestros hayan señalado en el desarrollo de las sesiones. Además, la valoración y la autoevaluación específica en cada sesión aportan un dato significativo en términos de rendimiento en cada situación de aprendizaje concreta. Se trata, en definitiva, de un instrumento cualitativo sencillo, que recoge las ventajas e inconvenientes que van surgiendo en la práctica diaria, desde el punto de vista de la observación del maestro.

Las hojas de proyectos de los niños son la concreción del trabajo de cada individuo en las sesiones de trabajo. No se trata de recoger todas las fichas (tarea laboriosa y de la que sería difícil extraer alguna consecuencia), sino de pedir la ficha de trabajo a un niño en cada sesión, siguiendo un turno aleatorio. Es otra forma de comprobar cuestiones como calidad, presentación, limpieza, orden, claridad, forma y estilo de planificar, etc. Todo un conjunto de pequeños detalles que suelen quedar olvidados, pero que es necesario tener en cuenta, porque contienen datos concretos referidos a la facilidad o dificultad que encierran las hojas de proyectos y desvelan la profundidad de la planificación del niño. Los datos extraídos de la observación de estas fichas serán tenidos en cuenta en el momento de ver los resultados y establecer las conclusiones.



IX. RESULTADOS



9.1. CONSIDERACIONES E INCIDENCIAS

Antes de proceder a exponer los resultados obtenidos mediante los diferentes instrumentos de control y recogida de datos utilizados, es preciso realizar algunas consideraciones referidas a los aspectos formales que han rodeado a los mismos y que han tenido su influencia en los resultados finales.

En el análisis estadístico de los datos aportados por las pruebas se ha utilizado el programa SPSS/PC+ en su versión 3 para MS-DOS y ordenador personal. Dicho paquete informático está constituido por un grupo de programas gestionado desde un programa principal. Funciona a base de comandos, que presentan una sintaxis inglesa sin traducción al español, que, a su vez, poseen diversos subcomandos y unos parámetros que han de ser escritos de una forma específica para su correcto funcionamiento. SPSS/PC+ no sólo es capaz de leer los datos y manipularlos, sino que también realiza el análisis y presenta los resultados de una forma bastante clara.

Una prueba de la magnitud de los datos que se han manejado a lo largo de la investigación la pueden dar los cerca de 2000 folios repletos de listados numéricos, de los que han sido extraídas las tablas que componen este apartado y el Apéndice II, que será un lugar de acceso obligado para consultar datos muy específicos, que no hayan sido incluidos en el cuerpo de la tesis por considerarlos poco relevantes para la misma. No obstante, ahí están para enriquecer las conclusiones finales y para facilitar comprobaciones puntuales.

Con respecto a la investigación en sí, hay que decir que la comienzan en Septiembre de 1994 un total de 243 alumnos y 11 maestros, pero sólo logran terminarla con éxito en Junio de 1995 un total de 207 alumnos (90 niños y 117 niñas) y 10 maestros, lo que quiere decir que la mortalidad experimental de sujetos se sitúa en torno a un 15 %, de

alumnado y en un 9.09 % de profesorado, tal y como puede apreciarse en el cuadro siguiente.

PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN						
PERSONAS	COMIENZAN			TERMINAN		
	VARÓN	HEMBRA	TOTAL	VARÓN	HEMBRA	TOTAL
ALUMNOS	111	132	243	90	117	207
MAESTROS	6	5	11	5	5	10

El número de sesiones prevista inicialmente en 25 para todos los grupos ha variado, quedando de la siguiente forma:

NÚMERO FINAL DE SESIONES DE LOS TRATAMIENTOS		
CENTRO	GRUPO	NÚMERO DE SESIONES
BAILÉN	1	15
LINARES	1	15
ÚBEDA	1	20
LOPERA	2	20
ALCALÁ	3	15

Las causas de los cambios reflejados en las anteriores tablas son:

- Uso del aula de informática para otras funciones distintas, debido a la falta de espacio en algunos centros.

- Escasez del profesorado de los centros, que se traduce en que no hayan sido posible los cambios entre maestros para poder impartir las clases de LOGO.
- Ningún grupo pudo terminar la totalidad de las sesiones proyectadas en un principio (25), por lo que al final se produjo una readaptación a 15 ó 20 sesiones dependiendo de las exigencias del plan de trabajo y de las variables manejadas.
- Dentro del grupo experimental 3 se produjo un problema de utilización del aula de informática y una de las aulas incluida inicialmente en la investigación pasó más de un mes sin poder utilizar los ordenadores, por lo que finalmente causó baja, tal y como ha sido comentado anteriormente.
- Existen también otros hechos referidos a la organización interna de los centros, tales como, enfermedad de maestros, rotura de equipos y otras causas puntuales que fueron retrasando semana tras semana las clases en el aula de informática.

Existen otras incidencias ocurridas en el transcurso de la investigación, que son también dignas de ser consideradas:

- El test de creatividad resultó muy lento de corregir, convirtiéndose en una tarea mucho más costosa de lo esperado.
- La variable nivel socioeconómico familiar fue difícil de determinar de forma objetiva y la mayoría de los tutores recurrieron a apreciaciones de tipo subjetivo sin llegar en ningún caso a comprobar la renta *per cápita* familiar.
- Algo similar ocurrió con la variable nivel cultural de los padres. Aunque en este caso se preguntó a los niños por los estudios paternos, también existió una cierta subjetividad debido a que se ha comprobado que algunos niños han aumentado de forma premeditada el nivel de estudios de sus padres. Por otro lado, resultó difícil encuadrar padres con preparación académica dispar, como, por ejemplo, un padre con estudios de diplomatura y una madre que no posee el graduado escolar.

9.2. ESTUDIO DE LOS DATOS REFERIDOS A LAS VARIABLES DE CATEGORÍAS

Todos los datos de los grupos se han agrupado en torno a la naturaleza de las variables de la investigación con el fin de hacerlos más comprensivos. En las tablas que siguen a continuación se pone de manifiesto la distribución de los distintos valores que toma cada uno de los datos, junto con el nivel porcentual. Es una primera toma de contacto antes de entrar en el estudio de un análisis estadístico más profundo.

Las variables de categorías ocupan un papel crucial en la investigación, puesto que en torno a ellas se agrupan todos los datos experimentales de cada una de las pruebas, además de la influencia continua que mantienen sobre la variable dependiente. Para un estudio más clarificador de las mismas se ha recurrido a su división en dos apartados, estableciendo una presentación de datos, el primero, y un cruce entre centros y grupos, el segundo. Los estadísticos utilizados han sido unas sencillas, pero clarificadoras, tablas de frecuencias, junto con tablas de contingencia, que tienen un mayor calado y resolución a la hora de presentar los datos (Manzano, 1995). Junto a cada tabla se ofrece la correspondiente gráfica, que recoge, de forma bastante intuitiva, la distribución de datos.

A continuación, se agrupan los datos en torno a dos epígrafes, que hacen mención, respectivamente, a un análisis directo de los descriptores, que a modo de informe puede servir para centrar el punto de partida y, por otro lado, a un cruce de datos en el que se toman en consideración los centros participantes y los cuatro grupos que forman la investigación. Nos parecen especialmente clarificantes las tablas de contingencia, que componen esta segunda tabulación de datos, donde se aprecian las diferencias existentes entre centros y grupos. Diferencias establecidas por el carácter mismo de la investigación, en la que intervienen grupos de clase completos en los que no se ha realizado ningún tipo de selección.

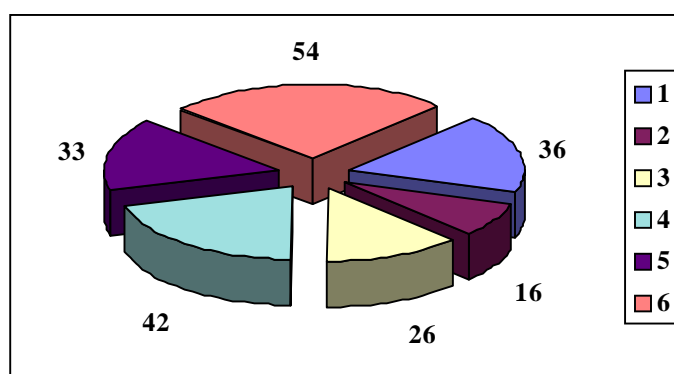
En cualquier caso, se trata de la presentación estadística de los datos referidos a las variables de categorías, que incluye una explicación

breve de las distribuciones con un fin meramente aclaratorio, dado su peso específico en los resultados obtenidos, una vez que intervengan los tratamientos correspondientes.

9.2.1. Datos directos

i. CENTROS (CENT): La investigación la integran un total de 6 centros, de los cuales el más numeroso es el 6 (control) y el menos el 2. Los demás se encuentran en un porcentaje aproximado.

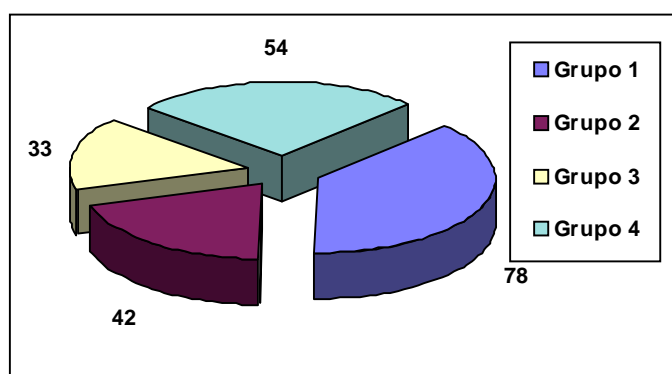
TABLA DE FRECUENCIAS		
CENTROS (CENT)		
VALOR	N	%
1	36	17.4
2	16	7.7
3	26	12.6
4	42	20.3
5	33	15.9
6	54	26.1



ii. GRUPOS (GR): Los 6 centros se agrupan en 4 grupos, siendo los tres primeros experimentales y el último de control. El porcentaje más alto de representación corresponde al grupo 1 (37.7 %), definido en la

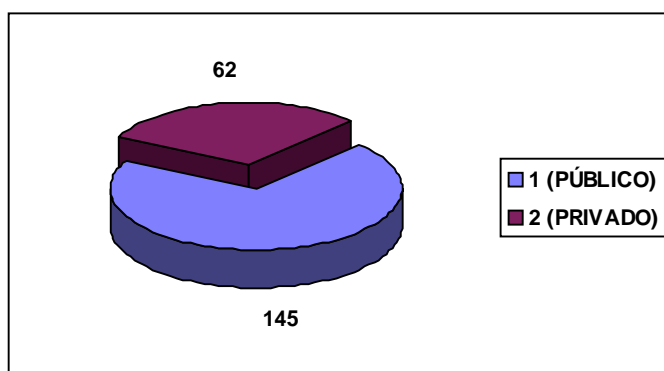
investigación como principal, y que engloba a 3 centros. El último grupo es el de control.

TABLA DE FRECUENCIAS		
GRUPOS (GR)		
VALOR	N	%
1	78	37.7
2	42	20.3
3	33	15.9
4	54	26.1



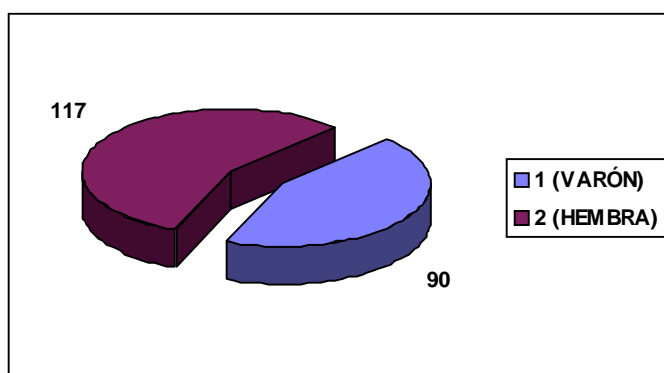
iii. TIPO DE CENTRO (TIPO): Sólo existen 2 centros privados concertados, ambos dentro del grupo 1 de investigación. El resto son de titularidad pública. Por este motivo, el número de alumnos es muy superior en estos últimos.

TABLA DE FRECUENCIAS		
TIPO DE CENTRO (TIPO)		
VALOR	N	%
1	145	70
2	62	30



iv. SEXO DE LOS ALUMNOS (SEXO): El número de niños y niñas se encuentra bastante equilibrado, aunque se decanta a favor de las niñas por un margen pequeño.

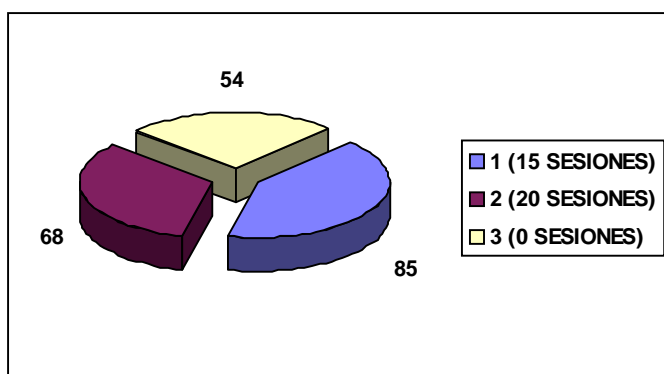
TABLA DE FRECUENCIAS		
SEXO		
VALOR	N	%
1	90	43.5
2	117	56.5



v. NÚMERO DE SESIONES DE TRABAJO (NUMSE): Predomina el número de alumnos en centros experimentales que imparten 15

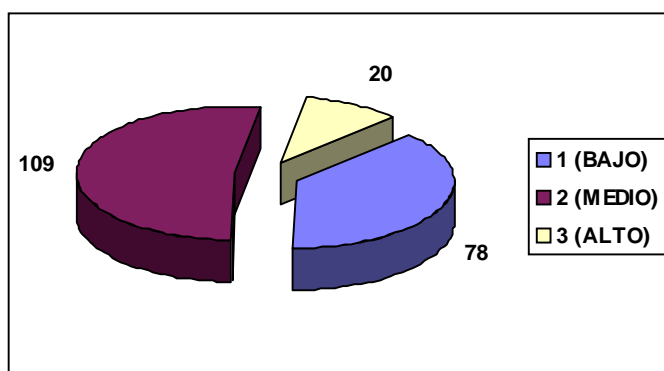
sesiones de trabajo con LOGO (41.1 %), frente a los que pudieron llegar a las 20 sesiones ((32.9 %). El tercer valor corresponde al grupo control que, obviamente, no trabajó con LOGO, es decir, tuvo 0 sesiones de trabajo.

TABLA DE FRECUENCIAS		
NÚMERO DE SESIONES (NUMSE)		
VALOR	N	%
1	85	41.1
2	68	32.9
3	54	26.1



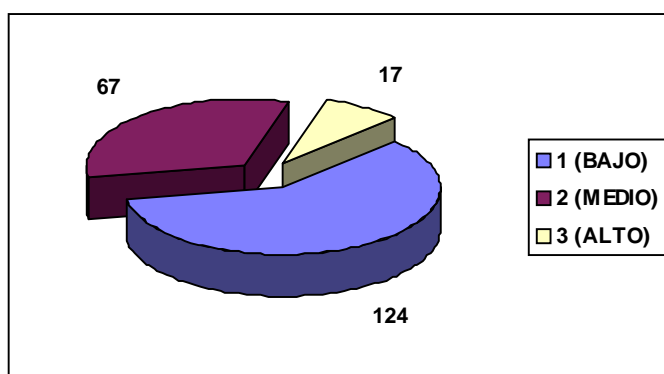
vi. NIVEL SOCIOECONÓMICO FAMILIAR (NS): La mayor parte de las familias corresponden a un nivel socioeconómico medio (52.7 %), seguidas del nivel bajo con un 37.7 %. El nivel más alto ocupa en la investigación un papel mínimo (9,6 %).

TABLA DE FRECUENCIAS		
NIVEL SOCIECONÓMICO FAMILIAR (NS)		
VALOR	N	%
1	78	37.7
2	109	52.7
3	20	9.6



vii. NIVEL CULTURAL DE LAS FAMILIAS (NC): En esta variable se invierte el orden de la anterior y el mayor índice lo obtiene el nivel bajo (59.9 %), al que sigue el nivel medio con un 32.4 %. El nivel alto, como ocurrió en la variable nivel socioeconómico, apenas si tiene incidencia con un 7.7 % del total.

TABLA DE FRECUENCIAS		
NIVEL CULTURAL FAMILIAR (NC)		
VALOR	N	%
1	124	59.9
2	67	32.4
3	16	7.7

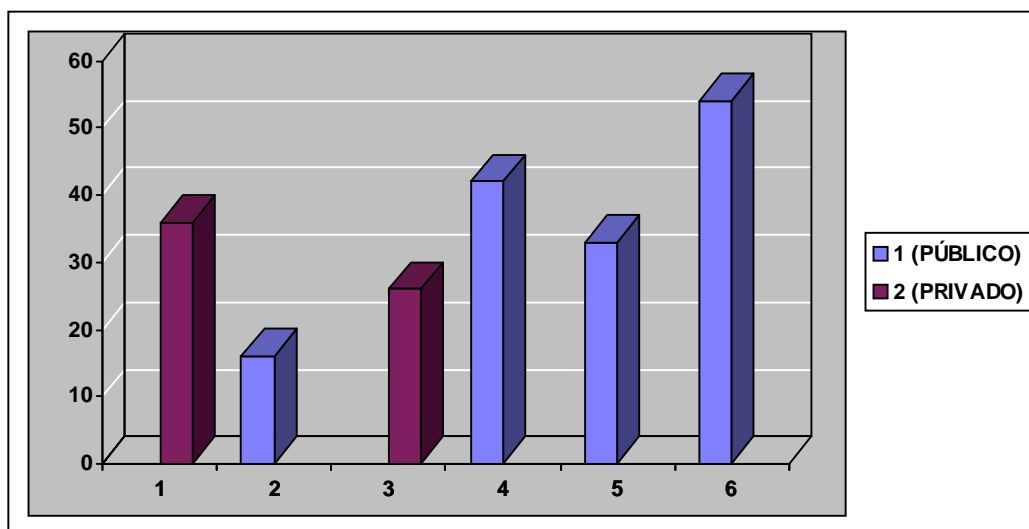


9.2.2. Cruce de datos de centros y grupos con el resto de variables

9.2.2.1. De centros

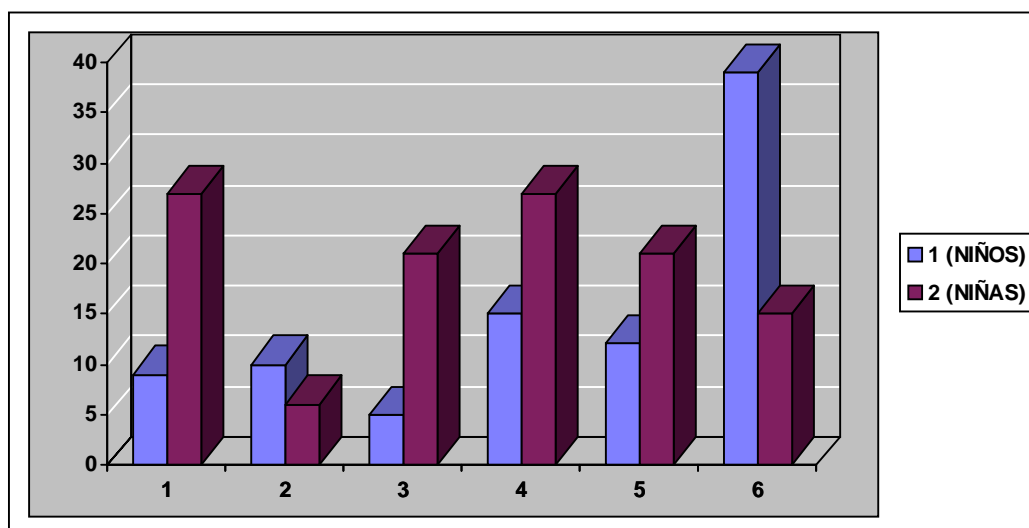
i. CON EL TIPO DE ENSEÑANZA QUE IMPARTEN (TIPO):
Los centros 1 y 3 son los únicos privados concertados de la investigación, representando un 30 % del total de la muestra. Los demás centros son todos de carácter público. Destacan los 54 alumnos del centro 6 frente a los 16 del centro 2.

TABLA DE CONTINGENCIA							
	CENTROS						
TIPO	1	2	3	4	5	6	TOTAL
1		16 7.7 %		42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	145 70 %
2	36 17.4 %		26 12.6 %				62 30 %
TOTAL	36 17.4 %	16 7.7 %	26 12.6 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



ii. CON EL SEXO DE LOS ALUMNOS (SEXO): Destacan claramente los dos centros privados (1 y 3) por presentar una descompensación entre niños y niñas. En concreto son sólo 14 niños frente a 48 niñas. En los centros 4 y 5 también existen más niñas que niños, aunque el porcentaje de variación es menor. Por último, el centro 2 tiene más niños que niñas y en esta misma línea se sitúa el centro 6, aunque en éste existe un claro desequilibrio entre niños (39) y niñas (15).

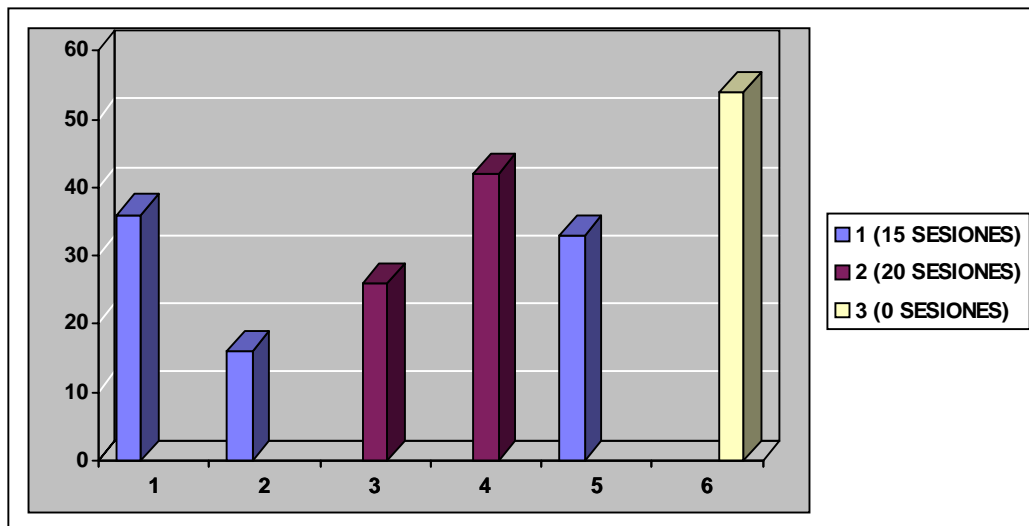
TABLA DE CONTINGENCIA							
	CENTROS						
SEXO	1	2	3	4	5	6	TOTAL
1	9 4.3 %	10 4.8 %	5 2.4 %	15 7.2 %	12 5.8 %	39 18.8 %	90 43.5 %
2	27 13.0 %	6 2.9 %	21 10.1 %	27 13.0 %	21 10.1 %	15 7.2 %	117 56.5 %
TOTAL	36 17.4 %	16 7.7 %	26 12.6 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



iii. CON EL NÚMERO DE SESIONES DE TRABAJO (NUMSE): A 15 sesiones de trabajo con LOGO llegan los centros 1, 2 y 5, lo que supone un 41.1 % del total. Los centros 3 y 4 alcanzan las 20 sesiones,

sumando entre sí un porcentaje de un 32.9 %. El centro 6, al coincidir con el grupo control, no trabaja con LOGO.

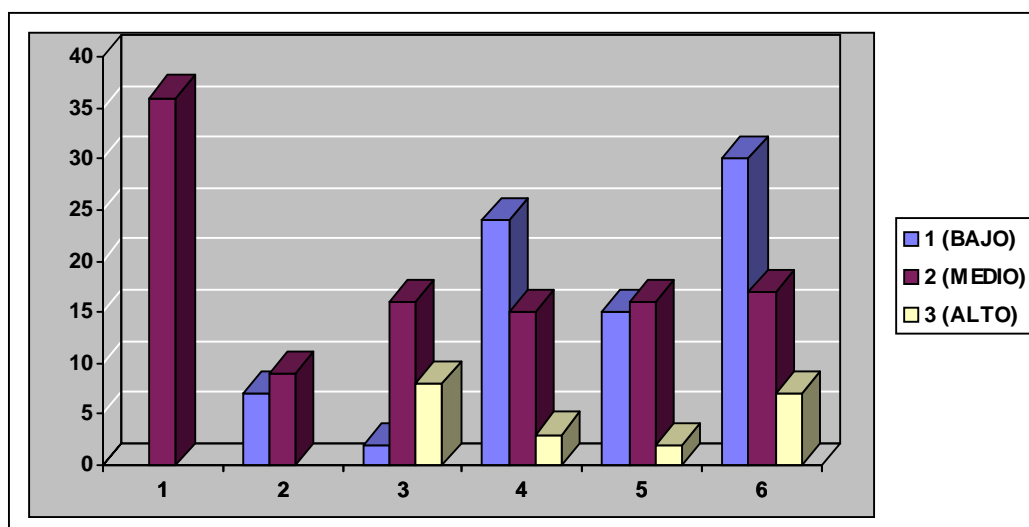
TABLA DE CONTINGENCIA							
	CENTROS						
NUMSE	1	2	3	4	5	6	TOTAL
1	36 17.4 %	16 7.7 %			33 15.9 %		85 41.1 %
2			26 12.6 %	42 20.3 %			68 32.9 %
3						54 26.1 %	54 26.1 %
TOTAL	36 17.4 %	16 7.7 %	26 12.6 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



iv. CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO FAMILIAR (NS): Destacan el centro 1, que tiene todos sus alumnos dentro del nivel socioeconómico medio, y el centro 2 en el que no existe ningún alumno dentro de un nivel alto. El resto de los centros no presenta ningún rasgo destacable, puesto que tienen alumnos en todos los niveles y, además,

mantienen constante el hecho de que sea minoría el nivel socioeconómico alto.

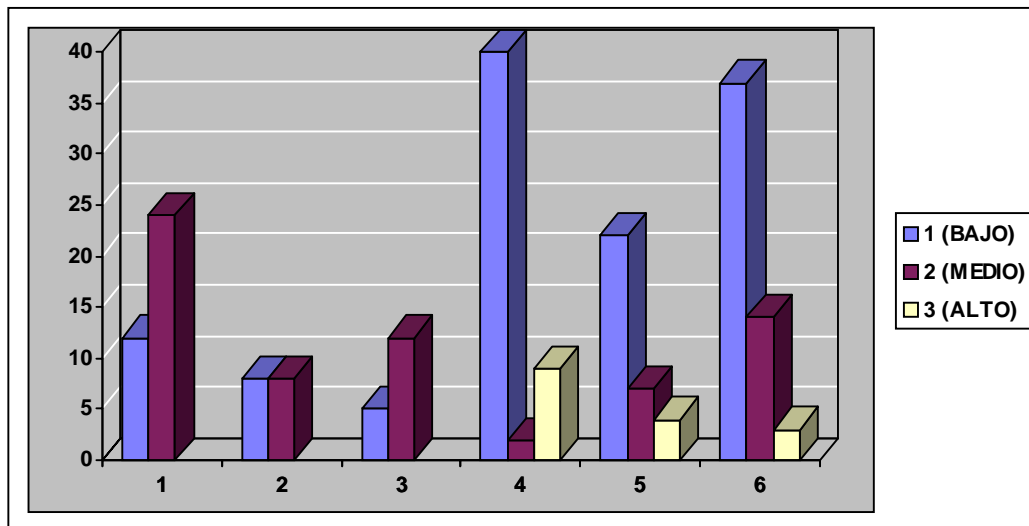
TABLA DE CONTINGENCIA							
NS	CENTROS						
TIPO	1	2	3	4	5	6	TOTAL
1		7 3.4 %	2 1 %	24 11.6 %	15 7.2 %	30 14.5 %	78 37.7 %
2	36 17.4 %	9 4.3 %	16 7.7 %	15 7.2 %	16 7.7 %	17 8.2 %	109 52.7 %
3			8 3.9 %	3 1.4 %	2 1 %	7 3.4 %	20 9.7 %
TOTAL	36 17,4 %	16 7.7 %	26 12.6 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



v. CON EL NIVEL CULTURAL DE LA FAMILIA (NC): Los centros 1 y 2 concentran sus alumnos en los niveles bajo y medio. Algo parecido le ocurre al centro 4, aunque en este caso sólo existen 2 alumnos en el nivel medio. Los centros 3, 4 y 5 mantienen alumnos en los tres niveles, aunque el 5 y el 6 presentan un alto predominio en el nivel bajo, a la inversa del 3 en el que existe una mayoría en el nivel medio. Los totales

arrojan más luz en el reparto, situando más de la mitad del alumnado en el nivel bajo, un 32.4 % en el medio y un porcentaje muy pequeño (7.7 %) en el nivel cultural alto.

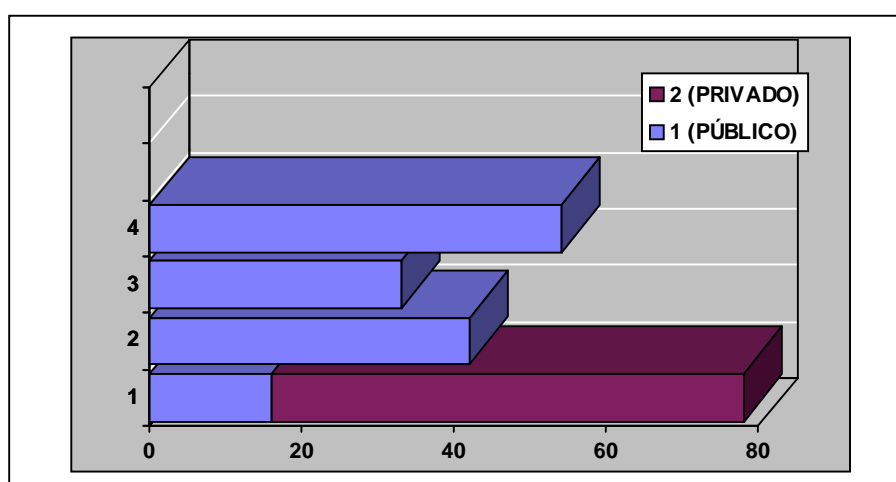
TABLA DE CONTINGENCIA							
	CENTROS						
NC	1	2	3	4	5	6	TOTAL
1	12 5.8 %	8 3.9 %	5 2.4 %	40 19.3 %	22 10.6 %	37 17.9 %	124 59.9 %
2	24 11.6 %	8 3.9 %	12 5.8 %	2 1 %	7 3.4 %	14 6.8 %	67 32.4 %
3			9 4.3 %		4 1.9 %	3 1.4 %	16 7.7 %
TOTAL	36 17.4 %	16 7.7 %	26 12.6 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 16.1 %	207 100 %



9.2.2.2. De grupos de investigación

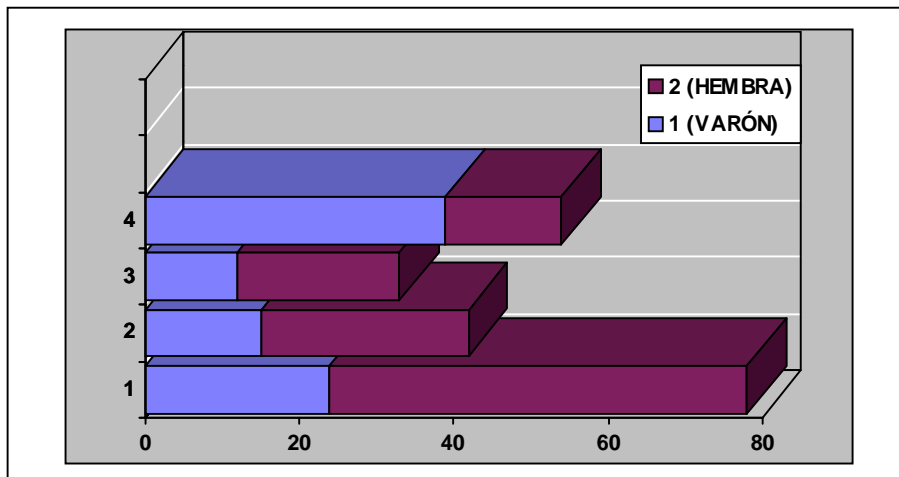
i. CON EL TIPO DE ENSEÑANZA QUE IMPARTEN (TIPO):
Sólo existe la opción público/privado dentro del grupo 1, en el que se encuentran dos centros privados concertados y uno público. El número de alumnos en centros privados (62), rebasa ampliamente a los existentes en centros públicos (16). No obstante, el total invierte este porcentaje y sitúa a los públicos por delante de los privados.

TABLA DE CONTINGENCIA					
TIPO	GRUPOS DE LA INVESTIGACIÓN				TOTAL
	1	2	3	4	
1	16 7.7 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	145 70 %
2	62 30 %				62 30 %
TOTAL	78 37.7 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



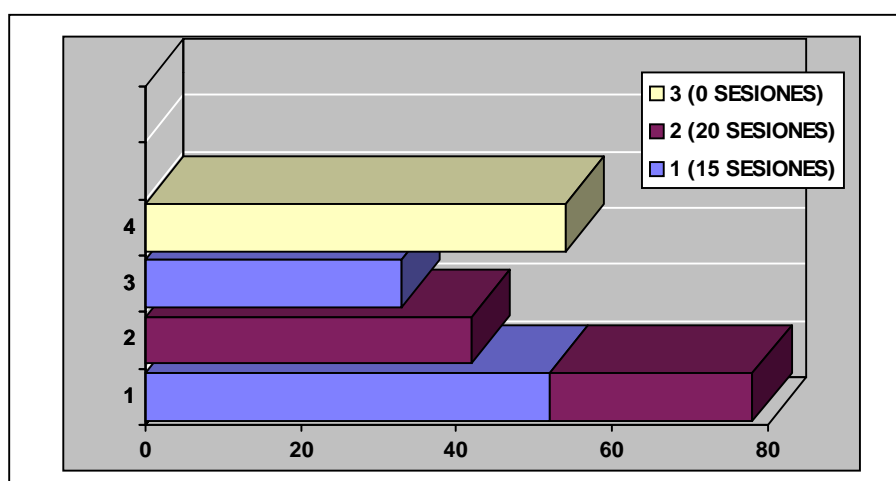
ii. CON EL SEXO DE LOS ALUMNOS (SEXO): En todos los grupos experimentales existe una mayoría de niñas en relación con los niños. Esta tendencia es más acusada en el grupo 1 en el que las niñas duplican en número a los niños. Destaca el grupo control por invertir la tendencia y presentar un mayor número de niños que de niñas.

TABLA DE CONTINGENCIA					
SEXO	GRUPOS DE LA INVESTIGACIÓN				
	1	2	3	4	TOTAL
1	24 11.6 %	15 7.2 %	12 5.8 %	39 18.8 %	90 43.5 %
2	54 26.1 %	27 13 %	21 10.1 %	15 7.2 %	117 56.5 %
TOTAL	78 37.7 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



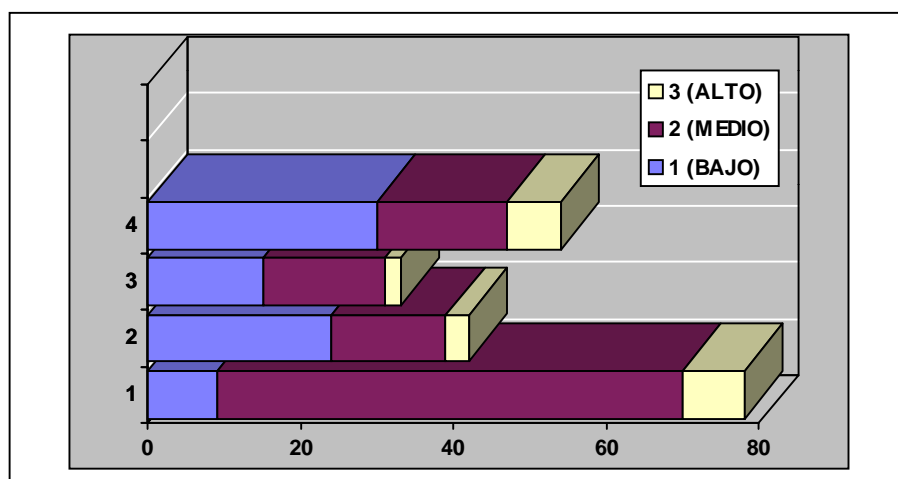
ii. CON EL NÚMERO DE SESIONES (NUMSE): Al igual que ocurría con el tipo de centro, sólo coexisten ambas opciones en el grupo 1, en el que prevalecen los alumnos que trabajan durante 15 sesiones. El grupo 2 trabaja durante 20 sesiones y el 3 lo hace durante 15. El grupo 4, al ser el de control, no trabaja con LOGO.

TABLA DE CONTINGENCIA					
NUMSE	GRUPOS DE LA INVESTIGACIÓN				TOTAL
	1	2	3	4	
1	52 25.1 %		33 15.9 %		85 41.1 %
2	26 12.6 %	42 20.3 %			68 32.9 %
3				54 26.1 %	54 26.1 %
TOTAL	78 37.7 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



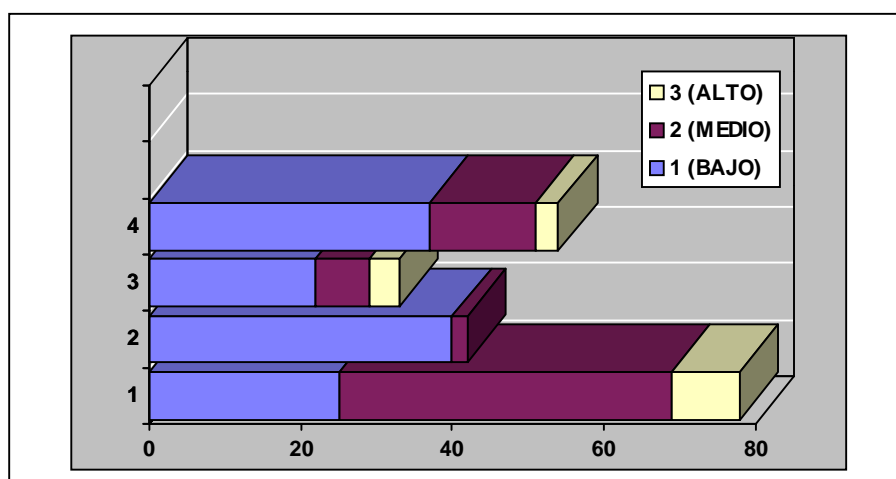
iii. CON EL NIVEL SOCIOECONÓMICO FAMILIAR (NS): El grupo 1, que es el más numeroso, tiene concentrados casi todos sus alumnos en el nivel medio. No ocurre igual en los grupos 2 y 4, cuya distribución es inversa, o sea, tienen más alumnos en el nivel bajo. El grupo 3 se distribuye en partes prácticamente iguales entre el nivel 1 y 2. Cabe significar también el bajo número de alumnos existente en todos los grupos en el nivel alto.

TABLA DE CONTINGENCIA					
NS	GRUPOS DE LA INVESTIGACIÓN				TOTAL
	1	2	3	4	
1	9 4.3 %	24 11.6 %	15 7.2 %	30 14.5 %	78 37.7 %
2	61 29.5 %	15 7.2 %	16 7.7 %	17 8.2 %	109 52.7 %
3	8 3.9 %	3 1.4 %	2 1 %	7 3.4 %	20 9.7 %
TOTAL	78 37.7 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



iv. CON EL NIVEL CULTURAL DE LA FAMILIA (NC): Todos los grupos concentran la mayoría de sus alumnos en el nivel cultural bajo, a excepción del grupo 1 en el que existen más alumnos dentro del nivel medio. Igualmente, se puede constatar, como ya ocurrió en el nivel socioeconómico, un bajo índice de alumnos en el nivel alto, que llega a ser nulo en el grupo 2.

TABLA DE CONTINGENCIA					
	GRUPOS DE LA INVESTIGACIÓN				
NC	1	2	3	4	TOTAL
1	25 12.1 %	40 19.3 %	22 10.6 %	37 17.9 %	124 59.9 %
2	44 21.3 %	2 1 %	7 3.4 %	14 6.8 %	67 32.4 %
3	9 4.3 %		4 1.9 %	3 1.4 %	16 7.7 %
TOTAL	78 37.7 %	42 20.3 %	33 15.9 %	54 26.1 %	207 100 %



9.3. RESULTADOS GLOBALES DE LAS VARIABLES CUANTITATIVAS

El objeto de este apartado es ofrecer una visión general de la evolución seguida por las principales variables referidas a las aptitudes o rendimiento (TEA1), resolución de problemas y creatividad, tanto en el pretest como en el postest y englobando a todos los grupos de la investigación. Únicamente se ofrecen desglosados los resultados de los distintos indicadores de la creatividad al considerarlos de gran relevancia en la experiencia.

Con el fin de no incurrir en una larga y tediosa exposición de datos, que, posiblemente, se podrían repetir en apartados posteriores, se exponen a continuación únicamente los totales referidos a estas variables de tipo cuantitativo, que, por otro lado, son la principal pieza de contrastación de la investigación.

El amplio listado de resultados de las distintas variables se ha agrupado en rangos proporcionales, que siguen un mismo criterio en el pre y postest. De esta forma se consigue simplificar el proceso de tabulación y, al mismo tiempo, se ofrecen datos de más fácil manipulación e interpretación.

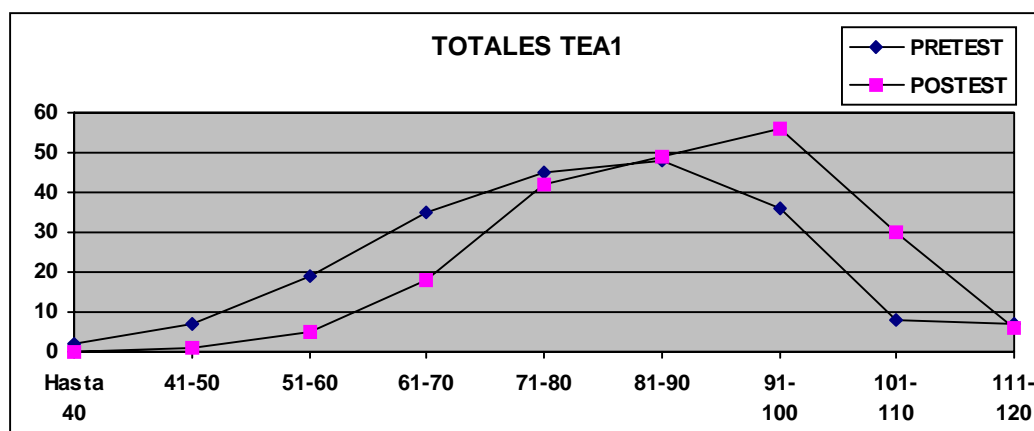
A continuación, se relacionan en tablas contiguas las puntuaciones antes y después de los tratamientos con la intencionalidad de que se pueda apreciar más claramente la evolución de las mismas.

i. PUNTUACIONES TOTALES EN EL TEST DE APTITUDES ESCOLARES TEA1: Las puntuaciones se agrupan en mayor medida en los valores intermedios de la tabla, lo que indica una distribución cercana a la curva normal. En el pretest la máxima agrupación se centra entre los valores 61 y 100, mientras que en el postest existe una tendencia al alza que acumula las puntuaciones entre 71 y 110, lo cual demuestra un incremento por encima de las puntuaciones medias, o lo que es lo mismo,

la mejora global de los valores máximos. Concretamente, la mejora en la acumulación de puntuaciones se realiza en el postest dentro del rango 91-110, lo que da una idea del aumento en los resultados máximos de esta prueba de aptitudes, que aglutina en sus puntuaciones el factor verbal, el razonamiento y el cálculo.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIONES TOTALES TEA1 (PT)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
Hasta 40	2	1.0	1.0
41-50	7	3.5	4.5
51-60	19	9.1	13.6
61-70	35	16.9	30.5
71-80	45	21.7	52.2
81-90	48	23.1	75.3
91-100	36	17.4	92.7
101-110	8	3.9	96.6
111-120	7	3.5	100

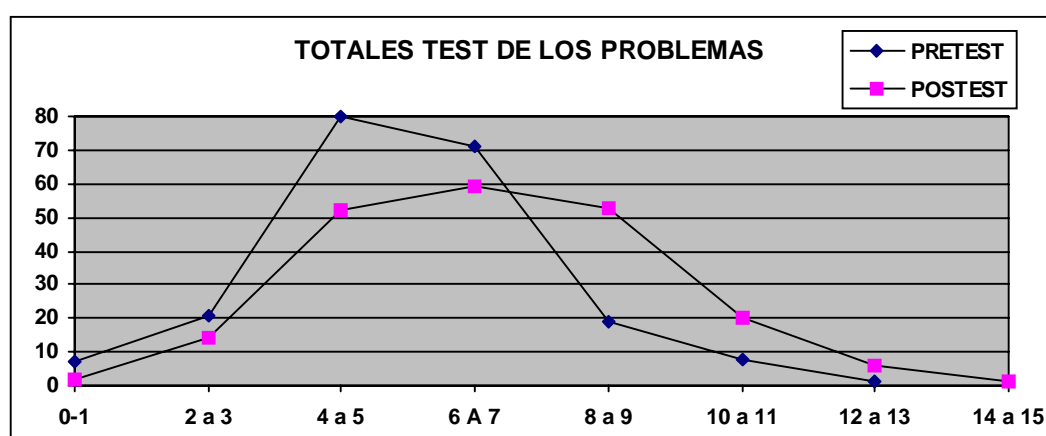
TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIONES TOTALES TEA1 (PTP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
Hasta 40	0	0.0	0.0
41-50	1	0.5	0.5
51-60	5	2.5	2.9
61-70	18	8.8	11.6
71-80	42	20.3	31.9
81-90	49	23.6	55.6
91-100	56	27.1	82.6
101-110	30	14.6	97.1
111-120	6	3.0	100



ii. TEST DE LOS PROBLEMAS: Al igual que existe una escasa influencia de los tratamientos en los factores referidos a las aptitudes escolares, no ocurre lo mismo en la resolución de problemas, en donde adquiere especial relevancia la eficacia de los tratamientos experimentales. Este aspecto, unido a que en los datos se engloban también los del grupo control, provoca que exista una disminución en las puntuaciones globales del postest en el *test de los problemas* en relación con las del pretest. Las disminuciones más acusadas se producen en casi todos los rangos, aunque con mayor incidencia en el valor 4-5. El único incremento se localiza en el valor 8-9 que pasa de 19 casos en el pretest a 53 en el postest. Dado que estamos utilizando datos globales, resulta imposible dar una explicación precisa a tales puntuaciones.

TABLA DE FRECUENCIAS			
TEST DE LOS PROBLEMAS (TOPRO)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
0-1	7	3.4	3.4
2-3	21	10.1	13.5
4-5	80	38.7	52.2
6-7	71	34.3	86.5
8-9	19	9.2	95.7
10-11	8	3.9	99.5
12-13	1	0.5	100

TABLA DE FRECUENCIAS			
TEST DE LOS PROBLEMAS (TP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
0-1	2	1.0	1.0
2-3	14	6.7	7.7
4-5	52	25.2	32.9
6-7	59	28.5	61.4
8-9	53	25.6	87.0
10-11	20	9.7	96.6
12-13	6	2.8	99.5
14-15	1	0.5	100

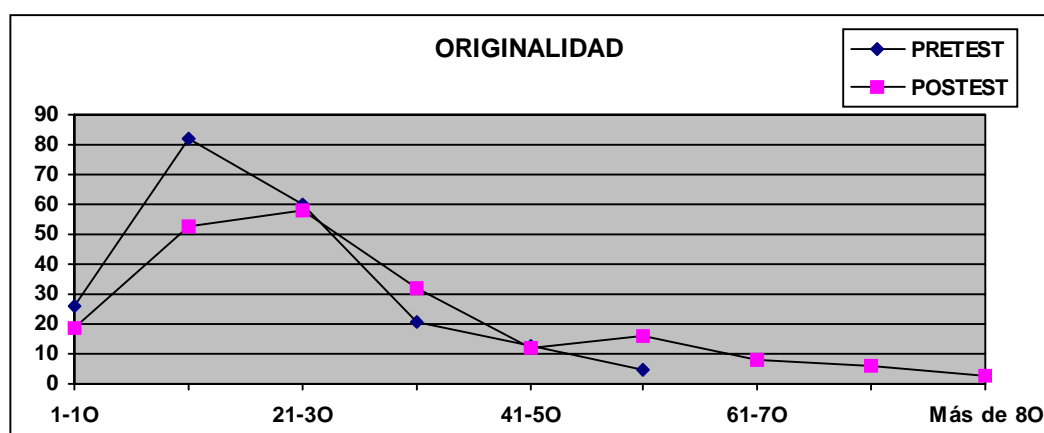


iii. ORIGINALIDAD: Se constata en la comparación entre pre y postest una ampliación en el abanico de las puntuaciones y un incremento generalizado de las mismas, provocado, claro está, por la intervención de los tratamientos en los tres grupos experimentales. Si en el pretest la puntuación máxima llegaba sólo al valor 60, en el postest lo hace sobrepasando el valor 80. No obstante, los resultados se acumulan en los niveles bajos, como es lógico al tratarse de la evaluación de la originalidad. A partir del valor 30 en el pretest y 40 en el postest las puntuaciones van

disminuyendo progresivamente, debido a la rareza de los individuos originales.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN ORIGINALIDAD (TOTALO)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-10	26	12.6	12.6
11-20	82	39.6	52.2
21-30	60	29	81.2
31-40	21	10.2	91.3
41-50	13	6.3	97.6
51-60	5	2.4	100

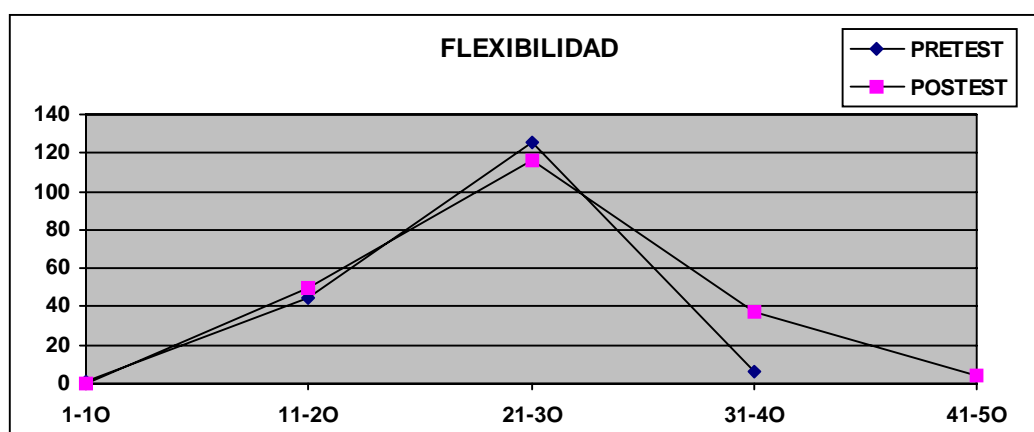
TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN ORIGINALIDAD (TOP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
0-10	19	9.2	9.2
11-20	53	25.6	34.8
21-30	58	28.0	62.8
31-40	32	15.5	78.3
41-50	12	5.8	84.1
51-60	16	7.7	91.8
61-70	8	3.9	95.7
71-80	6	2.9	98.6
Más de 80	3	1.4	100



iv. FLEXIBILIDAD: La distribución de puntuaciones en este indicador se acerca a la curva normal al acumular los valores en el centro de la tabla. Los resultados de pretest y postest se pueden considerar casi idénticos con ligeras oscilaciones, aunque en el postest un leve incremento de las puntuaciones provoca la aparición del rango 41-50, al que no llegó el pretest.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN FLEXIBILIDAD (TF)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-10	1	0.5	0.5
11-20	45	21.7	22.2
21-30	125	60.4	82.6
31-40	36	17.4	100

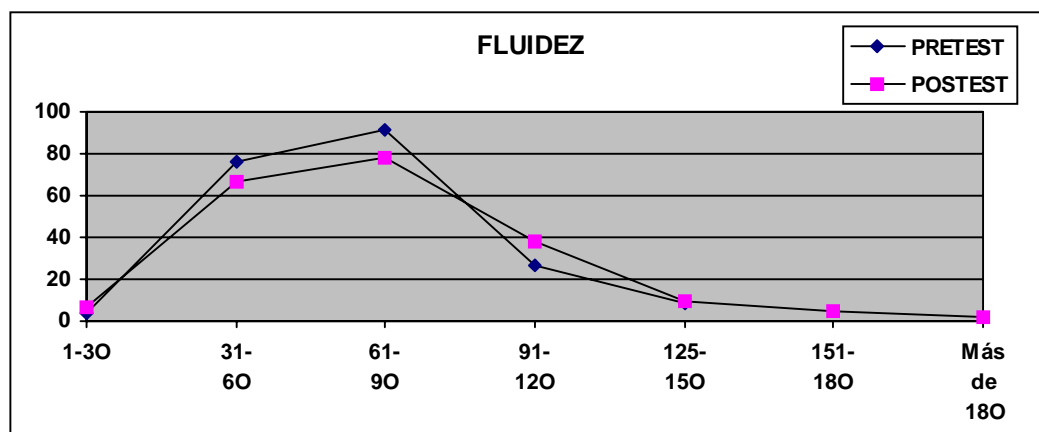
TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN FLEXIBILIDAD (TFP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-10	0	0.0	0.0
11-20	50	24.2	24.2
21-30	116	56.0	80.2
31-40	37	17.9	98.1
41-50	4	1.9	100



v. FLUIDEZ: La distribución de los valores se adapta a una distribución normal. Al igual que ocurriera con la originalidad, el postest supone un aumento de los valores altos, lo que provoca la aparición de nuevos rangos a partir del valor 150. Por lo demás, no se aprecian aumentos significativos en las puntuaciones.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN FLUIDEZ (TFL)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-30	4	1.9	1.9
31-60	76	36.7	38.6
61-90	91	44.0	82.6
91-120	27	13.1	95.7
121-150	9	4.3	100

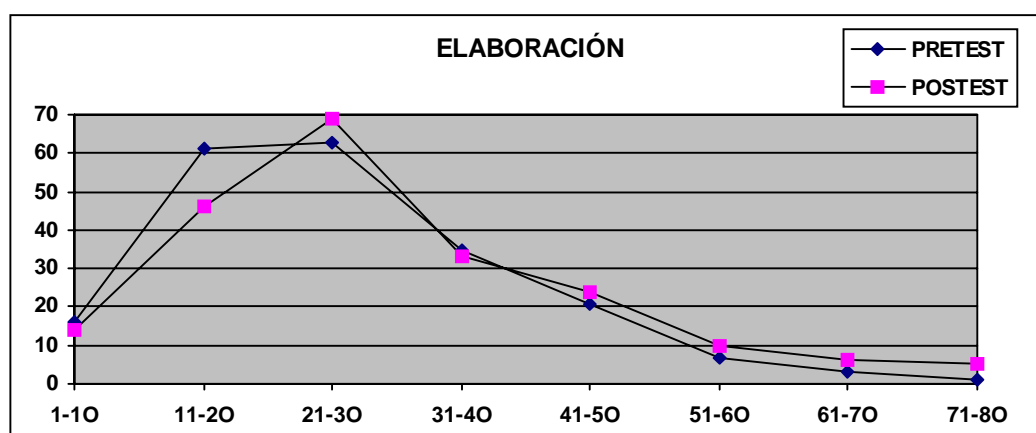
TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN FLUIDEZ (TFLP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-30	7	3.4	3.4
31-60	67	32.3	35.7
61-90	78	37.7	73.4
91-120	38	18.4	91.8
121-150	10	4.8	96.6
151-180	5	2.4	99.0
Más de 180	2	1.0	100



vi. ELABORACIÓN: Se aprecia una distribución similar de los resultados, con un débil aumento de los mismos en el postest a partir del valor 50. En esta variable, al igual que ocurre con otras, se encuentran altibajos al contrastar los resultados entre el pre y el postest, apreciándose incrementos o disminuciones en las puntuaciones, según los casos. Resulta muy difícil encontrar una explicación a tal distribución, al venir conformada por los resultados de todos los grupos, incluido, como ha sido explicado ya, el grupo control.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN ELABORACIÓN (TE)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-10	16	7.7	7.7
11-20	61	29.5	37.2
21-30	63	30.4	67.6
31-40	35	16.9	84.5
41-50	21	10.2	94.7
51-60	7	3.4	98.1
61-70	3	1.4	99.5
71-80	1	0.5	100

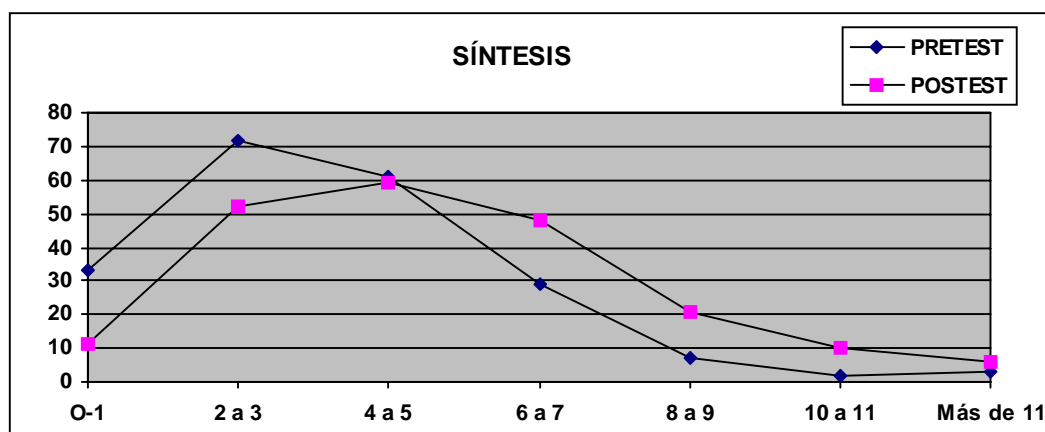
TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN ELABORACIÓN (TEP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
1-10	14	6.8	6.8
11-20	46	22.2	29.0
21-30	69	33.3	62.3
31-40	33	16.0	78.3
41-50	24	11.6	89.9
51-60	10	4.8	94.7
61-70	6	2.9	97.6
71-80	5	2.4	100



vii. **SÍNTESIS:** Ocurre en esta variable una circunstancia ya apreciada en otras, referida a los altibajos existentes en la globalidad de las puntuaciones al relacionar el pretest con el postest, que provocan en estas segundas puntuaciones un decaimiento de los valores medios, al mismo tiempo que suben los valores máximos.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN SÍNTESIS (TS)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
0-1	33	12.1 %	12.1 %
2-3	72	34.8 %	50.7 %
4-5	61	29.5 %	80.2 %
6-7	29	14 %	94.2 %
8-9	7	3.4 %	97.6 %
10-11	2	1 %	98.6 %
Más de 11	3	1.4 %	100 %

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN TOTAL EN SÍNTESIS (TSP)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
0-1	11	4.8 %	4.8 %
2-3	52	25.1 %	30.4 %
4-5	59	28.5 %	58.9 %
6-7	48	23.2 %	82.1 %
8-9	21	10.2 %	92.2 %
10-11	10	4.8 %	97.1 %
Más de 11	6	2.9 %	100 %

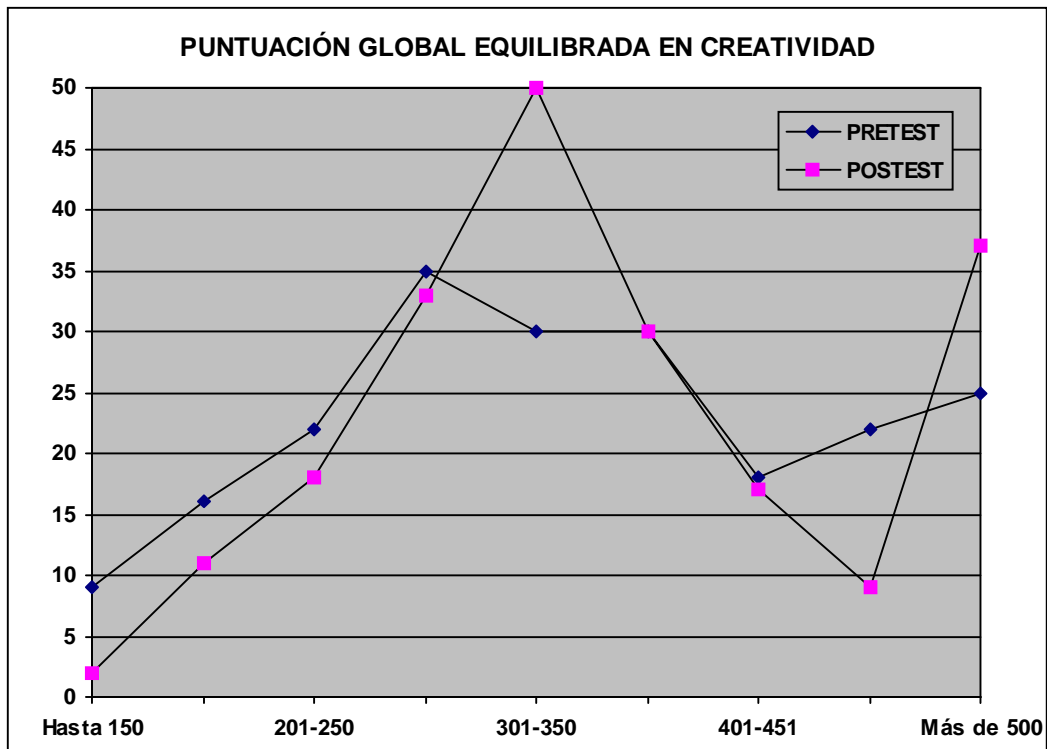


viii. PUNTUACIÓN GLOBAL EQUILIBRADA EN CREATIVIDAD: En realidad, esta es la puntuación de la creatividad, considerada en su conjunto; no obstante, se han incluido las anteriores para darle más especificidad y claridad a los resultados. Al relacionar pretest y postest se observa que las puntuaciones bajan en este último hasta llegar al valor 300. A partir de aquí, existe un fuerte incremento en el rango 301-350 y una igualdad en el resto. Finalmente, decrecen en el rango 451-500 y vuelven a incrementarse en las puntuaciones de más de 500. En la naturaleza misma

de esta variable existe mucha dificultad para su tabulación debido a la gran dispersión de sus datos, que en el postest alcanzan valores muy altos.

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN GLOBAL EQUILIBRADA (PTGE)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
Hasta 150	9	4.3	4.3
151-200	16	7.8	12.1
201-250	22	10.6	22.7
251-300	35	16.9	39.6
301-350	30	14.5	54.1
351-400	30	14.5	68.6
401-450	18	8.7	77.3
451-500	22	10.6	87.9
Más de 500	25	12.1	100

TABLA DE FRECUENCIAS			
PUNTUACIÓN GLOBAL EQUILIBRADA (GPE)			
VALOR	N	%	% ACUMULADO
Hasta 150	2	1.0	1.0
151-200	11	5.3	6.3
201-250	18	8.7	15.0
251-300	33	15.9	30.9
301-350	50	24.2	55.1
351-400	30	14.5	69.6
401-450	17	8.2	77.8
451-500	9	4.3	82.1
Más de 500	37	17.9	100



9.4. CORRELACIÓN DE RESULTADOS ENTRE VARIABLES

Mediante el coeficiente de correlación es posible establecer la relación existente entre dos variables y ésto es especialmente interesante en nuestra investigación para demostrar determinados extremos de la misma. El coeficiente de correlación empleado es el que se denomina *lineal simple de Pearson* y se simboliza con r (Manzano, 1995; Welkowitz, Ewen y Cohen, 1981).

En ningún caso se ha pretendido abusar de este estadístico, estableciendo relaciones cuyos resultados nada aclararían. Las dos correlaciones realizadas obedecen a esta idea de simplicidad y de dar transparencia a los datos estadísticos, complementarlos y aportar, en definitiva, validez a algunos de los resultados finales de la investigación.

Las puntuaciones r que son significativas aparecen en las tablas destacadas en cursiva para facilitar su identificación y, al mismo tiempo, llevan junto a ellas un símbolo para identificar el nivel de significación de cada una de las puntuaciones:

* Nivel de significación de 0.01.

** Nivel de significación de 0.001.

9.4.1. Test de los problemas y juegos 1 y 3 del test de creatividad

En el espíritu mismo de la investigación se encuentra la resolución de problemas como uno de los aspectos destacados en el trabajo con LOGO. Por este motivo se construyó el *test de los problemas*, para cumplir una función de medición de las capacidades de los niños antes y después de los tratamientos. No obstante, el *test de los problemas* presenta el inconveniente de no haber sido contrastado previamente, motivo por el

cual los datos que aporta sólo pueden considerarse *a priori* como orientativos, al carecer del rigor propio de la validación científica.

Para intentar dar más consistencia a los resultados obtenidos en este test y, por consiguiente, validez a los mismos, se ha recurrido a correlacionar sus resultados con los producidos en los juegos de creatividad denominados *Preguntas a partir de una imagen* (juego 1) y *Mejora del producto* (juego 3). Su base teórica se sitúa en los trabajos de Guilford (1977, 1980a-b) relacionados con el factor *Sensibilidad para ver los problemas*, puestos también de manifiesto por Torrance (1974, 1977) y, más recientemente, por Pérez Pérez (1990).

Realizado un estudio en profundidad de los resultados de las tablas, que se exponen seguidamente, se puede afirmar:

i. La correlación entre las puntuaciones del pretest y el postest del *test de los problemas* da una alta puntuación entre pruebas idénticas, así como entre el total y los otros dos apartados. Éstos resultados confieren a la prueba una *alta consistencia interna*, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla:

CORRELACIÓN ENTRE EL PRETEST Y EL POSTEST DEL TEST DE LOS PROBLEMAS			
	PRETEST		
POSTEST	GRÁFICOS	MATEMA	TOPRO
GP	0.2947**	0.1573	0.3218**
MP	0.0659	0.2132*	0.1695
TP	0.2556**	0.2274**	0.3290**

ii. Existe una *baja correlación en el pretest* entre la mayoría de las variables, a excepción de la flexibilidad del juego 3 y la fluidez del 1. Es curioso que la fluidez del juego 3 y la elaboración del 1 correlacionen con la prueba matemática y no con la gráfica, como sería de esperar, aunque no es de extrañar, dado que estamos en el punto de partida previo a la intervención de los tratamientos. Veamos cuantificados los datos:

CORRELACIÓN ENTRE EL TEST DE LOS PROBLEMAS Y LOSJUEGOS 1 Y 3 DEL TEST DE CREATIVIDAD			
PRETEST			
	GRÁFICOS	MATEMA	TOPRO
OR1	0.0066	0.0904	0.0548
OR3	0.0249	0.0551	0.0502
F1	0.0607	0.0023	0.1100
F3	0.1753*	0.1918*	0.2453**
FL1	0.1903*	0.1935*	0.2582**
FL3	0.0997	0.3347	0.2632**
E1	0.1326	0.2504**	0.2433**
E3	0.0164	0.0480	0.0132

iii. *En el postest se constata una fuerte correlación entre todas las variables, tanto en el apartado gráfico como en el total.* Sin embargo, no es así en ningún caso en la prueba matemática, lo que pone de manifiesto que de forma parcial se invierte la correlación que ya existía en el pretest, por otra parte lógica, puesto que la prueba matemática induce a soluciones convergentes de respuesta única, contraria a la propuesta de la investigación de provocar soluciones múltiples o divergentes.

CORRELACIÓN ENTRE EL TEST DE LOS PROBLEMAS Y LOSJUEGOS 1 Y 3 DEL TEST DE CREATIVIDAD			
POSTEST			
	GP	MP	TP
ORP1	<i>0.2110*</i>	0.0246	<i>0.1715*</i>
ORP3	<i>0.2684**</i>	-0.0042	<i>0.2000*</i>
FP1	<i>0.2663**</i>	0.0559	<i>0.2291**</i>
FP3	<i>0.2788**</i>	0.0332	<i>0.2270**</i>
FLP1	<i>0.3087**</i>	0.0530	<i>0.2596**</i>
FLP3	<i>0.1902*</i>	0.0731	<i>0.1806*</i>
EP1	<i>0.2879**</i>	0.1358	<i>0.2862**</i>
EP3	<i>0.2622**</i>	0.1575	<i>0.2780**</i>

Como conclusión, se puede establecer una validación parcial en el pretest en los apartados matemático y total, y una validación total en el postest en los apartados gráfico y puntuación total, descartándose por completo la correlación con la prueba matemática. Por estos motivos las puntuaciones del test serán tenidas en cuenta de una forma orientativa, sin que puedan ofrecer conclusiones definitivas.

9.4.2. Rendimiento y creatividad

Corresponde esta correlación a una disquisición clásica, que consideraba la creatividad como una capacidad que poseían en mayor proporción los individuos inteligentes. Numerosos estudios (ver, por ejemplo, Guilford, 1980a; Getzels y Jackson, 1980; Wallach y Kogan, 1980) pusieron en su día de manifiesto una cierta correlación entre ambas variables, que se mantenía hasta un determinado C.I., no obstante, estos estudios han quedado superados y en la actualidad se considera que cualquier persona puede ser creativa si posee las técnicas, los instrumentos y la preparación adecuada.

Ahora bien, puesto que la investigación toma en consideración el nivel aptitudinal del alumno, tanto en el punto de partida como en la finalización de la misma, resulta indispensable realizar una correlación entre rendimiento o inteligencia y creatividad para constatar si el trabajo con LOGO ejerce algún tipo de influencia en un sentido o en otro.

Del análisis de los resultados, que se pueden encontrar íntegros en el Apéndice II, se deducen las siguientes conclusiones:

i. *En el pretest existe correlación entre todas las variables creativas y el factor verbal, el razonamiento y la puntuación total del TEA1. No es así con el factor cálculo, lo que, por otro lado, no es de extrañar debido a que la creatividad está reñida con pruebas de respuesta única. La siguiente tabla aclara más estas apreciaciones:*

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
TOTALO	0.3251*	0.2287**	0.0785	0.2443**
TF	0.3877**	0.1917*	0.0370	0.2306**
TFL	0.2041*	0.2799**	0.0903	0.2182**
TE	0.2069*	0.1614	0.0169	0.1369
TS	0.2362**	0.1865*	0.0922	0.2073*
PTGE	0.3357**	0.2840**	0.1315	0.2999**

ii. *La aparente correlación en el punto de partida se desvanece por completo al finalizar la investigación* donde se comprueba claramente que la única relación existente se da entre el factor razonamiento y todas las variables creativas, lo cual nos parece absolutamente normal, dada la influencia de los tratamientos. En la tabla siguiente se puede apreciar con mayor exactitud este extremo:

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD				
POSTEST				
	FVP	RP	CP	PTP
TOP	0.0825	0.3019**	-0.0179	0.1017
TFP	0.1190	0.2565**	-0.0603	0.0715
TFLP	0.0856	0.2830**	-0.0547	0.0704
TEP	0.0830	0.2767**	0.0839	0.1730*
TSP	0.0861	0.0978	0.0087	0.0720
GEP	0.1585	0.3021**	-0.0389	0.1215

iii. En un intento de profundizar aún más en los resultados, *se ha procedido a realizar la misma correlación anterior, pero grupo a grupo,*

para comprobar si los resultados finales habían absorbido la influencia directa de los tratamientos. Si atendemos a las puntuaciones totales en el TEA1 y los distintos factores de la creatividad, los resultados destacan la escasa relación entre los mismos:

CORRELACIÓN ENTRE LAS PUNTUACIONES TOTALES EN TEA1 Y CREATIVIDAD				
PRETEST				
	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
TOTALO	0.2346	0.2767	0.2155	0.2608
TF	0.3052*	0.1497	0.1079	0.2683
TFL	0.3296*	0.0965	-0.0696	0.2651
TE	0.4692**	0.0778	-0.1351	0.0167
TS	0.1137	0.1247	0.3730	0.3514*
PTGE	0.3890**	0.2004	0.1566	0.3094
POSTEST				
TOP	0.0074	0.3761*	0.1573	-0.1722
TFP	0.0274	0.3856*	0.3026	-0.1598
TFLP	-0.0458	0.3289	0.1824	-0.0768
TEP	0.1468	0.3870*	0.3682	0.0608
TSP	0.0295	0.1098	-0.0803	0.0433
GEP	0.0052	0.4748**	0.2183	-0.0697

Las puntuaciones del postest dejan claro en el grupo 1 que las correlaciones iniciales en flexibilidad, fluidez, elaboración y total desaparecen por completo, alcanzándose valores muy bajos. Es más, la fluidez da un valor negativo (-0.0458).

El grupo 2 destaca, sin embargo, por ofrecer una cierta correlación en los resultados del postest, que era inexistente en el pretest. En concreto, originalidad, flexibilidad, elaboración y total, correlacionan con las pun-

tuaciones totales del TEA1. Tales datos nos causan cierta perplejidad y no encontramos una explicación clara a los mismos.

El grupo 3 mantiene siempre valores distantes, que demuestran claramente la inexistencia de una relación entre creatividad y aptitudes escolares.

El grupo 4 va incluso más allá que el 3 y en el posttest llega a obtener valores negativos en varios indicadores de la creatividad y en el total.

En definitiva, salvo las puntuaciones, ciertamente inesperadas del grupo experimental 2, las obtenidas por los grupos 1 y 3 permiten afirmar que LOGO no favorece en absoluto la relación entre creatividad y aptitudes escolares. Parece que el trabajo con micromundos creativos sí puede facilitar una cierta influencia entre ambas, pero la simplicidad del análisis realizado no nos permite ir más allá. Dejamos este extremo para futuras investigaciones que deseen indagar más a fondo el tema. Por último, el grupo control que se mantiene ajeno a influencias de tratamientos deja claro en sus resultados que no existe relación alguna y que incluso ésta es negativa en algunos indicadores.

9.5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA

La complejidad de la investigación llevó en un principio al diseño de un conjunto de relaciones concretas entre distintos niveles de las variables independientes, lo que estadísticamente se conoce como un contraste múltiple *a priori*. No obstante, una vez concluidos los tratamientos y realizado un primer tratamiento estadístico, que dio más de una **F** significativa, se producen una serie de relaciones entre niveles, que sugieren la posibilidad de indagar en las mismas y comprobar dónde radica la influencia en las relaciones entre parejas. A este tipo de contraste se le denomina *a posteriori* y resulta de suma utilidad porque permite trabajar con datos reales y no con supuestos previos. En definitiva, la investigación sigue en el análisis de la varianza un sistema de comparaciones múltiples entre pares de medias, que fueron previstas *a priori* cuando se definieron las hipótesis y se diseñó el esquema de trabajo, pero que, a la vista de los resultados obtenidos, y una vez comprobada la existencia de valores **F** significativos, se ha completado con una nueva comparación múltiple *a posteriori* (Manzano, 1995).

El contraste *a posteriori* lleva implícito un problema, debido precisamente a su carácter específico de realizar múltiples comparaciones. Para realizar estas comparaciones múltiples y a la vez neutralizar el efecto del aumento de la probabilidad global se ha utilizado una herramienta estadística muy especializada conocida como **LSD** *de la menor diferencia significativa* (*Least Significant Difference*), llamada también *distancia de Fisher* (Manzano, 1995: 711).

Según Manzano (1995: 708) el método LSD toma como base el cálculo de la diferencia mínima entre las medias que debe ser superada para considerar que la diferencia observada es significativa de acuerdo con el nivel de significación especificado. El análisis de la varianza siguiendo este método consigue una altísima fiabilidad debido a que utiliza niveles

muy estrictos en las diferencias de las medias, lo que lo definen como un método poco conservador.

El análisis de la varianza que realiza el método LSD se produce al transformar todos los rangos en distancias mínimas observables con las que comparar las distancias observadas y decidir si son o no significativas. Sobre estas posibles diferencias significativas se construye una matriz en la que se marca con un asterisco (*) si las diferencias entre las medias indicadas es significativa de acuerdo con el nivel de significación (.) fijado previamente, que en nuestro caso es un 0.05, que da un nivel de confianza de un 0.95 o lo que es lo mismo un 95 %.

En cada uno de los cuadros o tablas de varianza, que siguen a continuación, se especifican dos valores **F**, que corresponden respectivamente a la razón **F** y al grado de significación o probabilidad asociada a la **F** observada. La interpretación de estos dos valores es muy sencilla en el método LSD debido a las tablas que lleva incorporadas el programa SPSS/PC+, de forma que a una razón **F** alta le suele corresponder un grado de significación muy alto, normalmente cercano al valor absoluto 0.000. Esta alta significatividad de **F** se refleja en la matriz existente en la tabla en la que aparecen marcadas las casillas cuyas medias son significativamente diferentes, tal y como ha sido explicado con anterioridad.

Hechas las aclaraciones oportunas -imprescindibles para establecer el punto de reflexión necesario sobre la óptica estadística utilizada- se desglosan a continuación el conjunto de los análisis de la varianza, referidos todos ellos a las variables que entran en juego en la definición de las hipótesis y se aclaran los casos en los que queda rechazada la hipótesis nula.

En cuanto a la estructura de los análisis, se ha optado por exponer de forma detallada todos los apartados que componen las pruebas, a excepción de la creatividad en la que se globalizan los distintos juegos que constituyen cada factor o indicador, con la intención de no incurrir en un sinfín de números y cuadros.

9.5.1. Diferencias observadas en los distintos grupos

Dado que en cada grupo experimental se lleva a cabo un tratamiento diferenciado dentro del cual se engloban el abanico de variables independientes definidas en el apartado 6.2., entraremos directamente a detallar las diferencias observadas en las medias y si éstas son o no significativas, atendiendo a la razón F y a su índice de significatividad. Nos detendremos en este apartado en las variables consideradas como principales en la investigación:

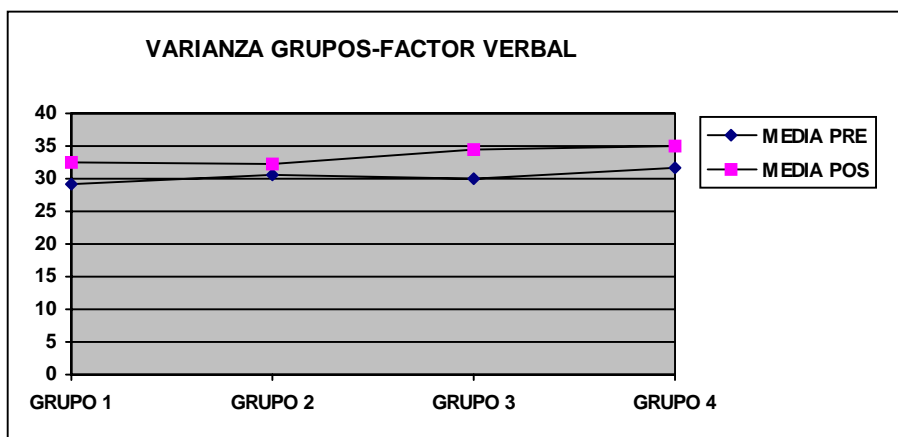
- Lenguaje de programación LOGO.
- Metodología heurística.
- Capacidad para resolver problemas.
- Micromundos de LOGO.

A este cuerpo esencial de variables hay que unir las aptitudes escolares para el estudio o rendimiento de los alumnos, variable que complementa de alguna forma los resultados.

9.5.1.1. Aptitudes para el estudio

i. FACTOR VERBAL: Existe un aumento generalizado en las medias de todos los grupos en el postest. El grupo control aventaja de forma significativa al grupo 1 en el pretest, ventaja que incrementa en el postest y que amplía también al grupo 2. En estos casos, la F es significativa, llegando a un 0.0700.

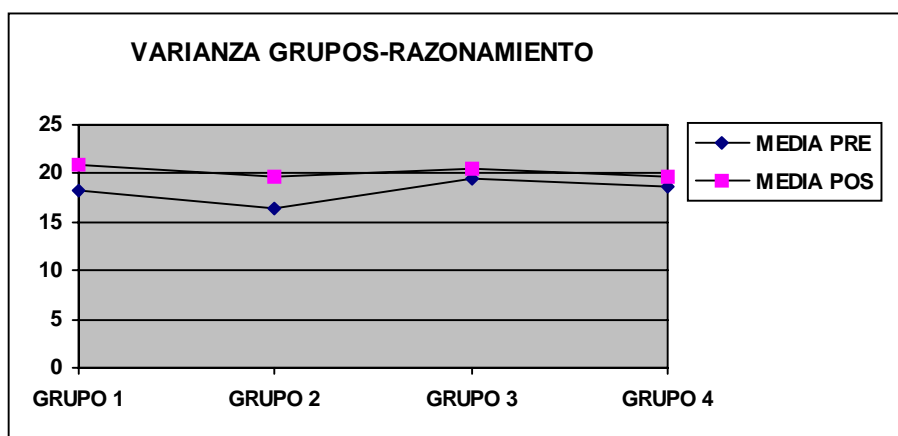
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-FV								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	29.1538					1.7336	0.1613
2	42	30.6905						
3	33	30.0606						
4	54	31.6852	*					
POSTEST: GRUPOS-FVP								
1	78	32.5769					2.3884	0.0700
2	42	32.3095						
3	33	34.4545						
4	54	35.0926	*	*				



Resulta difícil encontrar una explicación al incremento en los resultados del grupo control con respecto a los grupos 1 y 2 y mucho más si consideramos el paso específico de la comunicación verbal en el trabajo con LOGO. Nos inclinamos en pensar que los alumnos que forman el grupo control presentan una mejor predisposición al factor verbal, tal y como mostraron en las altísimas puntuaciones del pretest, a lo que se podría unir el posible trabajo verbal que pudiera ser inherente al sistema de trabajo en el aula. No obstante, nos movemos en el terreno de las suposiciones.

ii. RAZONAMIENTO: Se comprueba un aumento en las medias del postest de los grupos 1 y 2 con respecto al pretest, mientras que los grupos 3 y 4 presentan un leve descenso. Existen diferencias significativas en el pretest entre los grupos 1, 3 y 4 y el 2, que se disuelven en el postest, en el que las diferentes medias aparecen igualadas. Como dato de interés destaca el notable incremento del grupo 2 al que todos los grupos aventajaban antes de los tratamientos.

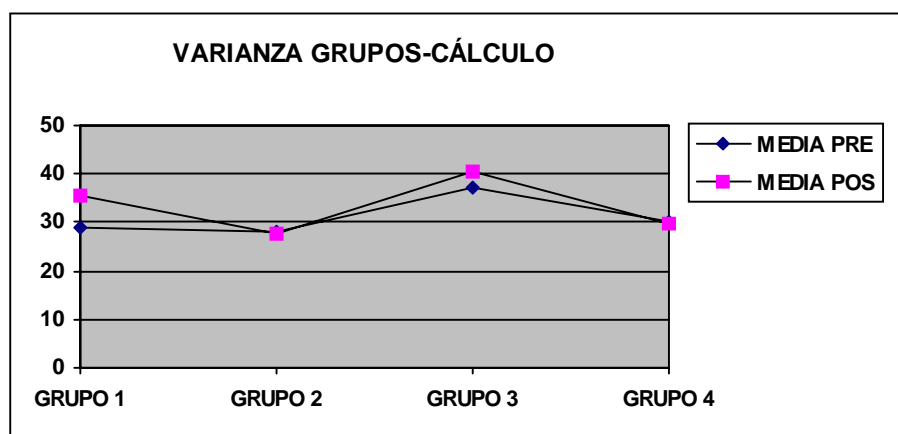
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-R								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	18.2692		*			3.7885	0.0113
2	42	16.4762						
3	33	19.5758		*				
4	54	18.7963		*				
POSTEST: GRUPOS-RP								
1	78	20.8590					1.4862	0.2194
2	42	19.7857						
3	33	20.5455						
4	54	19.7593						



El equilibrio que se observa en las medias del postest obedece a la influencia de los efectos de los tratamientos, que se hace más patente en los grupos 1 y 2, aunque con especial intensidad en el grupo de micromundos creativos, que demuestran una mayor incidencia en el razonamiento de los alumnos.

iii. CÁLCULO: Tanto en el pretest como en el postest se aprecian diferencias significativas en los valores de F. Ya en el punto de partida, el grupo 3 mostraba una considerable ventaja sobre los demás, que se incrementa al finalizar los tratamientos. En estas mismas pruebas destaca el considerable aumento de las medias del grupo 1 con respecto al 2 y al 4.

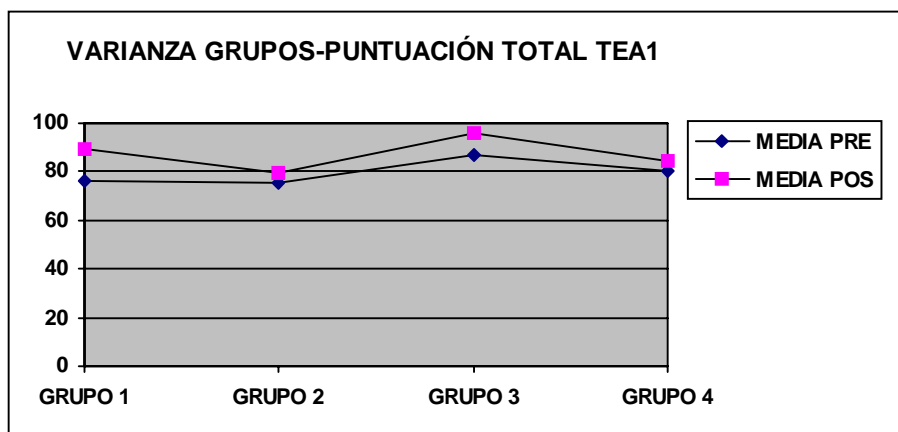
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-C								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	28.8590					5.3389	0.0015
2	42	28.2857						
3	33	37.1818	*	*		*		
4	54	30.0370						
POSTEST: GRUPOS-CP								
1	78	35.5769		*		*	15.6007	0.0000
2	42	27.5714						
3	33	40.6364	*	*		*		
4	54	29.8519						



Se demuestra que la programación de LOGO, tanto en el grupo 1 como en el 3, favorece la capacidad de cálculo matemático de los alumnos. Y, además, lo hace más que el grupo 2, que trabaja con micromundos, pero no programa.

* **TOTAL:** En la suma de puntuaciones de las aptitudes se mantiene una alta significatividad del valor F, lo que demuestra el efecto positivo de los tratamientos, dado que son los grupos experimentales los que mejoran sustancialmente sus medias. El grupo 3, que ya partía con ventaja con respecto a los grupos 1 y 3 en el pretest, obtiene una alta puntuación en la media, lo que hace que también tenga una diferencia significativa con el grupo control. Por otro lado, el grupo 1 muestra en el postest diferencias con respecto al grupo 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-PT								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	76.2821					4.2870	0.0059
2	42	75.4524						
3	33	86.8182	*	*				
4	54	80.5185						
POSTEST: GRUPOS-PTP								
1	78	89.0128		*			10.7899	0.0000
2	42	79.6667						
3	33	95.6364	*	*		*		
4	54	84.7037						



Los resultados globales muestran una clara influencia de la programación LOGO sin planificación (grupo 3) en las aptitudes escolares, cuyas medias son mucho más altas que las de los demás grupos. También existe esta influencia en el grupo 1 que aventaja ampliamente al grupo de micromundos de LOGO, sin embargo no es así entre el grupo 1 y el grupo control. Parece, pues, que en este terreno el trabajo con los micromundos creativos sale más desfavorecido incluso que el grupo que no recibe tratamiento alguno.

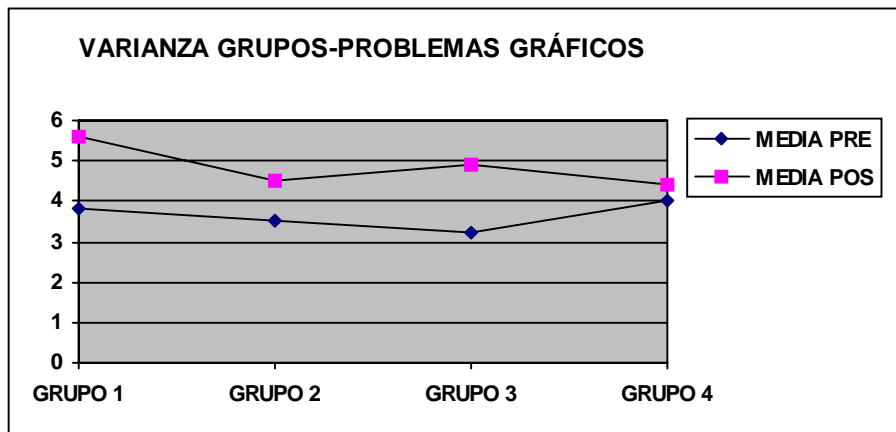
9.5.1.2. Capacidad para resolver problemas

Como fue aclarado en la fundamentación del *test de los problemas* y en el anterior apartado 9.4.1., la resolución de problemas es una pieza básica en el trabajo con LOGO y, por consiguiente, en la investigación. Dado que al correlacionar este test con los juegos 1 y 3 de creatividad los resultados no fueron todo lo contundentes que hubiera sido de esperar (ver apartado 9.4.1.), recurriremos seguidamente a un doble análisis, que pensamos dará más solidez a los resultados finales. Por un lado, analizaremos la varianza que se ha producido en las medias conseguidas por los cuatro grupos en el *test de los problemas* y, posteriormente, se estudiarán los resultados en los juegos 1 y 3 de creatividad de los indicadores originalidad, flexibilidad, fluidez y elaboración.

A) TEST DE LOS PROBLEMAS:

i. PROBLEMAS GRÁFICOS: Inicialmente se constatan diferencias entre el grupo 4 y el 3, aunque poco significativas. No obstante, las pruebas realizadas en el postest demuestran una F altamente significativa (0.0004), que arroja un fuerte incremento de la media del grupo 1 con respecto a los demás grupos.

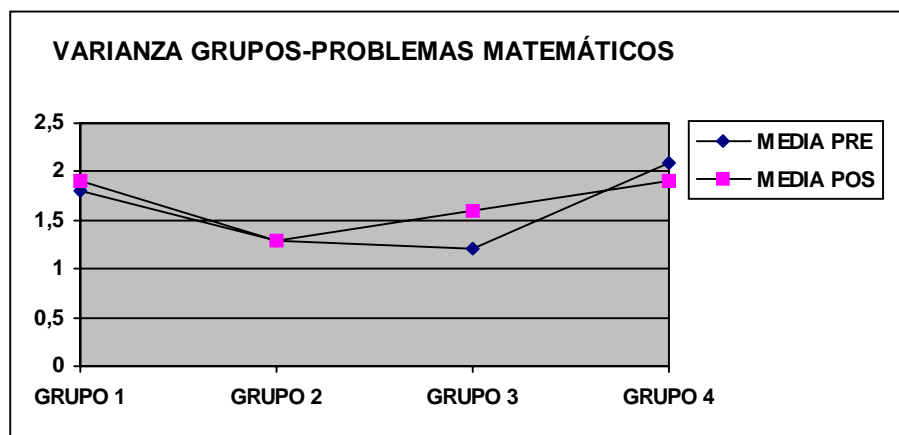
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-GRÁFICOS								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	3.8077					1.6216	0.1855
2	42	3.5000						
3	33	3.2727						
4	54	4.0000			*			
POSTEST: GRUPOS-GP								
1	78	5.6538		*	*	*	6.2808	0.0004
2	42	4.5238						
3	33	4.9091						
4	54	4.4259						



Los resultados finales demuestran la clara influencia de la programación creativa de LOGO en el grupo 1, que se traduce en un fuerte incremento de la media en relación con el resto de los grupos experimentales y con el grupo control. De donde se deduce que LOGO potencia el pensamiento divergente, presente en la resolución de problemas de tipo gráfico.

ii. PROBLEMAS MATEMÁTICOS: Las considerables diferencias existentes antes de los tratamientos se difuminan en parte después de los mismos. Si el grupo 1 y 4 aventajaban a los demás en las medias de forma muy significativa ($F=0.0002$), en el postest estos mismos grupos sólo aventajan, aunque mínimamente, al grupo 2.

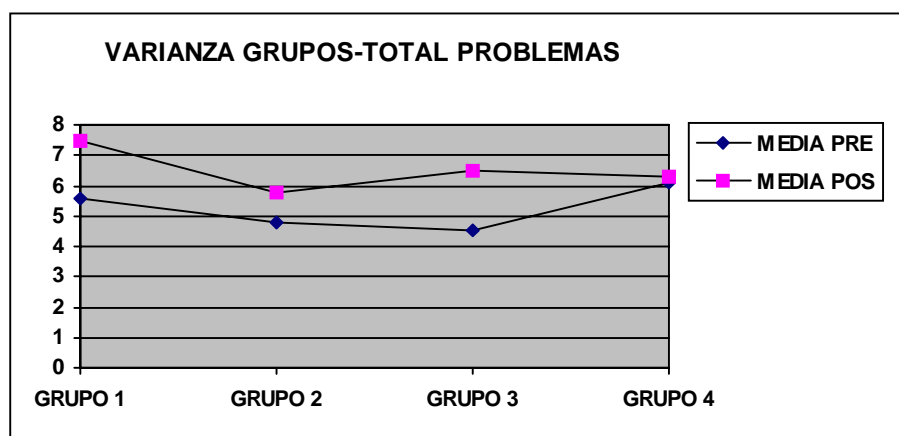
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-MATEMA								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	1.8590		*	*		6.7070	0.0002
2	42	1.3810						
3	33	1.2727						
4	54	2.1852		*	*			
POSTEST: GRUPOS-MP								
1	78	1.9359		*			2.5316	0.0582
2	42	1.3571						
3	33	1.6364						
4	54	1.9630		*				



Las diferencias encontradas entre el pretest y postest demuestran la baja capacidad que tiene el grupo 2, que trabaja con micromundos de LOGO, para resolver problemas de respuesta única, llegando incluso a bajar la puntuación de la media del postest.

iii. TOTAL: Si bien en las medias del pretest aparecen destacados los grupos 1 y 4 con respecto al 2 y 3, en el postest es el grupo 1, el que manteniendo una significatividad similar al pretest, aventaja con claridad al resto de los grupos.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-TOPRO								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	5.6667		*	*		6.0133	0.0006
2	42	4.8810						
3	33	4.5455						
4	54	6.1852		*	*			
POSTEST: GRUPOS-TP								
1	78	7.5897		*	*	*	5.5087	0.0012
2	42	5.8810						
3	33	6.5455						
4	54	6.3889						

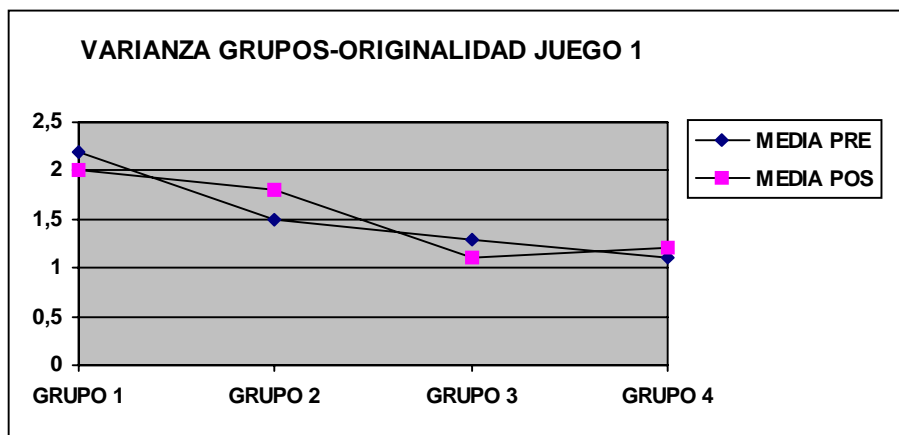


Los resultados evidencian cómo la media del grupo 1 mejora significativamente con respecto a la del grupo 4, lo que demuestra que el trabajo realizado con la programación creativa de LOGO por los niños del grupo experimental principal ha estimulado su capacidad general para resolver problemas matemáticos por encima de la de los demás grupos.

B) JUEGOS 1 Y 3 DEL TEST DE CREATIVIDAD:

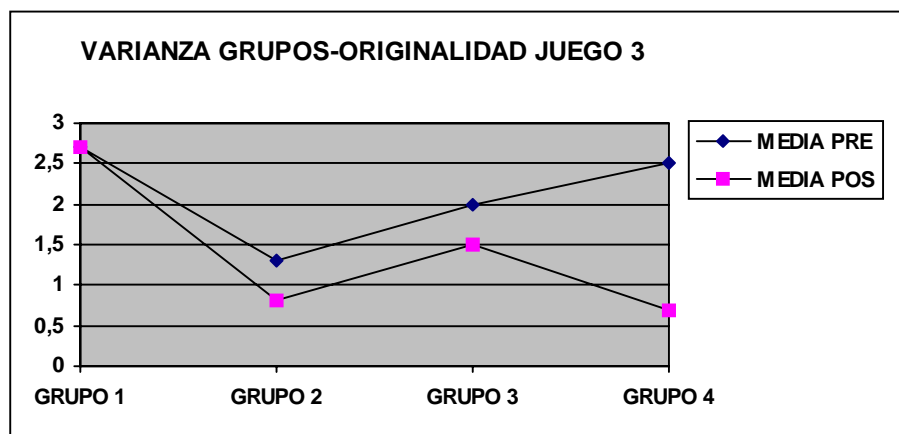
i. ORIGINALIDAD JUEGO 1: Al finalizar la investigación se mantienen las diferencias del pretest, en cuanto a las mejores puntuaciones del grupo 1 con respecto al 3 y al 4, pero se observa una leve bajada en los grupos 1 y 3 y una subida en el 2 y el 4, lo que induce a pensar que sólo el tratamiento 2 ha producido efectos positivos apreciables en este juego.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-OR1								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	2.2179			*	*	3.9130	0.0096
2	42	1.5238						
3	33	1.3636						
4	54	1.1852						
POSTEST: GRUPOS-ORP1								
1	78	2.0513			*	*	2.4081	0.0683
2	42	1.8095						
3	33	1.1818						
4	54	1.2963						



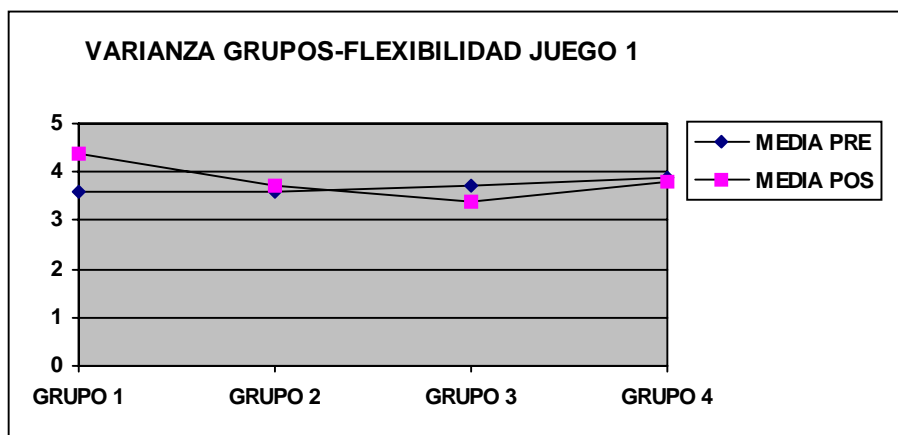
ii. ORIGINALIDAD JUEGO 3: Existe una bajada generalizada de puntuaciones en el postest en relación con el pretest, que es casi inapreciable en el grupo 1 y muy acusada en el resto, especialmente en el grupo control. La F significativa del postest refleja las diferencias entre el grupo 1 y el resto, lo que manifiesta que en esta puntuación sí se nota el efecto de LOGO.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-OR3								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	2.7436		*			2.5744	0.0551
2	42	1.3333						
3	33	2.0303						
4	54	2.5185		*				
POSTEST: GRUPOS-ORP3								
1	78	2.7051		*	*	*	10.0301	0.0000
2	42	0.8571						
3	33	1.5152						
4	54	0.7778						



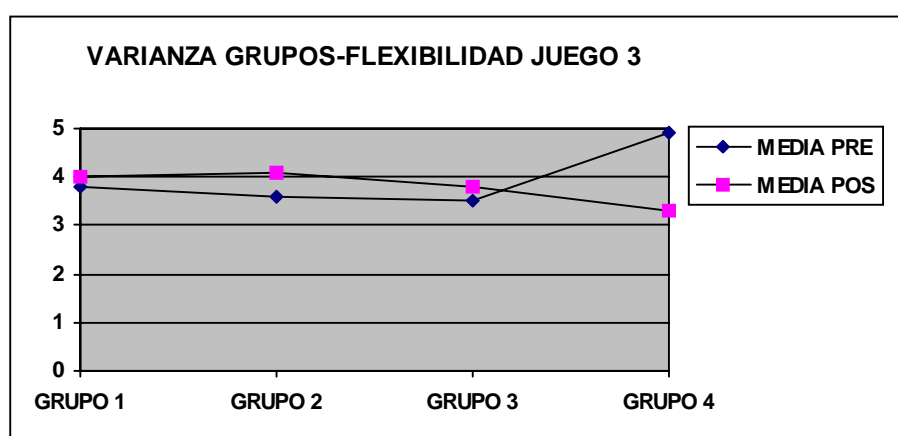
iii. FLEXIBILIDAD JUEGO 1: De nuevo el grupo 1 aventaja a los demás con más amplitud en el postest, pero esta vez con más nitidez, debido a la igualdad existente en las medias del pretest. Los grupos 2 y 3 mejoran sus puntuaciones con respecto a la medida inicial, aunque no de forma significativa en relación al grupo control.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-F1								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	3.6923					0.4132	0.7437
2	42	3.6429						
3	33	3.7576						
4	54	3.9074						
POSTEST: GRUPOS-FP1								
1	78	4.4615		*	*	*	3.9543	0.0091
2	42	3.7619						
3	33	3.4242						
4	54	3.8148						



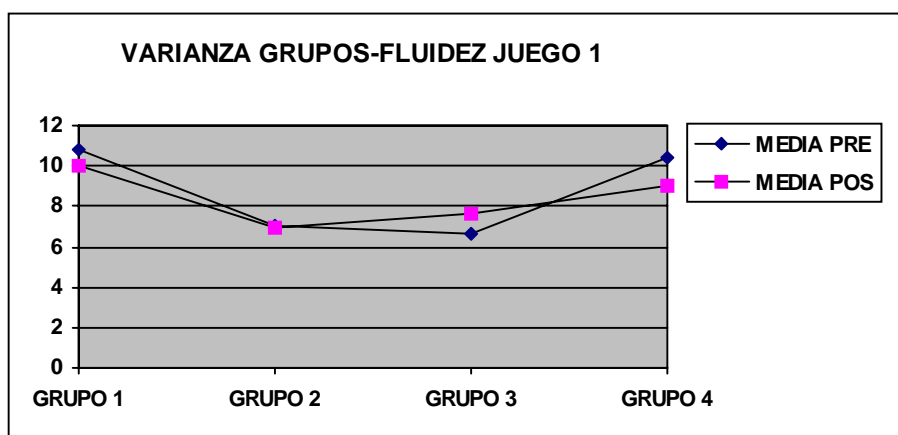
iv. FLEXIBILIDAD JUEGO 3: Destaca la ventaja del grupo 4 en el punto de partida sobre los demás y la bajada acusada en las puntuaciones del postest. Al mismo tiempo, el resto de los grupos mejoran sustancialmente, en especial los grupos 1 y 2, que alcanzan en sus medias diferencias significativas con el grupo control.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-F3								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	3.8590					9.9520	0.0000
2	42	3.6429						
3	33	3.5758						
4	54	4.9259	*	*	*			
POSTEST: GRUPOS-FP3								
1	78	4.0513				*	2.6596	0.0493
2	42	4.1667				*		
3	33	3.8485						
4	54	3.3704						



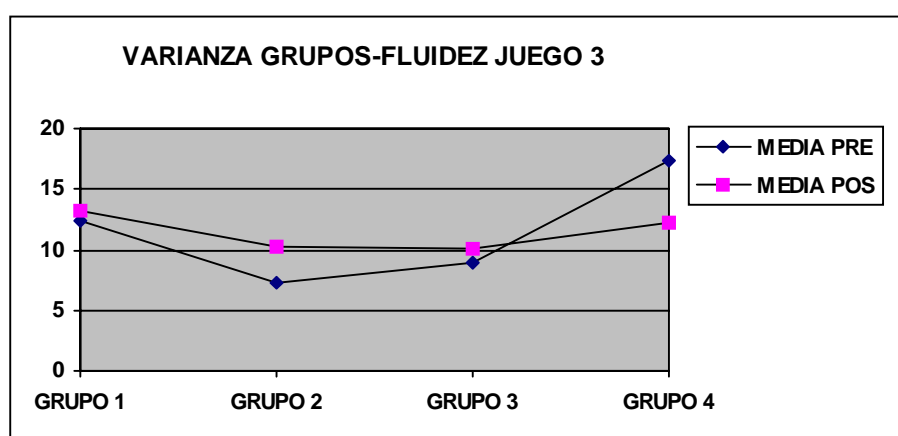
v. FLUIDEZ JUEGO 1: Se observa en el postest una bajada en las puntuaciones de los grupos 1, 2 y 4, al mismo tiempo que mejoran las del grupo 3, que parece ser el que más influencia ha recibido del tratamiento, en este sentido. Destaca también el hecho de que el grupo control haya bajado más los valores del postest, que los grupos 1 y 2.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-FL1								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	10.8462		*	*		11.3190	0.0000
2	42	7.0000						
3	33	6.6364						
4	54	10.4815		*	*			
POSTEST: GRUPOS-FLP1								
1	78	10.0385		*	*		4.9210	0.0025
2	42	6.9762						
3	33	7.6061						
4	54	9.0000		*				



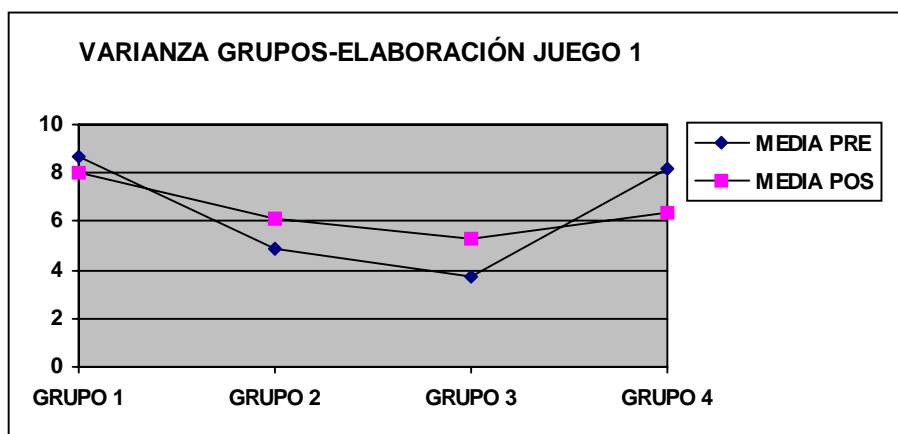
vi. FLUIDEZ JUEGO 3: Los valores de la tabla reflejan algo que ya ha sido señalado en otros juegos anteriores, y es el incremento de los valores de los grupos 1, 2 y 3 con respecto al grupo control, a pesar de no marcar una F significativa. Además de esto, destaca la mejora global de las puntuaciones de los grupos 2 y 3 por encima del grupo 1.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-FL3								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	12.4359		*	*		29.0743	0.0000
2	42	7.2857						
3	33	8.9394						
4	54	17.3889	*	*	*			
POSTEST: GRUPOS-FLP3								
1	78	13.2051					1.9820	0.1179
2	42	10.3571						
3	33	10.1818						
4	54	12.2963						



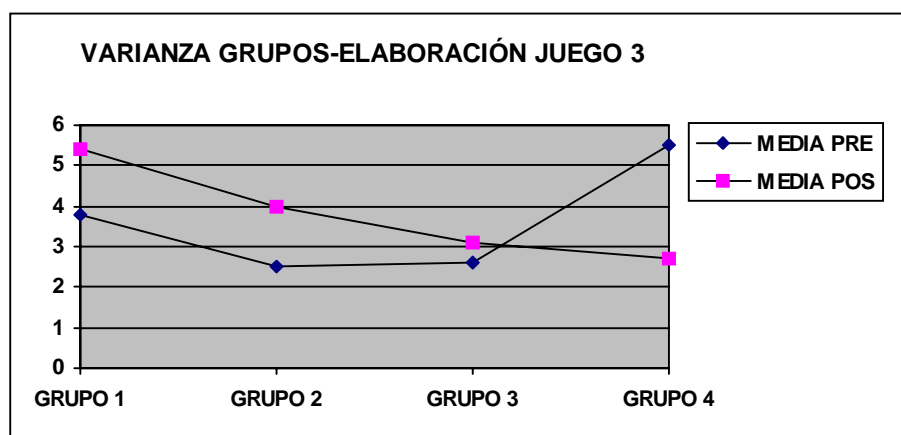
vii. ELABORACIÓN JUEGO 1: A pesar de las diferencias en el punto de partida, en el postest se aprecian cambios significativos en forma de mejoras de las puntuaciones medias de los grupos 2 y 3. Los grupos 2 y 4 bajan los valores, si bien el primero lo hace mínimamente.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-E1								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	8.7308		*	*		17.3450	0.0000
2	42	4.9048						
3	33	3.7273						
4	54	8.2407		*	*			
POSTEST: GRUPOS-EP1								
1	78	8.0000		*	*	*	5.0787	0.0021
2	42	6.1905						
3	33	5.3333						
4	54	6.4444						



viii. ELABORACIÓN JUEGO 3: En este juego le ocurre al grupo 1 lo contrario que en el anterior, aumentando sus puntuaciones de forma muy significativa, al mismo tiempo que el grupo control obtiene valores mucho más bajos en el postest. También mejoran sus puntuaciones los grupos 2 y 3.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-E3								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	3.8077					7.6521	0.0001
2	42	2.5952						
3	33	2.6667						
4	54	5.5370	*	*	*			
POSTEST: GRUPOS-EP3								
1	78	5.4615		*	*	*	9.1638	0.0000
2	42	4.0000						
3	33	3.1212						
4	54	2.7593						



Vistas las dos perspectivas con que se ha afrontado el estudio de la variable *capacidad para resolver los problemas*, se pueden realizar, a modo de resumen, las siguientes consideraciones:

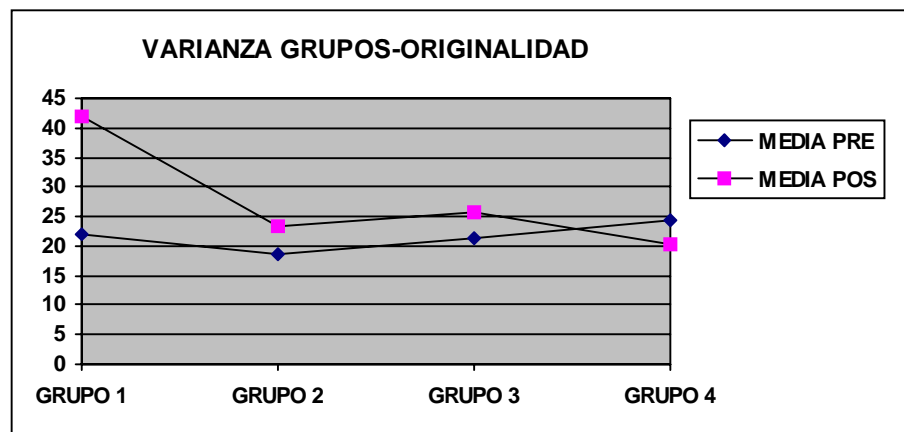
- Los resultados globales del test de los problemas no ofrecen lugar a dudas y señalan al grupo experimental 1 como el que mejores resultados obtiene, aventajando de forma significativa ($F=0.0012$) a los demás grupos, si bien las diferencias con los grupos 1 y 2 ya existían en el pretest, mientras que en el caso del grupo control éstas aparecen tras la acción del tratamiento.
- Los grupos 2 y 3 también obtienen incrementos en sus medias del postest, aunque éstos no son significativos.
- Originalidad: En el juego 1 no se aprecian diferencias entre las puntuaciones de los grupos, pero en el juego 3 el grupo 1 aventaja significativamente a los grupos 3 y control.
- Flexibilidad: En el juego 1, el grupo 1 aventaja de forma significativa a los demás, mientras que en el juego 3 las diferencias son entre el 1 y 2 con respecto al de control.
- Fluidez: Existen mejoras, aunque no significativas, entre el grupo 3 y el de control. En el juego 3 las diferencias tampoco son significativas, esta vez entre los grupos 1, 2 y 3 y el de control.
- Elaboración: El juego 1 pone de manifiesto las mejoras significativas en las puntuaciones del grupo 1 en relación con el 4. Mientras que en el juego 3 las mejoras del grupo 1 son significativas con todos los demás grupos.

Todo lo anterior nos lleva a afirmar que los valores del *test de los problemas* y los juegos 1 y 3 del *test de creatividad* coinciden y atestiguan la mejora que la programación creativa de LOGO supone en la capacidad para resolver problemas de los niños. Los micromundos creativos y la programación tradicional también alcanzan mejoras con respecto al grupo control, pero sin que éstas se puedan considerar significativas de forma generalizada.

9.5.1.3. Creatividad

i. ORIGINALIDAD: Existe bastante igualdad en todos los grupos al comienzo de la investigación, aunque el grupo control muestra ventajas significativas con respecto al grupo 2. El postest pone de manifiesto el retroceso sufrido por el grupo control y las altas puntuaciones que obtiene el grupo 1, superando ampliamente a los demás. Destaca el alto valor de la razón F (25.7452), que da como resultado la máxima significatividad.

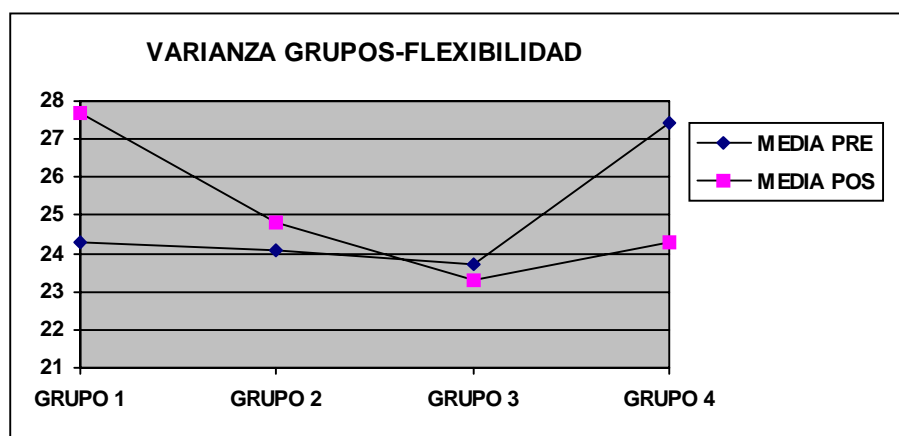
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-TOTALO								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	21.9103					1.8846	0.1333
2	42	18.7143						
3	33	21.3030						
4	54	24.4074		*				
POSTEST: GRUPOS-TOP								
1	78	42.0769		*	*	*	25.7452	0.0000
2	42	23.3095						
3	33	25.6364						
4	54	20.3704						



Se demuestra que todos los tratamientos experimentales han dado sus frutos en originalidad, pero en especial el grupo 1, que duplica la puntuación media del pretest.

ii. FLEXIBILIDAD: En el pretest aparece destacada la media del grupo control, que desbunda del resto con una alta significatividad. Este punto de partida se rompe tras los tratamientos y el grupo 1 vuelve a obtener una media superior al resto con una F altamente significativa (0.0009). Al mismo tiempo que el grupo control baja la puntuación, existe un leve incremento del grupo 2 y el grupo 3 baja mínimamente su media.

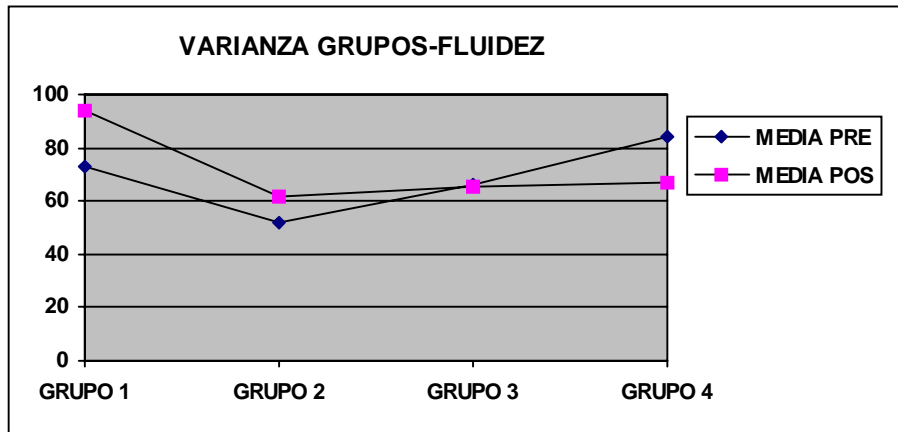
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-TF								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	24.3205					4.6785	0.0035
2	42	24.1667						
3	33	23.7879						
4	54	27.4444	*	*	*			
POSTEST: GRUPOS-TFP								
1	78	27.7179		*	*	*	5.7444	0.0009
2	42	24.8810						
3	33	23.3333						
4	54	24.3704						



El grupo 1, que trabaja con la programación creativa de LOGO, vuelve a sobrepasar las puntuaciones de los demás, lo que confiere al tratamiento un magnífico rendimiento. No le ocurre lo mismo al grupo de LOGO tradicional, que baja sus puntuaciones, es decir, la flexibilidad se estimula si existe planificación y no de otra forma. El grupo 2, que trabaja los micromundos, mejora muy levemente, por lo que no es posible realizar ninguna deducción.

iii. FLUIDEZ: Prácticamente, estos resultados son una calcomanía de los anteriores, salvo que en el pretest los grupos 1 y 3 también muestran ventajas sobre el 2. Las altas razones F del pretest y postest atestiguan las grandes diferencias existentes entre los grupos, lo que se traduce en la más alta significatividad. La aplicación de las pruebas tras los tratamientos arrojan de nuevo la media alta del grupo 1, que destaca ampliamente sobre los demás. El grupo 2 también sube notablemente, pero el 3 baja su media con respecto al pretest. El grupo control vuelve a dar una media baja.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-TFL								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	72.6538		*			14.6413	0.0000
2	42	52.2143						
3	33	66.4848		*				
4	54	84.0556	*	*	*			
POSTEST: GRUPOS-								
1	78	94.1923		*	*	*	13.5803	0.0000
2	42	61.5476						
3	33	65.6970						
4	54	66.7222						

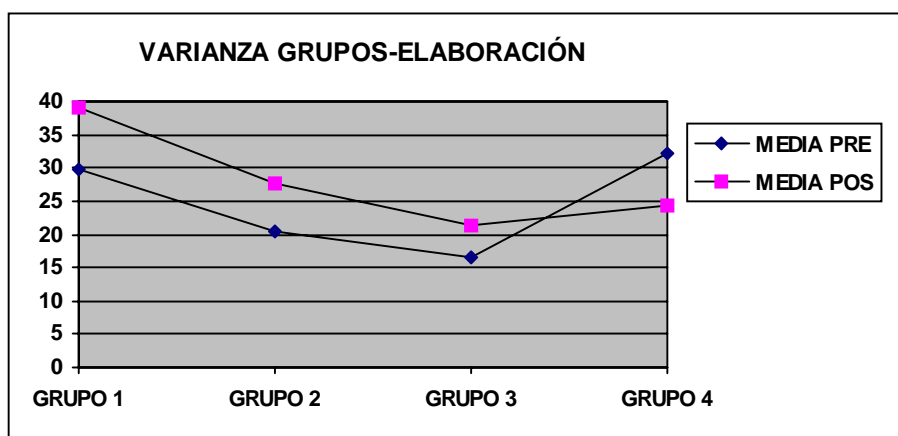


Se demuestra, una vez más, que el tratamiento del grupo 1 da unos resultados muy positivos en el incremento de la fluidez. También, aunque en menor medida, se puede decir ésto del grupo que trabaja con micromundos. Sin embargo, el trabajo con LOGO sin metodología, llevado a cabo por el grupo 3, no mejora la fluidez de sus alumnos. El grupo control, que sigue un sistema normalizado de clase, vuelve a bajar sus puntuaciones

medias, lo que atestigua, que la fluidez necesita un tratamiento específico para que se estimule y crezca.

iv. ELABORACIÓN: Las pruebas realizadas antes de los tratamientos muestran la ventaja de las medias de los grupos 1 y 4 sobre el resto. La alta razón F (17.5261) da la más alta significatividad en las diferencias de las medias, lo que sugiere un gran desequilibrio en la partida. Tras los tratamientos, el postest pone de manifiesto la diferencia que se establece entre el grupo 1 y los demás. Atestigua este dato, la razón F que vuelve a ser muy alta (18.0767). Los grupos 2 y 3 mejoran sus medias y el grupo 4 vuelve a bajar sus puntuaciones.

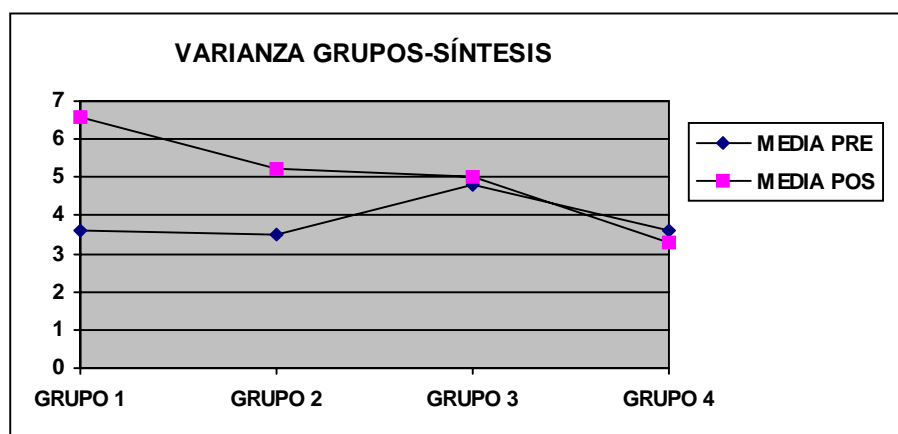
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-TE								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	29.7308		*	*		17.5261	0.0000
2	42	20.6667						
3	33	16.6364						
4	54	32.3519		*	*			
POSTEST: GRUPOS-TEP								
1	78	39.0385		*	*	*	18.0767	0.0000
2	42	27.8095						
3	33	21.5455						
4	54	24.4444						



Los datos vuelven a demostrar, que el lenguaje de programación LOGO siguiendo una metodología específica, es el que más estimula el factor creativo de la elaboración. También lo hacen, en menor medida, el trabajo con micromundos y LOGO tradicional. El trabajo en aula ordinaria del grupo control provoca altibajos en este factor, lo que se traduce en unas bajas puntuaciones finales.

v. **SÍNTESIS:** Las pruebas iniciales ponen de manifiesto la ventaja del grupo 3 sobre las medias de los demás grupos, aunque el resto de las puntuaciones están bastante igualadas y no son significativas. Tras los tratamientos, suben las medias de los grupos 1, 2 y 3 de forma muy significativa y se producen grandes diferencias. Destaca el grupo 1 que aventaja ampliamente a todos los demás, pero también lo hacen el grupo 2 y 3 sobre el 4, que prácticamente mantiene en el postest la puntuación del pretest.

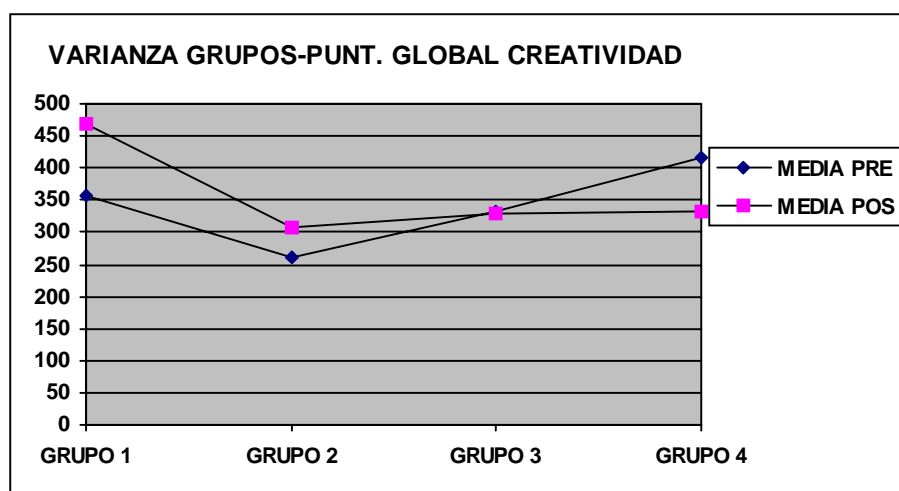
ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-TS								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	3.6667					2.1071	0.1005
2	42	3.5238						
3	33	4.8182	*	*		*		
4	54	3.6852						
POSTEST: GRUPOS-								
1	78	6.6282		*	*	*	16.5779	0.0000
2	42	5.2381				*		
3	33	5.0606				*		
4	54	3.3704						



Los tres grupos experimentales muestran diferencias significativas con el grupo control, lo que viene a poner de manifiesto que el trabajo con LOGO y los micromundos potencian el desarrollo de la capacidad de síntesis de los alumnos.

vi. PUNTUACIÓN GLOBAL EQUILIBRADA EN CREATIVIDAD: Esta puntuación es muy útil, porque unifica los valores de los distintos factores o indicadores de la creatividad. El pretest pone de manifiesto la ventaja de las medias del grupo 1 y 3 sobre la del 2, que parece el más débil. Pero es el grupo control el que mejores puntuaciones tiene sobre el resto. El desequilibrio de las medias se pone de manifiesto a través de los valores que alcanza la razón F y su más alta significatividad. Los efectos de los tratamientos hacen que los valores de las medias cambien drásticamente, de forma que el grupo 1 obtiene diferencias destacadas sobre los demás. También mejoran las medias de los grupos 2 y 3, aunque no lo hacen de forma significativa.

ANÁLISIS DE VARIANZA								
PRETEST: GRUPOS-PTGE								
GR.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.				VALORES F	
			G1	G2	G3	G4	RATIO	PROB.
1	78	357.3167		*			14.7598	0.0000
2	42	261.6000						
3	33	332.1667		*				
4	54	416.7741	*	*	*			
POSTEST: GRUPOS-GEP								
1	78	467.9821		*	*	*	19.8761	0.0000
2	42	306.8214						
3	33	328.1091						
4	54	332.4778						



Los resultados del postest confirman que el lenguaje de programación LOGO estimula la creatividad del niño. Los grupos 2 y 3 no alcanzan valores que se puedan considerar relevantes o significativos.

De forma general, se puede concluir que ha existido una subida acusada en las puntuaciones de los indicadores y en la general de la creatividad en el grupo experimental principal, pero, al mismo tiempo, se observa en todas las tablas y gráficas correspondientes un desequilibrio entre el pretest y postest en el grupo control, que se salda negativamente en casi todos los casos. Desconocemos el motivo de tales puntuaciones, aunque bien pudieran deberse, en el pretest, a la frescura del comienzo de curso, y al cansancio provocado por los meses de estudio, en el postest. En cualquier caso, son conjeturas que hacemos, puesto que carecemos de datos más precisos. No obstante, es un hecho que no menoscaba la confirmación de la hipótesis principal, puesto que estas mismas circunstancias, señaladas como posibles, han concurrido en todos los grupos.

9.5.2. Diferencias basadas en otras variables independientes

El resto de las variables tienen un menor calado en la investigación, aunque, indudablemente, pueden hacer variar los resultados que han sido expuestos en el apartado anterior. Quizás la principal característica de las mismas sea el condicionar de alguna forma los distintos aspectos formales, que intervienen a lo largo de las semanas que dura la experiencia. Otras, como el sexo de los alumnos, pueden servir para diseccionar aún más los resultados finales y mejorar las conclusiones.

En este nuevo análisis de datos nos centraremos en los totales de cada apartado, aunque se mencionarán los subapartados en los casos que se considere preciso. Pensamos que este sistema es suficiente y permite, además, no incurrir en listados numéricos excesivos.

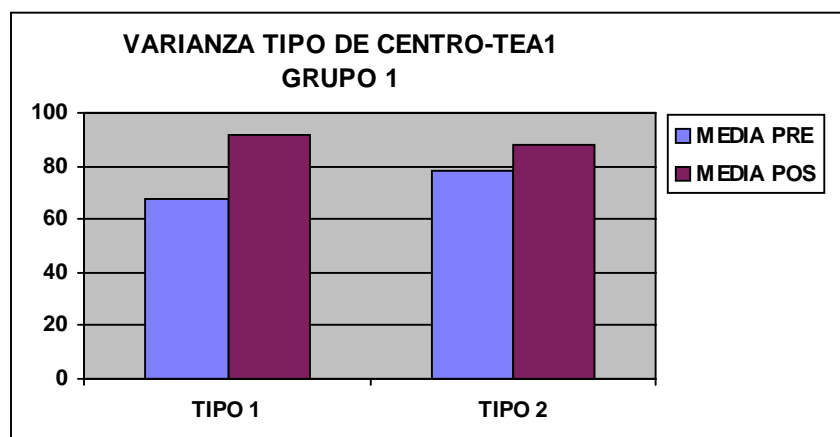
9.5.2.1. Tipo de centro

El grupo 1 es el único que posee centros públicos y privados a la vez, motivo por el cual, el estudio en rigor de los datos lo haremos en exclusiva dentro del mismo. No obstante, el estudio estadístico también ha sido realizado en conjunto, a pesar de que los datos ofrecidos no son comparables, puesto que no se daban las mismas opciones en todos los grupos. En este caso, se han puesto en un lado todos los centros públicos y en otro todos los privados. Dado que estos resultados de la varianza no nos son útiles, en el sentido de que no pueden arrojar ninguna luz sobre lo que deseamos demostrar, se han colocado en el Apéndice II, por si los mismos pudieran servir de orientación en algún momento de la investigación.

Por los motivos expuestos anteriormente, analizaremos únicamente los resultados referidos al grupo 1. Éstos servirán para complementar las conclusiones extraídas en el apartado anterior.

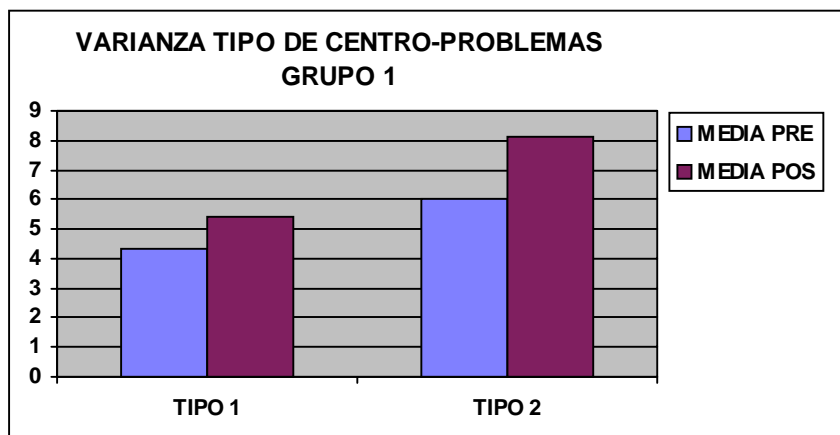
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: Las diferencias significativas existentes en el pretest, desaparecen en el postest, en el que ambos tipos de centro aparecen igualados.

ANÁLISIS DE VARIANZA GRUPO 1				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-PT				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	16	67.9375	5.3788	0.0231
2	62	78.4355		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-PTP				
1	16	91.5000	0.6732	0.4145
2	62	88.3710		



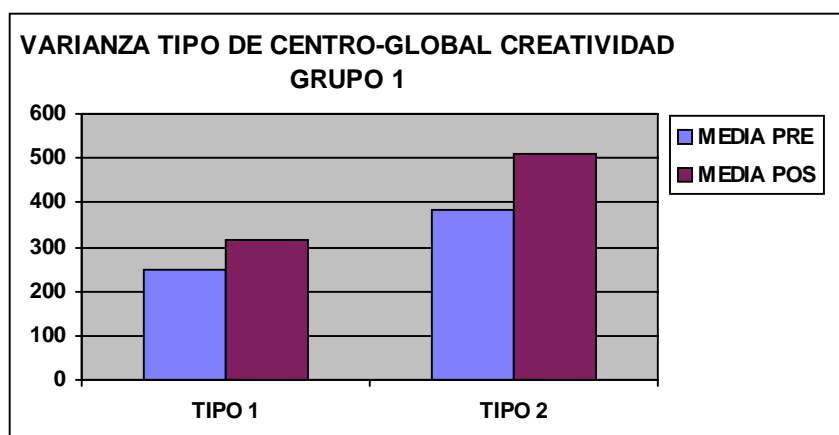
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Existen diferencias significativas en el pretest a favor de los centros privados, que aumentan levemente en el postest.

ANÁLISIS DE VARIANZA GRUPO 1				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TOPRO				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	16	4.3750	8.2935	0.0052
2	62	6.0000		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TP				
1	16	5.4375	16.5711	0.0001
2	62	8.1452		



iii. CREATIVIDAD: Ocurre igual que en la anterior prueba, y las diferencias señaladas por las puntuaciones de las medias del pretest -ya desequilibradas a favor de los centros privados- se amplían mínimamente en el postest.

ANÁLISIS DE VARIANZA GRUPO 1				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-PTGE				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	16	250.1625	13.6640	0.0004
2	62	384.9694		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-GEP				
1	16	313.9875	18.8114	0.0000
2	62	507.7226		

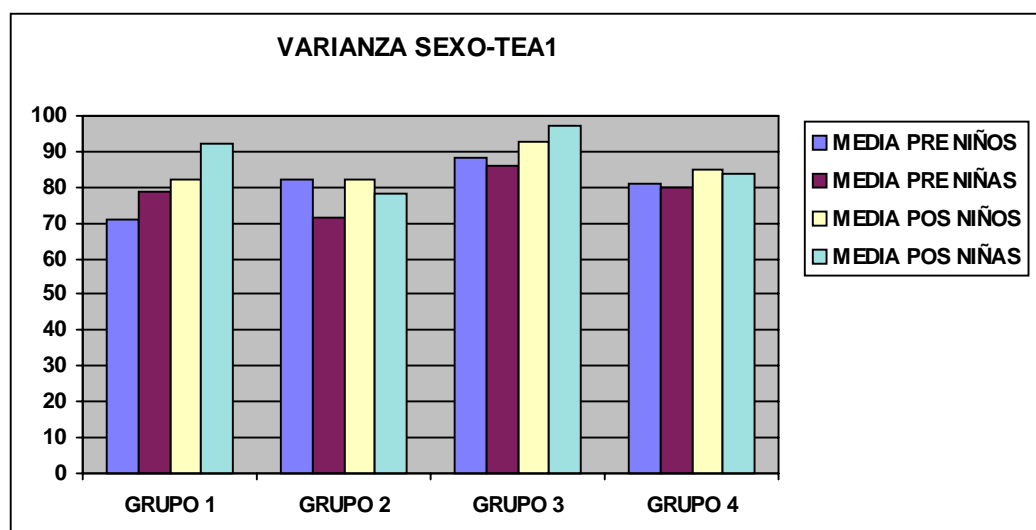


A modo de resumen, se puede afirmar que el tipo de centro no influye en las aptitudes escolares y, mínimamente, lo hace en la resolución de problemas y en la creatividad a favor de los centros privados.

9.5.2.2. Sexo de los alumnos

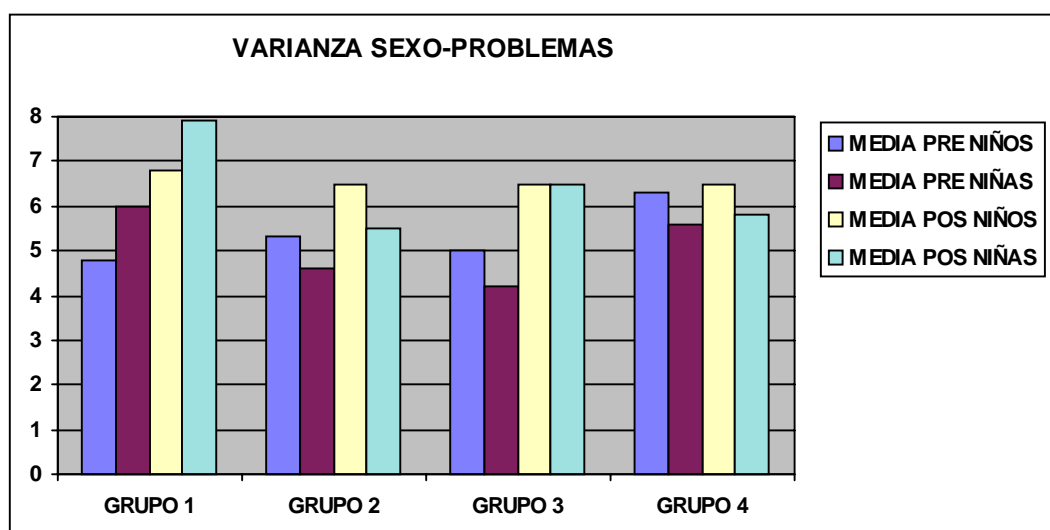
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: El cuadro muestra cómo todos los grupos, a excepción del grupo 2, mejoran sus puntuaciones del postest. Al establecer la comparación antes-después de los tratamientos, apenas si encontramos diferencias entre niños y niñas. En el grupo 2 la distancia significativa entre la medias del pretest desaparecen en el postest. Se aprecia un cambio en las puntuaciones del postest del grupo 3, existiendo un incremento de las mismas en las niñas, que pasan a aventajar a los niños.

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-PT					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	71.1250	3.4544	0.0670
		54	78.5741		
2	42	15	82.4667	4.0816	0.0501
		27	71.5556		
3	33	12	88.1667	0.1812	0.6733
		21	86.0476		
4	54	39	80.8205	0.0570	0.8123
		15	79.7333		
POSTEST: SEXO-PTP					
1	78	24	82.0000	10.3840	0.0019
		54	92.1296		
2	42	15	82.3333	1.4399	0.2372
		27	78.1852		
3	33	12	92.8333	0.7117	0.4053
		21	97.2381		
4	54	39	85.1026	0.1492	0.7008
		15	83.6667		



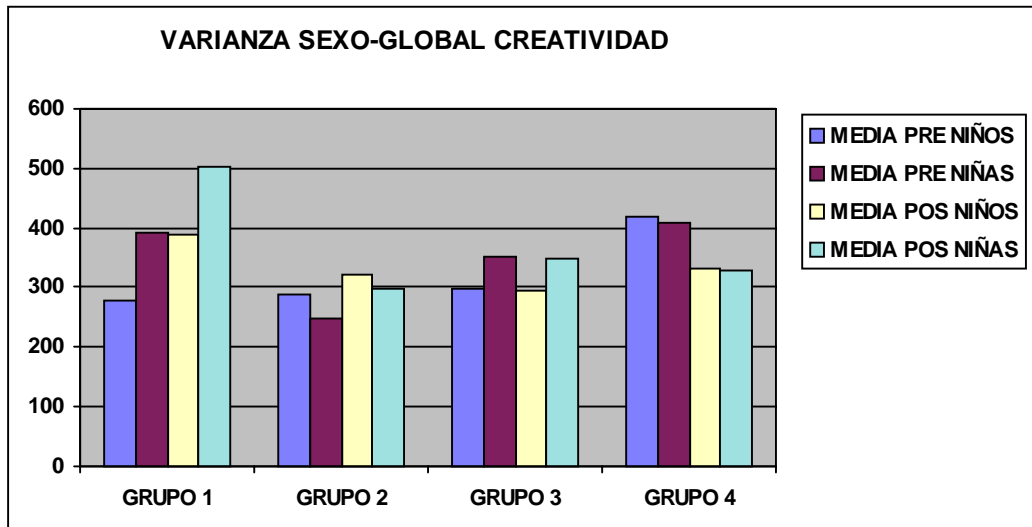
ii. **CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS:** Se constata una subida generalizada en los valores del postest. Las medias de las puntuaciones de los niños de todos los grupos mejoran, aunque no de forma significativa, con respecto a las del pretest, en relación con los mismos valores obtenidos por las niñas. Sólo el grupo control mantiene un estancamiento en sus resultados. Por destacar un valor, el de las niñas del grupo 3, que llegan casi a alcanzar las puntuaciones de los niños en el postest.

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TOPRO					
GR.	N° SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	4.8750	5.1665	0.0259
		54	6.0185		
2	42	15	5.3333	1.1260	0.2950
		27	4.6296		
3	33	12	5.0833	1.8239	0.1866
		21	4.2381		
4	54	39	6.3846	1.4057	0.2412
		15	5.6667		
POSTEST: SEXO-TP					
1	78	24	6.8750	2.6750	0.1061
		54	7.9074		
2	42	15	6.5333	1.7386	0.1948
		27	5.5185		
3	33	12	6.5000	0.0059	0.9392
		21	6.5714		
4	54	39	6.5897	1.4788	0.2295
		15	5.8667		



iii. CREATIVIDAD: Prácticamente, se puede decir que las diferencias aparecidas en el pretest se mantienen tras los tratamientos, aunque con leves oscilaciones, como es lógico tras varios meses de trabajo. Los valores señalan ventajas de las puntuaciones de las niñas sobre los niños en los grupos de LOGO (1 y 3) y, al contrario, en los grupos 2 y 4. Eso sí, diferencias que ya existían en el punto de partida.

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-PTGE					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	277.0458	13.1266	0.0005
		54	392.9926		
2	42	15	286.7600	2.7078	0.1077
		27	247.6222		
3	33	12	298.1000	2.6820	0.1116
		21	351.6333		
4	54	39	420.2667	0.1372	0.7126
		15	407.6933		
POSTEST: SEXO-GEP					
1	78	24	388.4500	7.6215	0.0072
		54	503.3296		
2	42	15	321.7200	0.9480	0.3361
		27	298.5444		
3	33	12	293.5500	2.7385	0.1080
		21	347.8571		
4	54	39	333.5179	0.0126	0.9111
		15	329.7733		



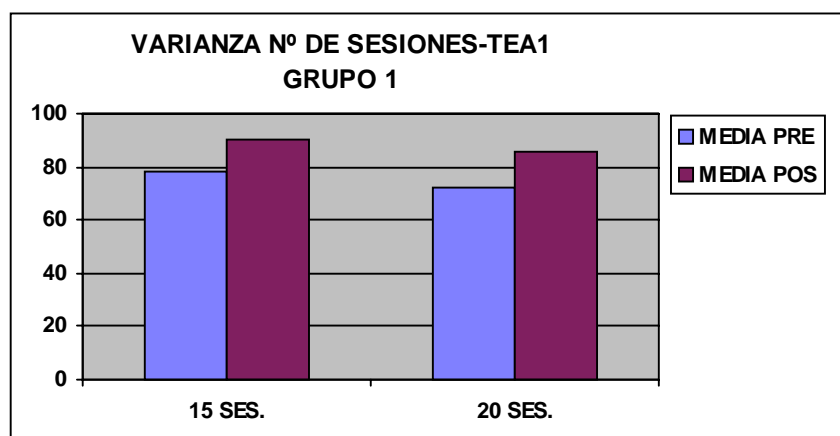
Como conclusión, se puede establecer la escasa influencia del sexo en los resultados obtenidos, dado que, si bien existen diferencias, éstas ya existían antes de que comenzaran a aplicarse los tratamientos. Los únicos cambios observados se sitúan en el grupo 3, en el que las niñas mejoran las puntuaciones del pretest a su favor, en relación con los niños, tanto en las aptitudes escolares como en la resolución de problemas, aunque en ningún caso lo hacen de forma significativa.

9.5.2.3. Número de sesiones de trabajo con LOGO

A esta variable le ocurre lo mismo que al tipo de centro, es decir, *su valor sólo es determinante dentro del grupo experimental 1, único en el que se dan las dos opciones posibles*. No obstante, el estudio estadístico se ha realizado también considerando a los demás grupos de la investigación, pero estos resultados, al no ser relevantes para la misma, se han relegado al Apéndice II, al que se puede recurrir si se desea aclarar algún extremo.

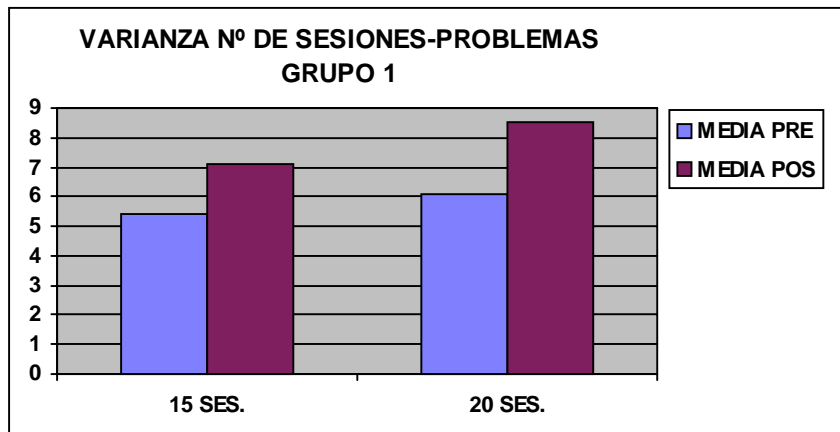
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: A pesar de que se manifiestan mejoras en ambos niveles de trabajo, no existen diferencias apreciables entre los mismos.

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-PT				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	78.4038	2.6033	0.1108
2	26	72.0385		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-PTP				
1	52	90.5000	1.8949	0.1727
2	26	86.0385		



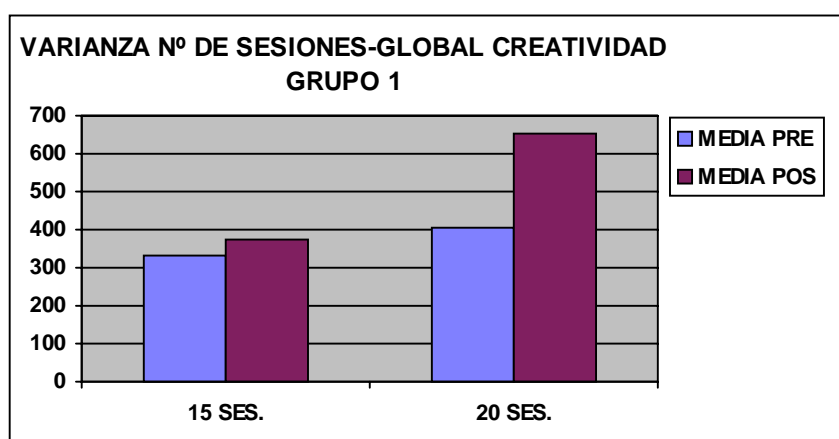
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Las diferencias entre ambos niveles se amplían de forma significativa en el posttest, de forma que las puntuaciones medias del nivel 2 (20 sesiones) son superiores a las del nivel 1 (15 sesiones).

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TOPRO				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	5.4423	1.7896	0.1850
2	26	6.1154		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TP				
1	52	7.1154	5.4919	0.0217
2	26	8.5385		



iii. CREATIVIDAD: Aunque el nivel de incremento es más bajo que en los problemas, también se aprecia en el postest el alza de los valores del nivel 2 con respecto al nivel 1, hasta el punto de producirse un desequilibrio muy acusado en las puntuaciones, tal y como lo corrobora la altísima razón F (96.4430)

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-PTGE				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	333.5231	4.6993	0.0333
2	26	404.9038		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-GEP				
1	52	375.1096	96.4430	0.0000
2	26	653.7269		



En definitiva, se constata que no existen diferencias entre el trabajo durante 15 ó 20 sesiones en el campo de las aptitudes escolares, sin embargo sí aparecen en la resolución de problemas y en la creatividad.

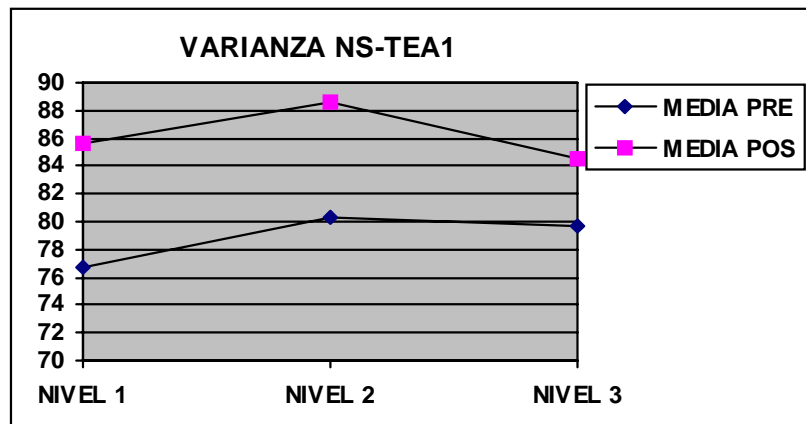
9.5.2.4. Nivel socioeconómico familiar

En esta variable y en la siguiente se ha optado por un doble análisis, pensando que con él se podría dar más claridad a los datos. Por un lado, se han analizado el conjunto de los grupos y, por otro, éstos se han estudiado uno a uno de forma independiente.

A) TODOS LOS GRUPOS:

i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: No se observan diferencias significativas entre las medias de los tres niveles en los que se divide esta variable. Sólo se aprecia en el postest del apartado *cálculo* una ventaja significativa en la media del nivel socioeconómico medio en relación con el nivel alto.

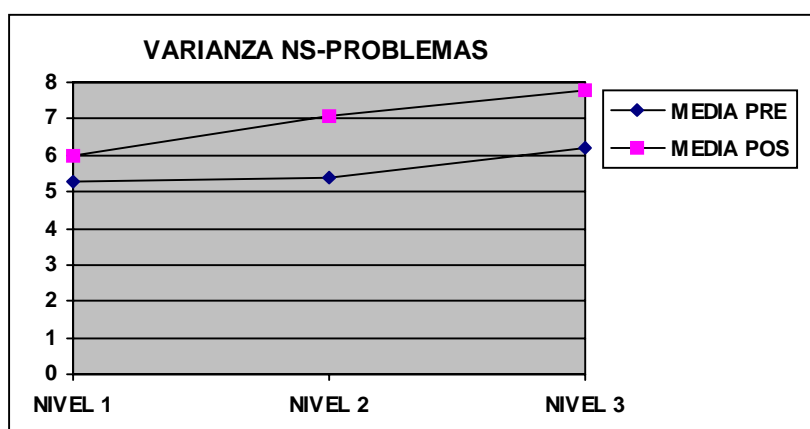
ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	76.6920				1.1670	0.3134
2	109	80.3300					
3	20	79.7000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	78	85.6030				1.3976	0.2495
2	109	88.5320					
3	20	84.6000					



Se puede afirmar que el nivel socioeconómico no tiene una influencia significativa en el terreno de las aptitudes escolares.

ii. **CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS:** Las pruebas aplicadas tras los tratamientos evidencian que las medias de los niveles medio y alto son significativamente diferentes a la del nivel bajo, como lo atestigua la alta significatividad de la F (0.0014).

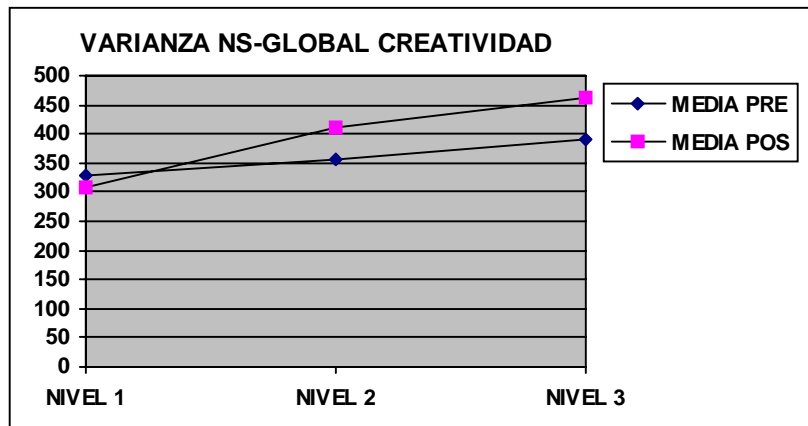
ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	5.3460				1.5935	0.2057
2	109	5.4040					
3	20	6.2500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	78	6.0128				6.7607	0.0014
2	109	7.1101	*				
3	20	7.8000	*				



El nivel socioeconómico familiar ejerce influencia en la capacidad de los hijos para resolver problemas, lo que pone de manifiesto, que los niños que viven en niveles medio o alto poseen mejores estrategias de resolución de problemas que los que lo hacen en el nivel bajo.

iii. CREATIVIDAD: Se constatan diferencias significativas en el postest entre las medias de los niveles 2 y 3 y el nivel 1 en todos los indicadores de la creatividad y en el global, diferencias que no existían en las puntuaciones previas a los tratamientos.

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	329.3530				2.1949	0.1140
2	109	356.4060					
3	20	389.3700					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	78	307.0679				17.4016	0.0000
2	109	412.4615	*				
3	20	463.0450	*				

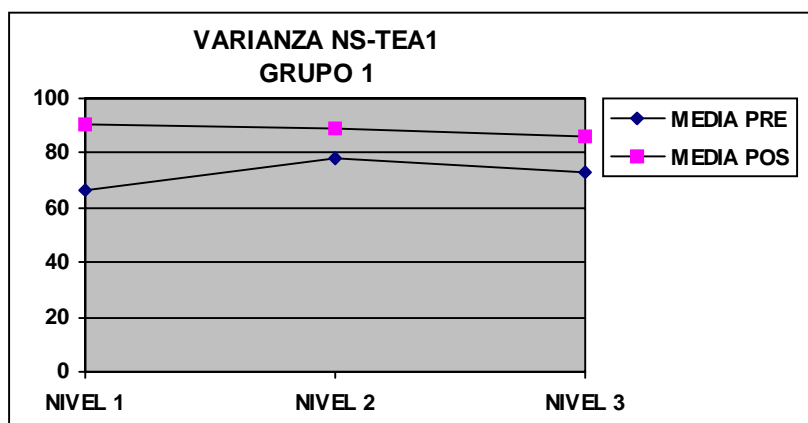


La capacidad creativa depende del nivel socioeconómico en el que vive el niño, quedando demostrado que el nivel bajo puede tener menos predisposiciones creativas que los niveles medio y alto.

B) GRUPO 1: Este grupo presenta una alta concentración de individuos en el nivel medio. Existe una mejora en las puntuaciones de todas las pruebas.

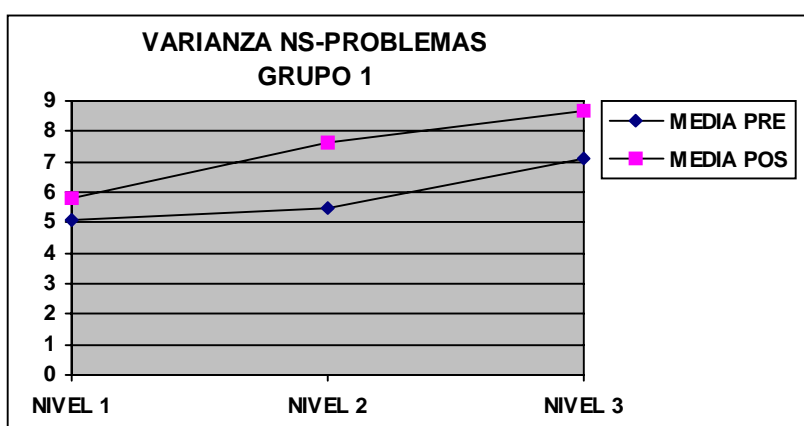
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: Se aprecian subidas en el postest en todos los niveles y un mayor equilibrio en las puntuaciones. La razón F manifiesta las pocas diferencias que existen entre las medias.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 1							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	66.3333				2.2227	0.1154
2	61	78.1639	*				
3	8	73.1250					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	9	90.8889				0.2973	0.7437
2	61	89.1475					
3	8	85.8750					



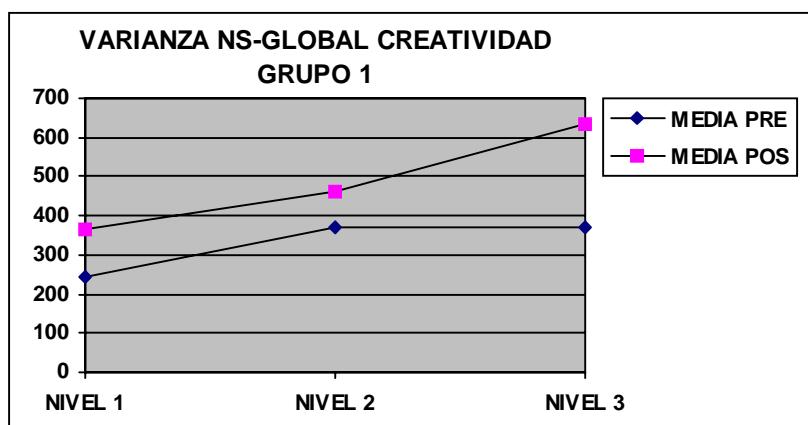
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: El nivel alto aventaja de forma significativa al bajo, aunque las diferencias ya existían antes del tratamiento. Desaparece la ventaja en las puntuaciones que tenía el nivel alto sobre el medio en el pretest.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 1							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	5.1111				2.3986	0.0978
2	61	5.5574					
3	8	7.1250	*	*			
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-							
1	9	5.8888				2.9010	0.0612
2	61	7.6885					
3	8	8.7500	*				



iii. CREATIVIDAD: En esta prueba sí se detectan diferencias significativas entre el nivel alto y los niveles medio y bajo, diferencias que no existían en el pretest.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 1							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	242.7667				3.6241	0.0314
2	61	372.8016	*				
3	8	368.1125					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	9	364.5667				5.7845	0.0046
2	61	461.3639					
3	8	634.7875	*	*			

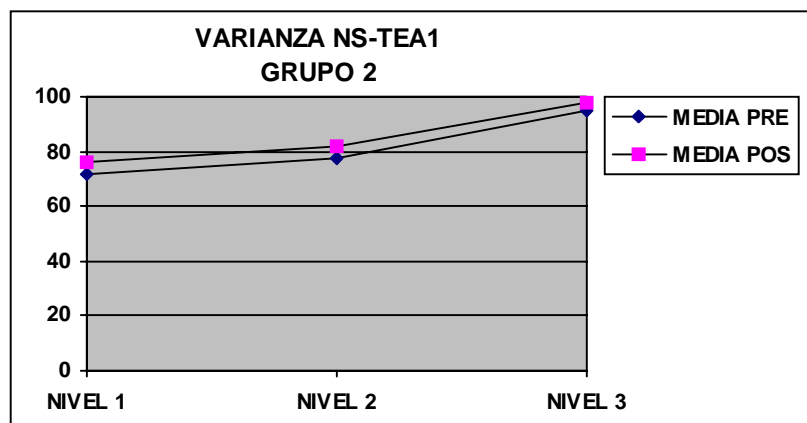


En resumen, se puede decir que no existen diferencias entre los niveles que puedan ser debidas a la acción del tratamiento, puesto que las que se han comentado en las tablas y gráficas anteriores existían antes del comienzo de la investigación. Tan sólo se aprecia una mejora en la creatividad del nivel alto sobre el medio.

C) GRUPO 2: Destaca en este grupo el hecho que tan sólo existan tres individuos en el nivel 3, lo que marca de alguna forma las garantías que ofrecen los datos. Además, se aprecian en las pruebas un incremento de las puntuaciones de todos los niveles, eso sí, con las diferencias que se comentarán en cada caso.

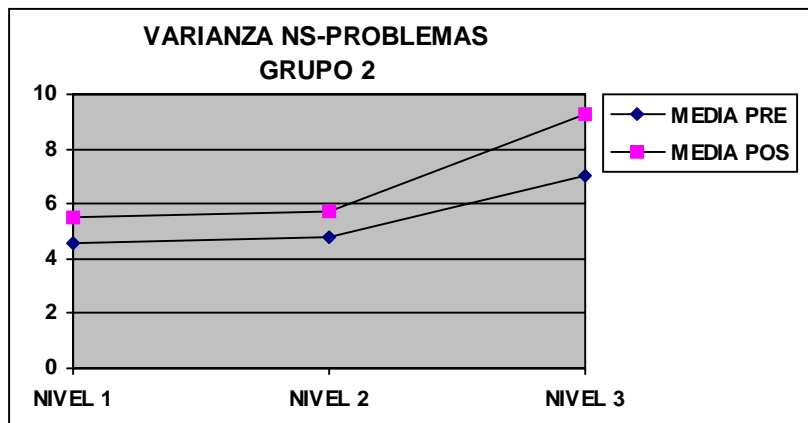
i. **APTITUDES PARA EL ESTUDIO:** Se contempla una mejora significativa de las puntuaciones del nivel alto en relación al medio, puesto que las referidas al bajo ya existían antes del tratamiento.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 2							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	71.8333				2.6408	0.0840
2	15	77.4000					
3	3	94.6667	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	24	75.9583				7.9556	0.0013
2	15	82.0000					
3	3	97.6667	*	*			



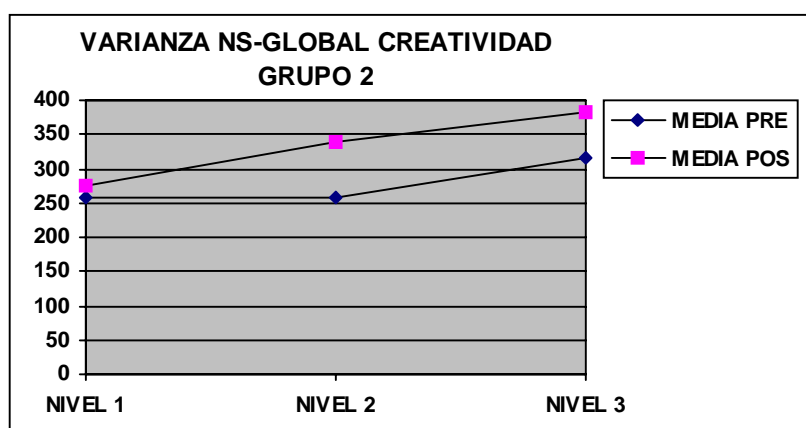
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Existe bastante claridad en los datos, que reflejan el incremento significativo de las puntuaciones del nivel alto en relación con los niveles bajo y medio.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 2							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	4.6250				1.8412	0.1722
2	15	4.8667					
3	3	7.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	24	5.5417				3.7959	0.0312
2	15	5.7333					
3	3	9.3333	*	*			



iii. CREATIVIDAD: En esta ocasión son los niveles medio y alto los que mejoran sus medias de forma significativa en relación al nivel bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 2							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	256.7583				0.8183	0.4486
2	15	258.5867					
3	3	315.4000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	24	276.1042				6.7466	0.0030
2	15	340.5800	*				
3	3	383.7667	*				

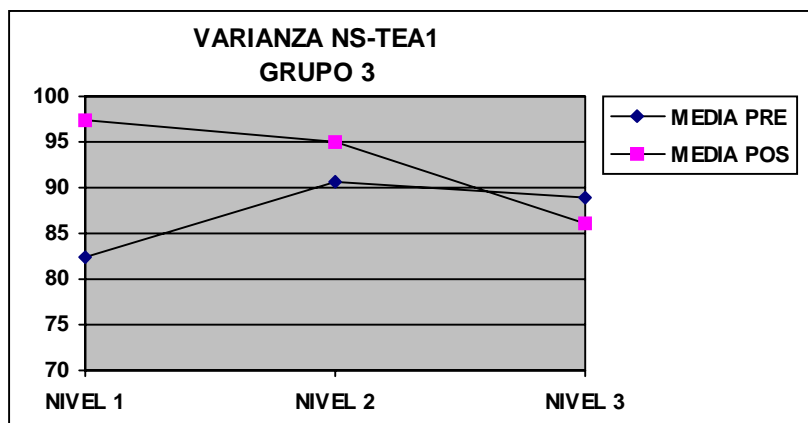


En definitiva, se aprecia una mejora de las puntuaciones de los tres únicos alumnos existentes en el nivel socioeconómico alto, en aptitudes escolares y problemas, con referencia a los niveles bajo y medio, así como de los niveles alto y medio sobre el bajo, en creatividad.

D) GRUPO 3: A diferencia de los dos anteriores grupos, en éste no existe una subida generalizada de las puntuaciones en todos los niveles. Hay que destacar que el nivel alto sólo tiene dos individuos, lo que, al igual que ocurrió en el grupo anterior, hace que la valoración de los resultados no tenga plenas garantías.

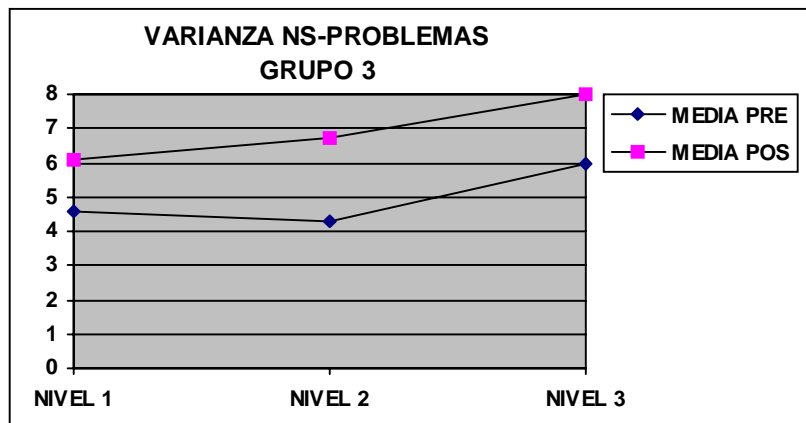
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: No existen diferencias significativas entre los niveles, aunque se aprecia una bajada en las puntuaciones del nivel alto.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 3							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	82.4667				1.4662	0.2469
2	16	90.6250					
3	2	89.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	15	97.5333				0.5781	0.5671
2	16	95.0625					
3	2	86.0000					



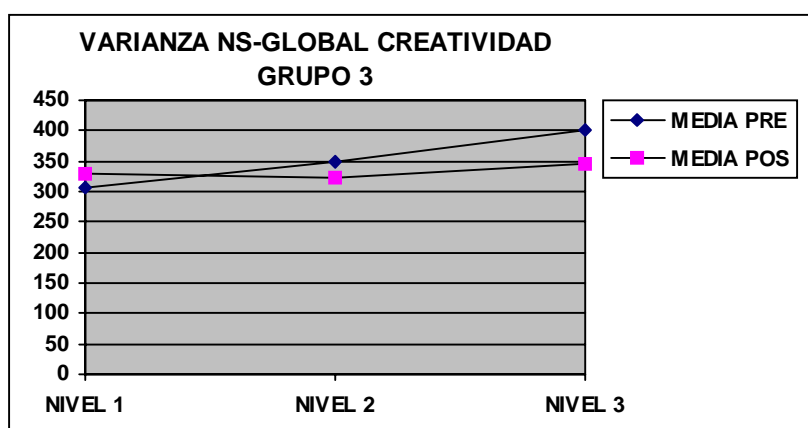
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: A pesar de que todos los niveles mejoran sus puntuaciones, no existen diferencias significativas entre los mismos.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 3							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	4.6000				0.8294	0.4461
2	16	4.3125					
3	2	6.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	15	6.1333				0.5679	0.5727
2	16	6.7500					
3	2	8.0000					



iii. CREATIVIDAD: Tampoco se aprecian diferencias entre niveles, aunque los niveles medio y alto bajan sus puntuaciones.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 3							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	305.3467				1.5006	0.2393
2	16	348.5000					
3	2	402.6500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	15	330.6800				0.0644	0.9377
2	16	323.3250					
3	2	347.1000					

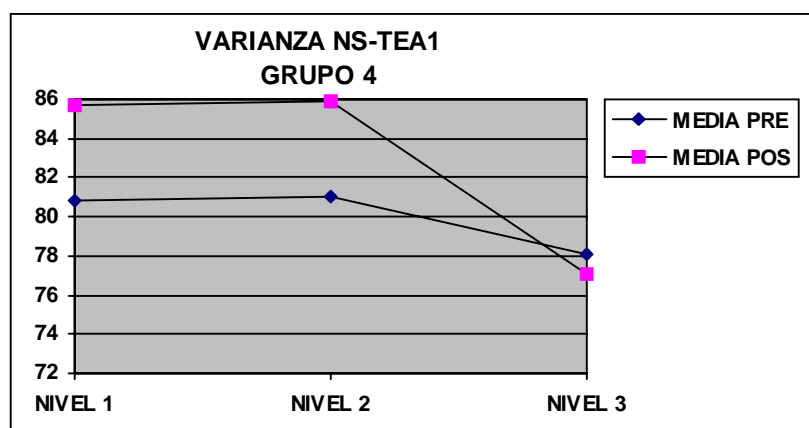


Como conclusión, hay que destacar la igualdad en las puntuaciones de todos los niveles, que mantienen con leves oscilaciones las diferencias existentes en las medias del pretest, lo que nos revela la escasa incidencia positiva del tratamiento. Como dato complementario, cabe reseñar la bajada de los valores del nivel alto en aptitudes escolares y del medio y alto en creatividad, aunque en ningún caso son significativas.

E) GRUPO 4: Las puntuaciones suben en casi todas las pruebas, excepto en creatividad, en donde se aprecia una bajada generalizada. El nivel alto tiene sólo 7 individuos.

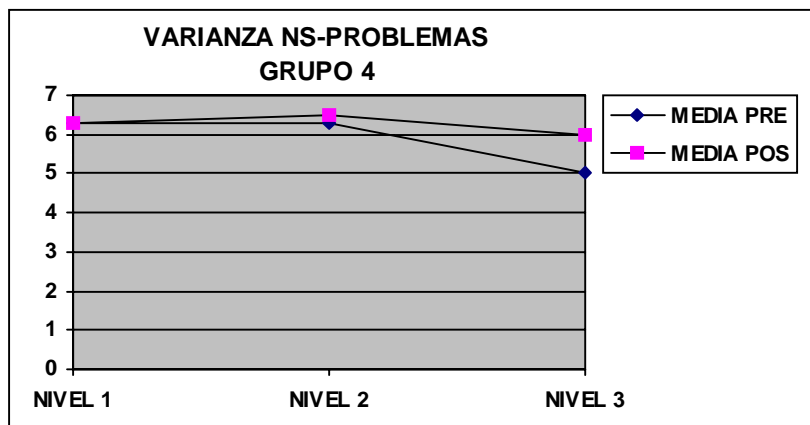
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: No se aprecian diferencias significativas, aunque el nivel alto baja sus puntuaciones en el postest.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 4							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	80.8000				0.1002	0.9048
2	17	81.0000					
3	7	78.1429					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	30	85.7667				1.5973	0.2124
2	17	85.9412					
3	7	77.1429					



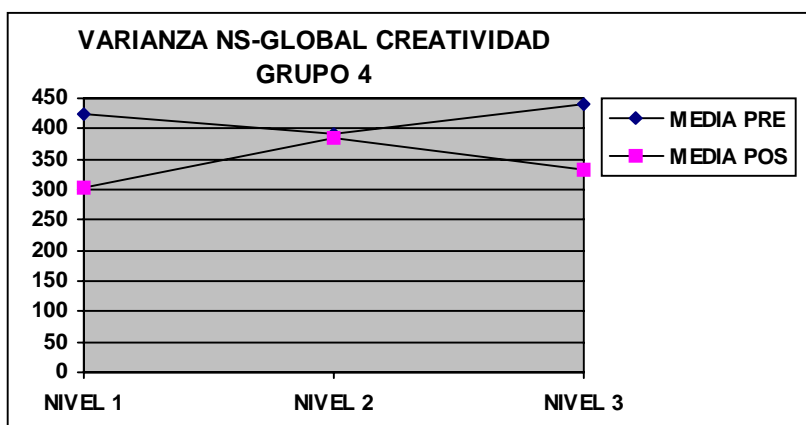
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: No se aprecian diferencias significativas.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 4							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	6.3667				1.4345	0.2477
2	17	6.3529					
3	7	5.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	30	6.3667				0.2196	0.8036
2	17	6.5882					
3	7	6.0000					



iii. CREATIVIDAD: Todos los niveles bajan sus puntuaciones, pero lo hace en menor medida el nivel medio, motivo por el cual obtiene diferencias significativas con el nivel bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 4							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	425.4067				0.7063	0.4982
2	17	391.3294					
3	7	441.5714					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	30	302.7833				3.3093	0.0445
2	17	384.3059	*				
3	7	333.8714					



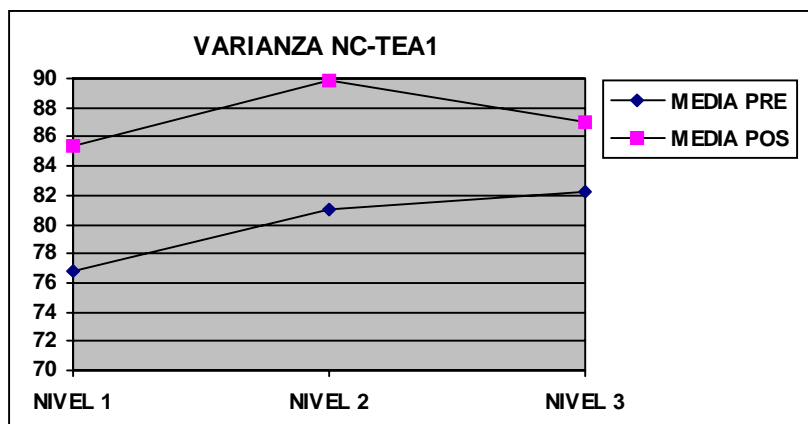
Este último grupo se caracteriza por la escasa variación entre las puntuaciones del pretest y posttest, que lleva a que no se distingan diferencias entre los niveles socioeconómicos. Es de destacar la bajada de los valores de la creatividad -en menor porcentaje en el nivel medio-, lo que provoca una diferencia significativa con respecto al nivel bajo.

9.5.2.5. Nivel cultural de la familia

A) TODOS LOS GRUPOS:

i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: En los totales del postest se aprecia una diferencia significativa entre el nivel medio y el bajo, que ya existía en la puntuaciones del pretest. En los subapartados sólo aparecen diferencias en *cálculo*, pero en este caso entre el nivel medio y el resto.

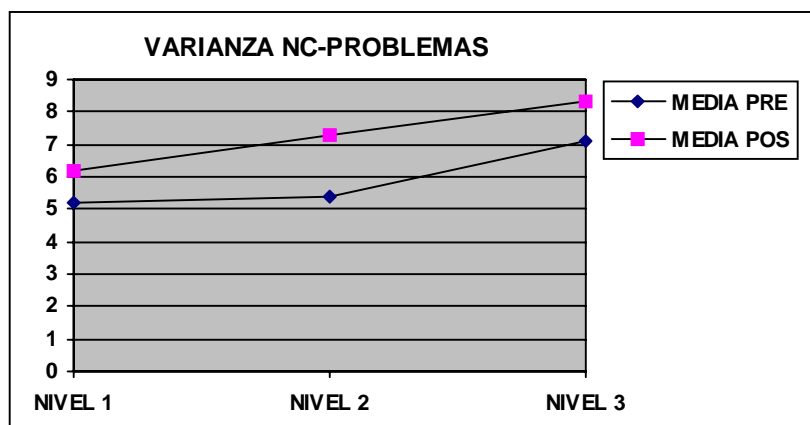
ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	76.8226				2.5935	0.0772
2	67	81.0625	*				
3	16	82.2239					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	124	85.4758				2.3705	0.0960
2	67	89.9701	*				
3	16	87.0000					



De los datos anteriores se desprende, que los niños con unos padres de un nivel cultural medio tienen mejores aptitudes generales para el estudio que los niños que tienen padres con un nivel cultural bajo.

ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Las puntuaciones del postest evidencian diferencias significativas entre los niveles medio y alto y el nivel bajo, a pesar de que en el pretest era la media del nivel alto la que destacaba sobre las demás. Parcialmente, también se detectan diferencias en la prueba gráfica, aunque en este caso las ventajas corresponden al nivel medio sobre el bajo, y al alto sobre el medio y el bajo.

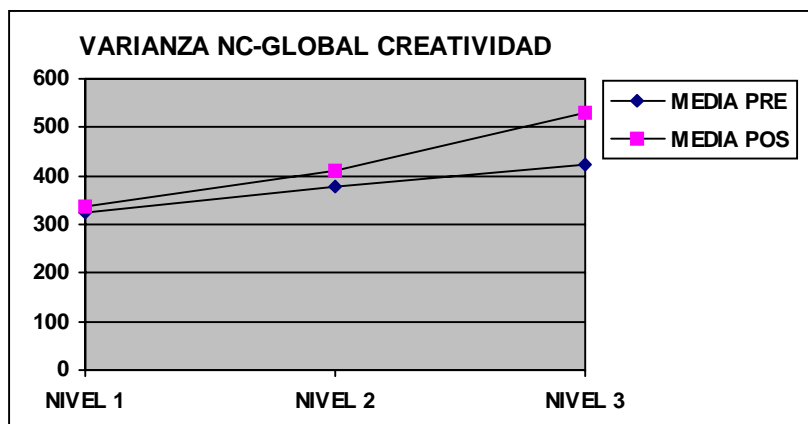
ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	5.2581				5.9299	0.0031
2	67	5.4478					
3	16	7.1250	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	124	6.2581				7.9589	0.0005
2	67	7.3284	*				
3	16	8.3125	*				



Las puntuaciones demuestran, que un nivel cultural medio o alto de los padres, influye positivamente en los hijos y hace que éstos obtengan mejores resultados en la resolución de problemas, que los niños con padres que tienen un nivel cultural bajo.

iii. CREATIVIDAD: Las únicas diferencias apreciables existían ya en el pretest, aunque en el postest éstas son más acusadas, como lo indica el alto valor que toma la razón F (16.6181).

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	324.1976				7.5102	0.0007
2	67	378.2104	*				
3	16	424.0375	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	124	339.0492				16.6181	0.0000
2	67	412.5075	*				
3	16	530.6500	*				

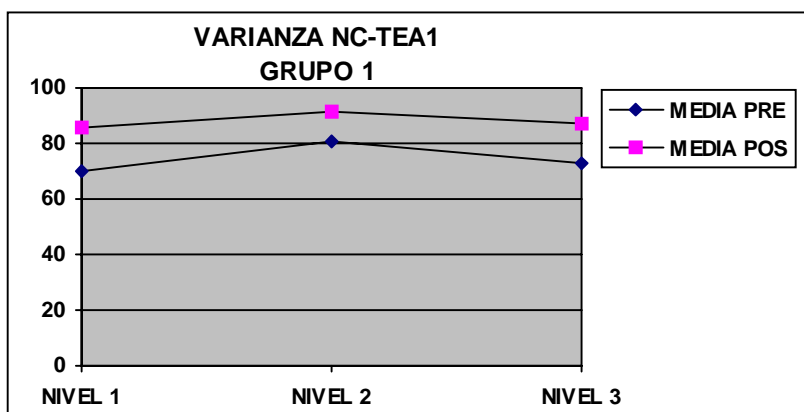


Resulta evidente, que un nivel cultural familiar medio o alto ayuda a los niños a ser más creativos y que ocurre lo contrario si se vive en un nivel culturalmente desfavorecido. Ahora bien, estas diferencias ya existían en el pretest y los tratamientos sólo propician leves cambios en los resultados.

B) GRUPO 1: Se aprecian subidas generalizadas en todas las pruebas y en todos los niveles. Hay un porcentaje muy bajo de alumnos en el nivel alto.

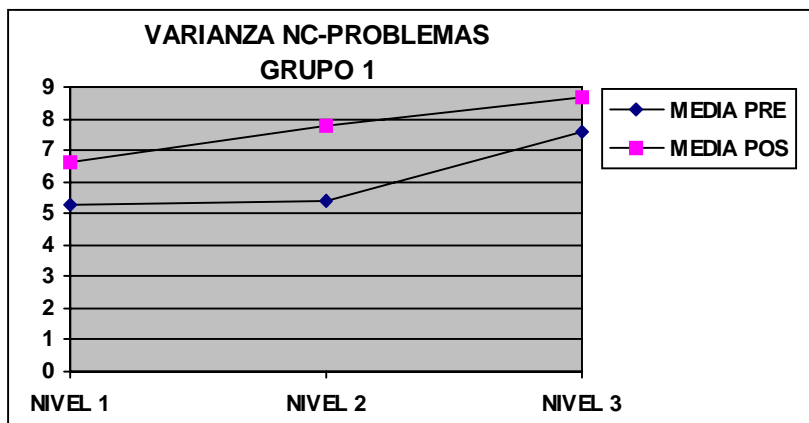
i. **APTITUDES PARA EL ESTUDIO:** La única diferencia significativa observada en el pretest se diluye tras la influencia del tratamiento y desaparece.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 1							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	70.0800				3.4860	0.0357
2	44	80.4318	*				
3	9	73.2222					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	25	85.8800				1.3275	0.2713
2	44	91.1818					
3	9	87.1111					



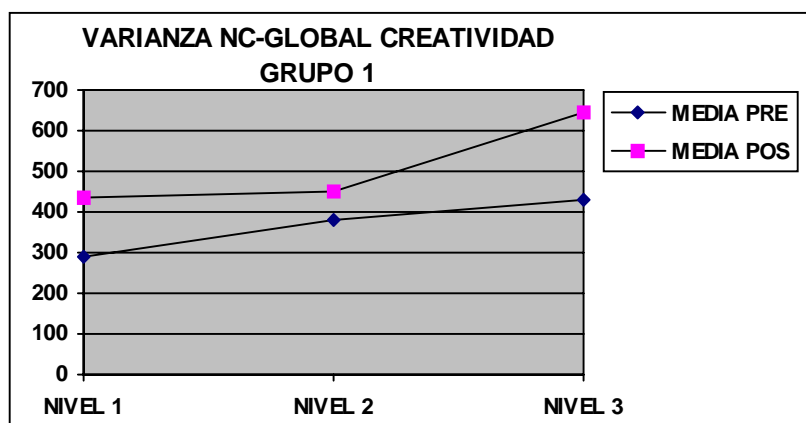
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Las diferencias, que se detectan en el pretest, desaparecen parcialmente en el postest y sólo se mantiene la ventaja de las puntuaciones del nivel alto sobre el bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 1							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	5.3200				5.1171	0.0083
2	44	5.4545					
3	9	7.6667	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	25	6.6400				3.0455	0.0535
2	44	7.8864					
3	9	8.7778	*				



iii. CREATIVIDAD: El nivel alto mantiene diferencias significativas en sus puntuaciones con el bajo y las amplía al medio. Al mismo tiempo, se acercan las puntuaciones de los niveles medio y bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 1							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	291.1040				5.0780	0.0085
2	44	379.8568	*				
3	9	431.0444	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	25	437.0040				5.8416	0.0044
2	44	449.2000					
3	9	645.8556	*	*			

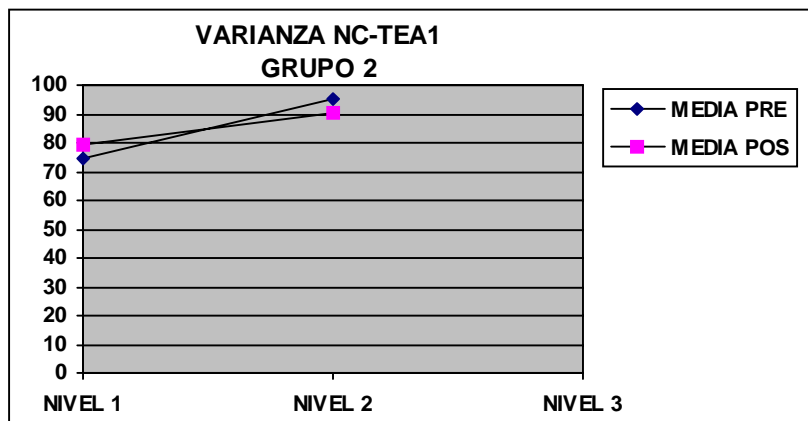


De forma global, se identifica la tendencia a la desaparición de las diferencias entre los niveles en las pruebas de aptitudes y problemas. Ahora bien, se mantienen y amplían las distancias entre el nivel alto y los niveles bajo y medio en las puntuaciones de la creatividad. No obstante, hay que tener en cuenta el bajo número de individuos existentes en el nivel alto.

C) GRUPO 2: El nivel cultural está desequilibrado en este grupo, que sólo cuenta con 2 individuos en el nivel medio y ninguno en el alto. No existe una generalización al alza de las puntuaciones.

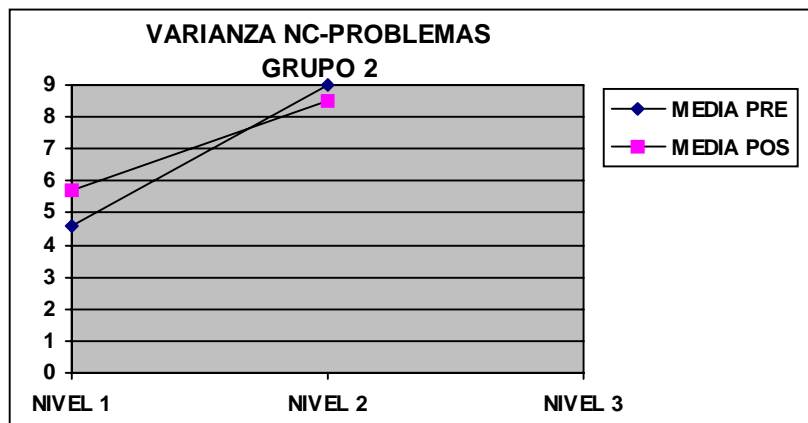
i. APTITUDES PARA EL ESTUDIO: No se aprecian diferencias significativas, a pesar de que el nivel bajo sube sus puntuaciones y el medio las baja.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 2							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	74.4750				2.7680	0.1040
2	2	95.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	40	79.1250				2.1768	0.1479
2	2	90.5000					
3	0						



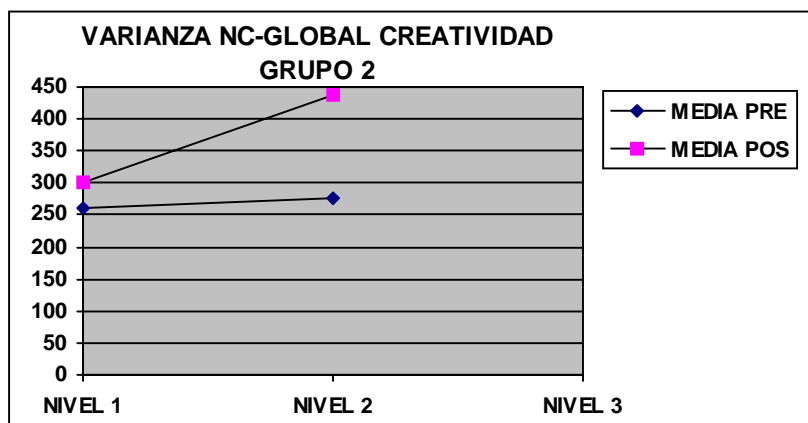
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Se repiten idénticas circunstancias que en la prueba anterior.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 2							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	4.6750				10.2698	0.0027
2	2	9.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	40	5.7500				2.5723	0.1166
2	2	8.5000					
3	0						



iii. CREATIVIDAD: El nivel medio aumenta sus puntuaciones de forma significativa con respecto al nivel bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 2							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	260.9325				0.0644	0.8010
2	2	274.9500					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	40	300.3505				7.5052	0.0091
2	2	436.5500	*				
3	0						

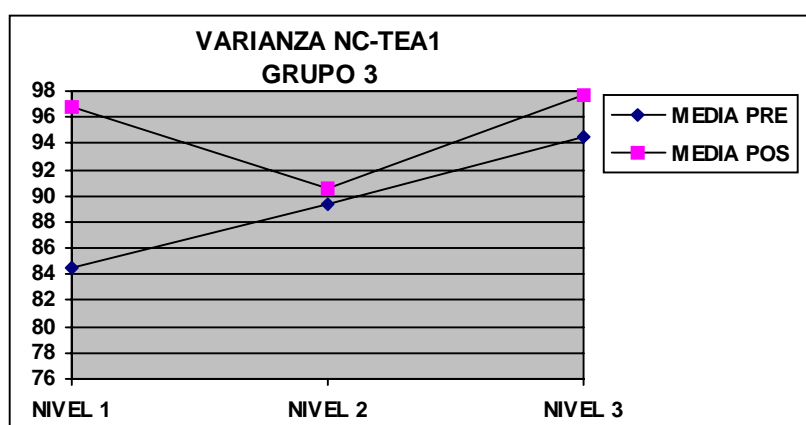


Este grupo presenta pocas posibilidades de ser estudiado en esta variable, debido a que no existe un equilibrio en su composición, motivo por el cual, la única diferencia significativa observada en la puntuación global de la creatividad, en la que el nivel medio supera ampliamente al bajo, se tiene que tomar con las debidas precauciones.

D) GRUPO 3: Suben las puntuaciones de todas las pruebas, a excepción de la creatividad. Los alumnos se concentran en el nivel bajo.

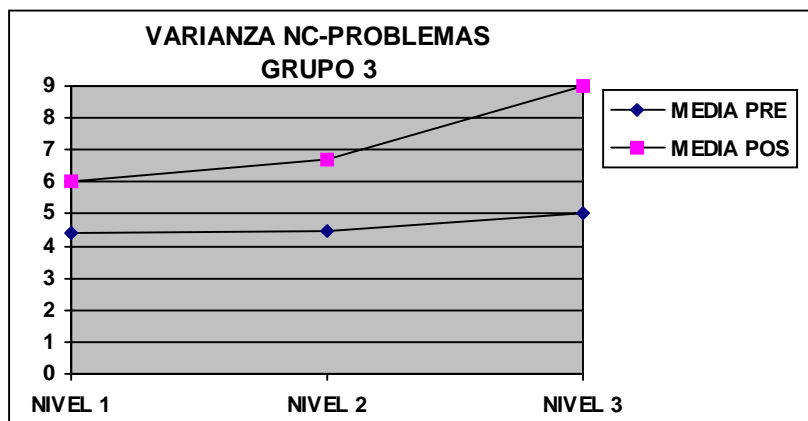
i. **APTITUDES PARA EL ESTUDIO:** No se aprecian cambios significativos en los valores. No obstante, hay que señalar la acusada subida que tienen las puntuaciones del nivel bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 3							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	84.5909				1.0699	0.3558
2	7	89.4286					
3	4	94.5000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	22	96.8636				0.5429	0.5867
2	7	90.5714					
3	4	97.7500					



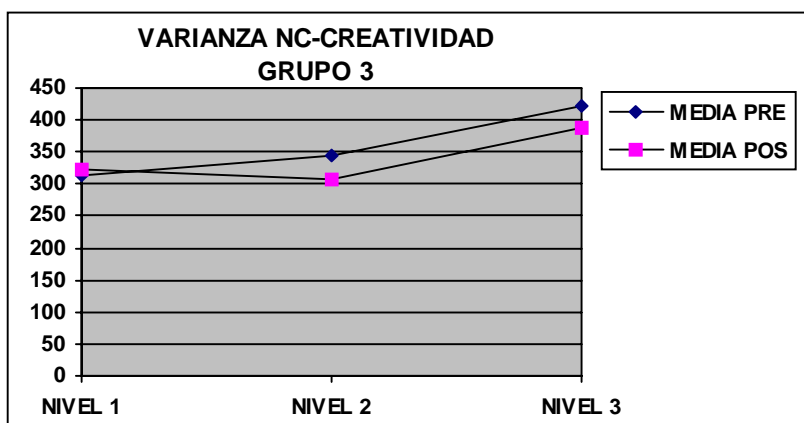
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: El alza generalizada de todas las puntuaciones provoca un desequilibrio en las diferencias entre las mismas, especialmente entre los niveles alto y bajo.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 3							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	4.4545				0.1564	0.8559
2	7	4.5714					
3	4	5.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	22	6.0455				2.5632	0.0938
2	7	6.7143					
3	4	9.0000	*				



iii. CREATIVIDAD: Las puntuaciones del postest se muestran bastante equilibradas, debido a la subida que experimenta el nivel bajo y a la bajada en sus puntuaciones de los niveles medio y alto.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 3							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	312.2818				2.7137	0.0826
2	7	343.1000					
3	4	422.4000	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	22	323.5182				1.0052	0.3780
2	7	308.4286					
3	4	387.8000					

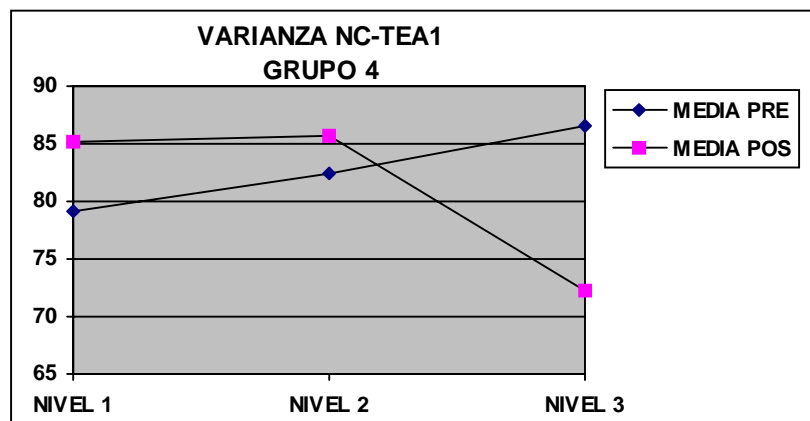


En este grupo se aprecian diferencias similares antes y después del tratamiento, lo que muestra la poca influencia que tienen los diferentes niveles culturales de los padres. Destaca la ventaja significativa del nivel alto sobre el bajo en la resolución de problemas.

E) GRUPO 4: Las puntuaciones se muestran muy dispares, aunque se aprecia cómo el nivel alto baja sus valores en todas las pruebas. No obstante, hay que destacar que este nivel está compuesto tan sólo por 3 individuos.

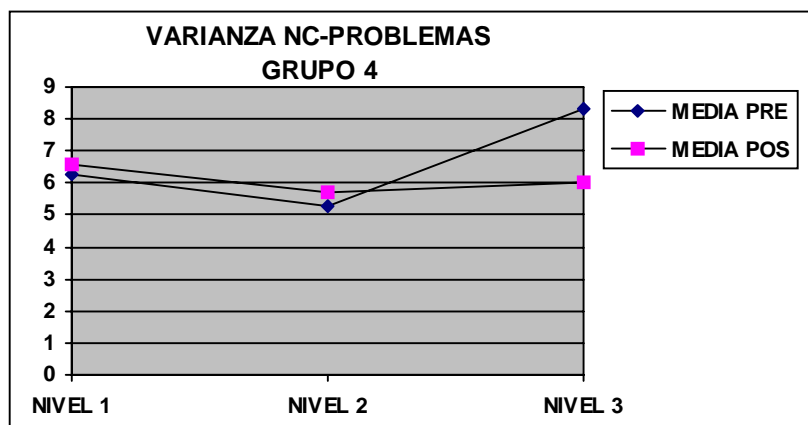
i. **APTITUDES PARA EL ESTUDIO:** No se aprecian diferencias significativas. Ahora bien, las distancias entre los niveles aumentan en el postest, debido a que los niveles bajo y medio suben sus puntuaciones, mientras que el alto las baja de forma acusada.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 4							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	79.2973				0.4878	0.6168
2	14	82.4286					
3	3	86.6667					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	37	85.2973				1.7025	0.1924
2	14	85.7857					
3	3	72.3333					



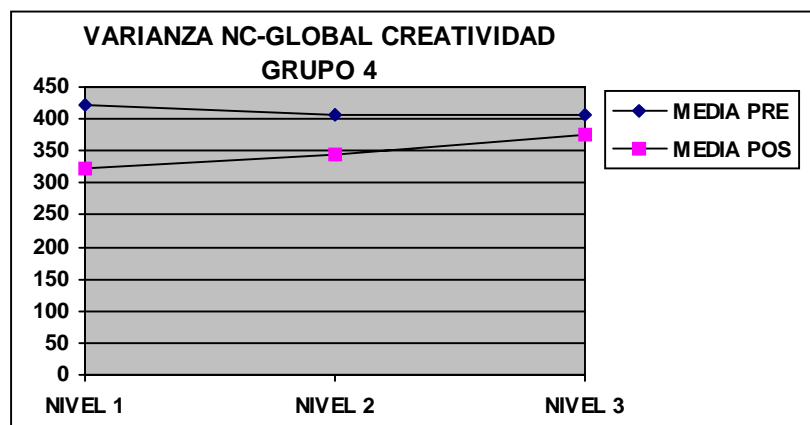
ii. CAPACIDAD PARA RESOLVER PROBLEMAS: Las diferencias observadas en el pretest desaparecen en el postest.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 4							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	6.3243				3.2771	0.0458
2	14	5.3571					
3	3	8.3333		*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	37	6.6757				1.2907	0.2839
2	14	5.7143					
3	3	6.0000					



iii. CREATIVIDAD: Todos los niveles bajan sus puntuaciones, aunque no se aprecian diferencias significativas entre los mismos.

ANÁLISIS DE VARIANZA-GRUPO 4							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	422.0378				01282	0.8800
2	14	405.3429					
3	3	405.2000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	37	323.9514				0.4431	0.6445
2	14	345.7929					
3	3	375.5000					



El grupo control muestra una indiferencia en sus puntuaciones tras el paso del tiempo y, salvando pequeñas diferencias no significativas, se repiten en el postest las mismas distancias entre las medias del pretest. Es de destacar la bajada de los valores de la creatividad en todos los niveles.

9.6. EVALUACIÓN CUALITATIVA

A pesar del indudable peso de los análisis estadísticos utilizados, la investigación hubiera quedado coja si los datos no se hubiesen complementado con una evaluación basada en la apreciación directa del maestro (Fernández Garrido, 1981), mejor conocedor que nadie de las cualidades y carencias de sus alumnos.

Sobre esta base se estructuran los principales instrumentos de este tipo de evaluación en la que son protagonistas: el maestro de informática (en algunos casos no coincide con el tutor), el maestro-tutor y los alumnos.

Como todos los instrumentos cualitativos utilizados fueron expuestos, y explicado su contenido en el apartado 8, podemos entrarnos sin más dilación en el análisis de los resultados recogidos por los mismos.

9.6.1. Cuestionario

El primer apartado que compone el cuestionario es el relativo al *trabajo con los ordenadores* y está basado en las apreciaciones del maestro de informática. Del estudio detallado de las cuestiones que lo componen, se desprenden los siguientes datos:

- El tiempo medio dedicado a cada sesión de trabajo con LOGO es de 55 minutos en el grupo 1, 60 en el 2 y 50 en el 3. Estas leves diferencias se deben al uso compartido del aula de informática o a los problemas derivados de la falta de un maestro de apoyo.
- Los niños han dedicado a preparar cada sesión de LOGO una media de 30 minutos en el grupo 1, 20 en el grupo 3 y tan sólo

10 minutos en el 2. Indudablemente, son apreciaciones personales de los maestros, que tienen grandes oscilaciones según los grupos de niños y que han dependido de la laboriosidad de los proyectos planteados en cada nivel del trabajo desarrollado. No obstante, están todos los tiempos por debajo de las previsiones.

- Los conocimientos mecanográficos y la posesión de ordenadores personales en las casas de los alumnos son insignificantes y se mueven en unos niveles que no ejercen influencia en la investigación.
- Sólo existen 5 niños que conocieran LOGO antes de comenzar la investigación y que lo sigan utilizando fuera de las horas lectivas. Todos ellos están dentro del grupo 3.

El segundo apartado del cuestionario está referido a aspectos muy concretos, relacionados con la *experimentación dentro del aula de informática*:

A) ORGANIZACIÓN DEL AULA:

- En el grupo 1, el trabajo con los ordenadores no se comparte con ninguna materia, sin embargo en los grupos 2 y 3 sí existe un desdoble del grupo-clase, de forma que la otra mitad realiza actividades relacionadas con el área de Plástica. Estas diferencias sólo tienen un significado meramente organizativo y no influyen en ningún sentido en los resultados.
- En todos los grupos han compartido cada ordenador dos alumnos, tal y como estaba previsto, a excepción del grupo 3 en el que han existido dos equipos compartidos por tres niños. Esta circunstancia ocasional no tiene incidencia en la investigación.

B) FORMA DE TRABAJO:

- En todos los grupos se ha trabajado en equipo en cada ordenador y se han repartido las tareas de acuerdo con el siguiente esquema organizativo:
 - * Comparten teclado y tareas: Aproximadamente la mitad del tiempo en el grupo 1 y un 60 % en los grupos 2 y 3.
 - * Discuten a menudo: Alcanza un 30 % en el grupo 1, un 5% en el grupo 2 y un 10 % en el 3.
 - * Negocian: En el grupo 1 ocupa un 10 % del tiempo, un 15% en el 2 y un 20 % en el 3.
 - * Se pelean: Ocurre un 10 % del tiempo en los grupos 1 y 3 y un 20 % en el grupo 2.

Estas distribuciones indican claramente la riqueza de las relaciones interpersonales que se producen con el trabajo de LOGO, que provocan un mayor conflicto en el grupo 1, en el que existe un alto índice de discusiones debido a los diferentes enfoques que suele provocar la resolución de los problemas planteados en cada uno de los proyectos.

- Los niños eligen en todos los grupos para trabajar, compañeros del mismo sexo.
- Igualmente, se han producido rotaciones en el manejo de los equipos en los casos en que éstos han sido diferentes, y han intercambiado posiciones dentro de los mismos equipos.

C) MATERIAL EMPLEADO:

- En el grupo 1 se manifiesta la dificultad en la comprensión de las fichas de proyectos. Esta deficiencia desaparece en el momento que se implanta el modelo simplificado.

- En cuanto a la aplicación del material y a la claridad de los apuntes, todos los grupos coinciden en su facilidad de manejo.
- Dentro del grupo 1, los maestros no dan mayor importancia al trabajo con Win-LOGO que al que podría haber tenido el mismo si hubiese sido realizado con otras versiones de LOGO más antiguas. Este aspecto es de extrañar, dada la nueva *interface* de esta versión y sus mejores prestaciones técnicas. No obstante, los maestros reconocen que la versión Win-LOGO es más motivadora, tiene más posibilidades y es de más fácil manejo y comprensión que las versiones antiguas.

E) METODOLOGÍA DE CLASE:

- Todos los maestros del grupo 1 muestran unanimidad en destacar la motivación que para los alumnos ha supuesto la metodología heurística, la utilidad del uso de las fichas de proyectos y las ventajas que éstas han ofrecido a los niños en la resolución de problemas. De igual manera se manifiesta el grupo 2 en relación con la metodología de clase seguida.
- Existe unanimidad en destacar la densidad del trabajo previsto para desarrollar en cada sesión y manifiestan, como opinión compartida por todos, que hubiese sido preferible realizar dos sesiones semanales de 45 minutos. Como se ha comentado en varias ocasiones, ha existido un condicionamiento de tipo organizativo que ha impedido esta posibilidad.

E) OPINIÓN GLOBAL SOBRE LA EXPERIENCIA:

- Todos los maestros participantes en la investigación muestran una opinión unánime en resaltar lo positivo de la experiencia, a pesar de que en muchos casos han encontrado dificultades en conseguir los objetivos previstos en cada sesión. En general, no existen dudas en cuanto a la transferencia que se produce de la resolución de problemas con LOGO a otras áreas.

El tercer y último apartado que compone el cuestionario está referido al *trabajo de los alumnos en el aula ordinaria* y ha sido cumplimentado por el maestro-tutor. Este es el apartado que consideramos más novedoso, porque tiene en cuenta aspectos descuidados en otras investigaciones precedentes (Clements, 1986, 1991; Mevarech y Kramarski, 1992). ¿Qué podría pasar si el maestro-tutor del grupo control trabajara regularmente técnicas creativas con sus alumnos y los demás no lo hicieran?. Todo el experimento se podría venir abajo si se hubiese dado esta circunstancia, no obstante los datos reflejados en el cuestionario revelan otras circunstancias:

- Sólo en el grupo 1 existen tutores que no colocan las mesas individualmente y trabajan en equipo determinadas materias.
- En los grupos 2, 3 y 4 los niños se sientan separados, pero ocasionalmente se trabaja en equipo.
- No se dan pautas de trabajo en equipo de forma generalizable -salvo un centro del grupo 1 y otro del 3-, por lo que no se pueden extraer conclusiones válidas.
- La inclusión de actividades creativas en el trabajo diario o semanal se hace sólo circunstancialmente, sin embargo todos los tutores manifiestan que proponen regularmente actividades de resolución de problemas, aunque se refieren a problemas matemáticos de tipo convergente.
- Todos los tutores del grupo experimental 1 muestran su acuerdo en afirmar que han observado en sus alumnos estrategias de resolución de problemas, no trabajadas por ellos, lo que demuestra que ha existido una transferencia de las mismas desde LOGO. La materia en la que han observado una mayor incidencia es matemáticas.
- Los tutores de los grupos 2, 3 y 4 no observan en ningún caso aparición de estrategias de resolución de problemas.

9.6.2. Escala de observación

Esta segunda herramienta de tipo cualitativo tiene, al igual que el cuestionario, una utilidad meramente orientativa. La opinión del tutor interesa especialmente al estar basada en el trabajo diario con sus alumnos.

La escala se pasó una sola vez al final del curso, lo que provoca la falta del concepto inicial que tenían los tutores de sus alumnos, que, por otra parte, era imposible de obtener debido a que todos los maestros comenzaban el ciclo y, por tanto, pasaban su primer año con estos alumnos. Queda claro, pues, que los datos que se exponen a continuación deben considerarse como sugerencias o apreciaciones personales de los tutores.

La siguiente tabla recoge de forma sencilla las frecuencias correspondientes a cada indicador de la creatividad en cada uno de los grupos:

ESCALA DE OBSERVACIÓN					
INDICADORES	ESCALA	GRUPOS (%)			
		1	2	3	4
ORIGINA- LIDAD	1	0.0	20.8	15.4	0.0
	2	26.9	4.1	23.1	3.8
	3	30.7	33.3	26.9	61.5
	4	23.0	25.0	34.6	34.6
	5	19.2	20.8	0.0	0.0
FLEXIBILIDAD	1	0.0	0.0	23.1	0.0
	2	7.6	4.1	23.1	19.1
	3	30.7	16.6	19.2	38.4
	4	30.7	66.6	34.6	23.0
	5	30.7	12.5	0.0	19.2

ESCALA DE OBSERVACIÓN					
INDICADORES	ESCALA	GRUPOS (%)			
		1	2	3	4
FLUIDEZ	1	0.0	20.8	15.4	0.0
	2	26.9	4.1	23.1	3.8
	3	30.7	33.3	26.9	61.5
	4	23.0	25.0	34.6	34.6
	5	19.2	20.8	0.0	0.0
ELABORACIÓN	1	7.6	0.0	23.1	0.0
	2	7.6	8.3	11.5	19.2
	3	50.0	16.6	38.5	30.7
	4	23.0	25.0	26.9	23.0
	5	11.5	50.0	0.0	26.9
SÍNTESIS	1	38.0	0.0	34.6	0.0
	2	7.6	4.1	19.2	19.2
	3	57.6	33.3	26.9	34.6
	4	23.0	37.5	19.2	23.0
	5	7.6	25.0	0.0	23.0

Los datos recogidos en la tabla anterior los valoramos de la siguiente forma:

- El grupo 2 obtiene, junto con el grupo 1, la valoración más alta en todos los indicadores, aunque destacan especialmente en originalidad y flexibilidad. Ambos grupos acumulan las puntuaciones de forma regular en torno a los valores 3 y 4.
- Los tutores del grupo 3 puntúan muy bien los niveles intermedios, pero no puntúan en ningún caso el nivel 5, lo cual nos parece algo insólito.

- A los tutores del grupo control les ocurre algo similar a los del grupo 3, pero en el nivel 1. Tampoco parece una postura lógica.

Si agrupamos las valoración en torno a indicadores concretos, observamos lo siguiente:

- Originalidad y flexibilidad: Destacan los grupos 1 y 2. La puntuación más baja se la reparten los grupos 3 y 4.
- Fluidez, elaboración y síntesis: Las puntuaciones más altas las obtiene el grupo 2 y las más bajas el grupo 3.

Estas apreciaciones parciales no encajan exactamente con las realizadas en la *evaluación global*, tal y como se aprecia en las puntuaciones medias de la tabla siguiente:

GRUPOS			
1	2	3	4
2.7	2.7	2	2.5

A la vista de los datos extraídos de la escala, hay que sacar la conclusión general de la aparente contradicción en la que caen los tutores, lo que nos lleva a considerar la falta de fiabilidad de los valores, excesivamente impregnados del subjetivismo del maestro. La creatividad, tomada como una capacidad observable, resulta difícil de ser plasmada en un baremo, que si bien constata la gran riqueza creativa de los grupos 1 y 2, relega a una posición empobrecida al grupo 3, lo cual, en razón de los análisis estadísticos, no es cierto. Tomaremos, pues, con ciertos reparos los datos de la escala y les daremos una utilidad meramente complementaria.

9.6.3. Fichas de observación

No existen muchos datos destacables tras el estudio de las fichas de observación, que sesión a sesión han ido rellenando los distintos grupos. No conviene olvidar que la ficha se ha utilizado para plasmar detalles concretos y no como un documento rígido y formal.

A modo de resumen, los aspectos significativos que aparecen destacados en los grupos son:

- **Grupo 1:** La programación general de las sesiones ha sido buena, aunque se hubiese llevado mejor a la práctica en dos sesiones semanales de 60 ó 50 minutos. Se ha observado una gran motivación en los niños, así como un enriquecedor trabajo cooperativo, que a veces producía breves fricciones hasta que los niños se ponían de acuerdo. Los aspectos del currículum trabajados han sido adecuados y han favorecido en todo momento la inclusión de nuevos contenidos. La opinión global de los maestros ha sido muy positiva y han manifestado su deseo de continuar en cursos posteriores e integrarse, si era posible, en otra experiencia, que tuviese como base la forma de trabajar con LOGO que se les había propuesto.
- **Grupo 2:** Los micromundos creativos han ofrecido al niño una puerta abierta a su imaginación, tan sólo frenada por los rudimentos propios del diseño de las cajas de herramientas. En concreto, la caja *Mover1* desalentaba en ocasiones a los niños que querían dibujar figuras circulares y no podían. También el trabajo en equipo favoreció el intercambio de opiniones y la discusión, como ocurría en el grupo anterior. Otro aspecto repetido en la observación es que los niños no llegaron a trabajar suficientemente los proyectos de casa.
- **Grupo 3:** Se destaca la facilidad de cambio que ofrece el sistema de trabajo, sin una previsión definida previa y con unos

mecanismos de acción puramente intuitivos. Curiosamente, en este grupo echan de menos una mejor planificación de las sesiones y un esquema de trabajo que incluya propuestas específicas de resolución de problemas. Por otro lado, los alumnos manifiestan idénticas inquietudes en su trabajo en equipo que en ambos grupos anteriores.

9.6.4. Fichas de proyectos de los alumnos

De la revisión pormenorizada de las fichas recogidas a los alumnos -una selección de las mismas se puede consultar en el Apéndice III-, se extraen las siguientes valoraciones:

- Existen diferencias en la presentación de los trabajos de los grupos. El grupo 1 trabaja en fichas prediseñadas, que encierran dificultad si no se comprende bien el sistema. El grupo 2 maneja fichas de fácil comprensión, que no requieren ningún aprendizaje previo. El grupo 3 no tiene ninguna ficha de trabajo y realiza los proyectos directamente en el cuaderno de trabajo.
- Ha existido bastante dificultad en la utilización de las fichas del grupo experimental 1, que ha requerido en todo momento la comprensión del proceso e implicado una continua retroalimentación en el trabajo desarrollado en la casa y en el aula. Este es el motivo por el cual las fichas están llenas de borrones y anotaciones, propias de todo trabajo inacabado basado en un sistema intuitivo.
- También dentro del grupo 1 se observan, en muchos casos, apartados de las fichas que están sin terminar por falta de ideas en un momento del proceso. Ocurría que el niño tenía la solu-

ción y no quería pararse en los pasos previos. En todo momento se le ha restado importancia al hecho y se ha insistido en que las fichas son una ayuda y una orientación en el proceso a seguir, nunca un formulario que hay que rellenar simplemente porque lo dice el maestro.

- Tanto en el grupo 1 como en el 2, algunos niños no han sabido dibujar con exactitud lo que querían hacer. En otros casos, han modificado el dibujo inicial al conseguir -quizás por casualidad- otro dibujo mejor.
- En todo momento, se ha procurado que los niños utilicen el cuaderno de trabajo y realicen bocetos de sus proyectos antes de abordar la resolución del problema mediante el sistema CP²C² y las fichas Proyectos 1 y 2.

Finalmente, valoramos positivamente el sistema de fichas, que ha constituido en el grupo 1 una herramienta de ayuda imprescindible para llegar a soluciones válidas y eficaces, aunque los niños hayan manifestado que, a veces, se les han hecho pesadas. Problema que no han tenido con los modelos simplificados, que han agilizado mucho su trabajo. En el grupo 2 las fichas han servido a los niños para llevar el control de su propio trabajo, aunque las tareas de preparación de los dibujos las hayan realizado en los cuadernos.

**X. CONCLUSIONES
Y
RESUMEN**

El análisis pormenorizado de los resultados expuestos anteriormente, ha producido una cantidad ingente de información, que, tomada de forma específica, nos proporciona las pistas necesarias para establecer los logros conseguidos. Ahora bien, muchos de los resultados escaparían a una comprensión clara si no se pusieran en orden y se detallaran punto por punto, en función de las distintas variables que han intervenido a lo largo del curso académico que duró la experiencia.

Los motivos expuestos avalan la exposición de *conclusiones finales* a las que se ha llegado:

a. No existe una evidencia global, que permita afirmar que el trabajo con LOGO puede favorecer las *aptitudes generales para el estudio*, que el niño en edad escolar posee. A pesar de esto, es posible considerar lo siguiente:

- La programación creativa de LOGO estimula las aptitudes para el cálculo matemático en mayor medida que los micromundos creativos y que el trabajo en el aula ordinaria del grupo control. De igual forma, lo hace por encima de los micromundos creativos en las puntuaciones generales de las aptitudes escolares.
- La programación tradicional de LOGO, tal y como se diseñó en el grupo experimental 3, aventaja a la programación creativa de LOGO, a los micromundos creativos y al trabajo en el aula ordinaria del grupo control en el cálculo matemático y en las puntuaciones generales en las aptitudes escolares.
- Los micromundos creativos potencian más el razonamiento que el resto de los grupos experimentales y que el grupo control, pero sin llegar a valores significativos.

b. La programación creativa de LOGO favorece la aparición de estrategias generales de *resolución de problemas* por encima de los demás grupos de la investigación. De igual forma, se demuestra una misma eficacia con los problemas gráficos de planteamiento divergente y con los matemáticos de carácter convergente, aunque en éstos últimos sólo supera de forma significativa a los micromundos creativos.

c. Los valores del *test de los problemas* y los juegos 1 y 3 del *test de creatividad* coinciden básicamente y atestiguan la mejora que la programación creativa de LOGO supone en la capacidad para resolver problemas de los niños. Los micromundos creativos y la programación tradicional también alcanzan mejoras con respecto al trabajo en el aula ordinaria llevado a cabo por el grupo control, pero sin que éstas se puedan considerar significativas de forma generalizada.

d. Los micromundos creativos no estimulan la resolución de problemas matemáticos.

e. La programación creativa de LOGO estimula la *capacidad creativa* del niño del nivel 5º de Educación Primaria, tanto si se toma ésta en su globalidad, como si se hace de forma parcial en los indicadores *originalidad, flexibilidad, fluidez, elaboración y síntesis*, dado que los resultados obtenidos por el grupo principal desbordan ampliamente a los obtenidos por los demás.

f. Los micromundos creativos y la programación tradicional de LOGO también potencian la *capacidad creativa* del niño, pero sólo en el factor *síntesis*.

g. No existe una relación generalizada entre las *aptitudes escolares* para el estudio (verbal, razonamiento y cálculo) y la creatividad, por lo que el rendimiento académico no tiene influencia en el objeto de la investigación.

h. El *tipo de centro* no influye en las aptitudes escolares. De forma poco significativa lo hace a favor de los centros privados en la resolución de problemas y en la creatividad.

i. Existe una escasa influencia del *sexo* en los resultados finales obtenidos, dado que las diferencias detectadas ya existían antes de que comenzaran a aplicarse los tratamientos. El grupo de LOGO tradicional ofrece los únicos cambios, que podrían denominarse significativos, los cuales sitúan a las niñas en el postest por delante de los niños en aptitudes escolares y resolución de problemas, cuando en el pretest era al contrario.

j. Existen evidencias de que el trabajo desarrollado mediante la *programación creativa de LOGO (G1) durante 20 sesiones semanales de una hora* de duración produce diferencias en las puntuaciones con respecto al desarrollado durante *15 sesiones* en las pruebas de resolución de problemas y en la creatividad y no en las aptitudes escolares, lo cual resulta inesperado debido a la escasa diferencia de 5 sesiones.

k. El estudio del nivel *socioeconómico de las familias* lo estudiaremos desde una perspectiva diferenciadora, teniendo en cuenta la disparidad en la formación de los niveles, que en algunos casos es mínima, lo que hace que se tomen con precaución los resultados analizados:

- Tomando las puntuaciones de *todos los grupos a la vez*, se puede afirmar que el nivel socioeconómico no es determinante en las aptitudes escolares, pero sí lo es en cuanto a la resolución de problemas, en donde los niveles medio y alto aventajan al nivel bajo tanto en los problemas gráficos como en el total, pero no ocurre lo mismo con los problemas matemáticos de naturaleza convergente, lo que no deja de ser curioso y falta de una explicación convincente. En lo referente a la creatividad no hay lugar a dudas, ni en cada uno de los indicadores, ni en la puntuación global, porque todos los valores señalan con claridad que los niveles socioeconómicos medio y alto tienen más predisposiciones creativas que el nivel bajo.

- La programación creativa de LOGO no ejerce influencias apreciables que puedan hacer variar las diferencias entre los distintos niveles socioeconómicos.
- Los micromundos creativos pueden incrementar, aunque mínimamente, las diferencias entre el nivel alto y los niveles bajo y medio en aptitudes escolares y resolución de problemas, así como entre los niveles alto y medio y el nivel bajo en creatividad.
- La programación tradicional de LOGO no provoca cambios en el nivel socioeconómico de los alumnos.
- En el grupo control hay muy poca variación en las condiciones que separaban las puntuaciones de los tres niveles socioeconómicos.

k. A igual que en el caso anterior, en el *nivel cultural de los padres* atenderemos a una cuádruple perspectiva, en la que se tiene en cuenta la distinta formación de los niveles dentro de cada grupo, lo que implica tomar las siguientes conclusiones con precaución:

- Teniendo en cuenta a *todos los grupos a la vez* se observa que el nivel cultural de los padres de tipo medio ejerce una influencia positiva en las puntuaciones totales obtenidas en la prueba de aptitudes escolares, diferencia que se amplía dentro del nivel alto al apartado cálculo. También existe una clara constatación de que el nivel cultural medio y alto de los padres hace que los niños resuelvan mejor los problemas que los que viven en un nivel culturalmente pobre. En la resolución de problemas gráficos el nivel alto aventaja también al medio. Algo similar ocurre con la creatividad, en la que despuntan de forma contundente los niños que viven en ambientes culturales medio y alto, que disponen de más capacidad creativa que los que viven en familias de un bajo nivel cultural. Ahora bien,

estas diferencias ya existían en el punto de partida en indicadores como originalidad, fluidez y síntesis, y los tratamientos lo único que han hecho es introducir leves cambios.

- La programación creativa de LOGO introduce diferencias entre el nivel alto y los niveles bajo y medio en las puntuaciones medias de la creatividad.
- En el trabajo con los micromundos creativos no se han observado diferencias dignas de mención.
- La programación tradicional de LOGO no actúa en ningún sentido en relación con la variable nivel cultural.
- El grupo control muestra una similitud en sus puntuaciones al comienzo y al final del curso.

II. Todos los maestros han coincidido, tanto en la autoevaluación como en las conclusiones finales, en que *es preciso crear en la administración educativa la conciencia de la necesidad del trabajo con LOGO como una herramienta de trabajo dentro del currículum de la Educación Primaria*. Su implementación didáctica debería tener dos sesiones semanales de 45 minutos de duración.

m. En muchas ocasiones los niños que han trabajado con la programación creativa de LOGO se han aburrido rellenando las fichas de planificación de los proyectos de LOGO basadas en el sistema CP²C². El paso al modelo simplificado ha servido para animarlos; no obstante, ellos mismos reconocen la importancia y utilidad de este sistema, que facilita a los niños llegar de forma coherente a solucionar los problemas y evita los atascamientos y la falta de vías alternativas. Los maestros concluyen afirmando que todo proceso de planificación es pesado y, como tal, lo asumen los niños, pero que sus resultados son plenamente satisfactorios.

n. El trabajo con los ordenadores provoca unas relaciones interpersonales muy ricas, que, en el caso de la programación creativa de LOGO, destacan por los fuertes conflictos que se producen al compartir los ordenadores y enfocar la resolución de problemas en un sentido u otro.

ñ. En opinión de los maestros de informática, los resultados conseguidos no hubieran variado si la versión utilizada de LOGO hubiese sido otra, es decir, los maestros no dan una importancia trascendental a la presentación, sintaxis o *interface* de Win-LOGO, sino que es la propia filosofía del lenguaje la que produce los resultados. Ahora bien, todos coinciden en que la versión Win-LOGO es más motivadora y ofrece más posibilidades que las versiones antiguas.

o. Los tutores de los grupos que han trabajado la programación creativa de LOGO han observado en los niños el uso de estrategias de resolución de problemas -no trabajadas en el aula ordinaria- en tareas de clase habituales, y, además, han comprobado que las han aplicado principalmente al área de matemáticas. De donde es posible deducir claramente, la existencia de una *transferencia de estrategias de aprendizaje* adquiridas en el trabajo con LOGO a dicha área.

p. En opinión de los maestros que han trabajado con la programación creativa de LOGO y los micromundos creativos, la *metodología heurística orientada* ha sido en todo momento motivadora del trabajo en el aula de informática y ha provocado una gran riqueza y variedad en los proyectos.

qu. Las observaciones efectuadas por los maestros de los grupos 1 y 3 (programación creativa y tradicional de LOGO) muestran su convicción de que los mensajes de error de LOGO estimulan a los niños para seguir indagando en la búsqueda de los itinerarios que les lleven a solucionar los problemas. Coinciden también estos maestros en señalar la necesidad de mejorar los mensajes y apuntan la necesidad de inventar algún tipo de sistema interactivo que muestre de alguna forma uno o más caminos a seguir.

Para no caer en un optimismo exacerbado hay que realizar dos *reflexiones finales*:

- La estimulación de la creatividad que realiza LOGO, demostrada en la presente investigación, también se podría conseguir en otros ambientes de trabajo, ya sea mediante herramientas informáticas o no, pero en los que debería prevalecer la resolución de problemas y una metodología de trabajo heurística.
- No es posible afirmar de forma taxativa, si los resultados obtenidos en el incremento de la creatividad son aplicables a otros campos u otras áreas del conocimiento -tan sólo contamos con la opinión de los tutores-, es decir, si existe transferencia a ámbitos distintos a los que han sido estudiados. Tan sólo es posible afirmar con rotundidad que LOGO estimula la creatividad en los términos que han sido expuestos.

Finalmente, intentaremos **resumir** toda la investigación, a pesar de la dificultad que presenta encerrar en pocas líneas varios años de trabajo y cientos de horas frente a una pantalla de ordenador tratando de dar un formato legible a los datos recogidos:

- i. El análisis estadístico confirma por completo la hipótesis principal (H1) y demuestra que la programación creativa de LOGO, que incluye una secuenciación de las sesiones y una metodología heurística basada en estrategias concretas de planificación y en el sistema de resolución de problemas CP²C², estimula la capacidad creativa del niño del nivel 5º de Educación Primaria, a nivel global y en cada uno de los indicadores de originalidad, flexibilidad, fluidez, elaboración y síntesis. Además también favorece la aparición de estrategias generales de resolución de problemas.
- ii. Los micromundos creativos realizados con LOGO favorecen el razonamiento y estimulan de forma específica la capacidad

creativa de la síntesis, por lo que se confirma sólo parcialmente la hipótesis 2.

- iii. El lenguaje de programación LOGO, siguiendo una práctica puramente tradicional, favorece el cálculo matemático y estimula la capacidad creativa de la síntesis, lo que confirma la hipótesis 3 sólo parcialmente.
- iv. El origen económico y cultural del niño ejerce una influencia positiva en la resolución de problemas y en la capacidad creativa y presenta destacados a los niveles medio y alto por encima del nivel bajo. No obstante, las diferencias observadas existían antes del comienzo de la investigación.
- v. Variables como sexo y tipo de centro, no ofrecen datos concluyentes y generalizables, y otras, como el número de sesiones de trabajo con LOGO han estado faltas de una mayor diferencia en el número de horas, a pesar de que los resultados demuestran ya diferencias a favor de las 20 sesiones de trabajo sobre las 15.

En definitiva, *LOGO influye positivamente en la creatividad del niño del nivel 5º de Educación Primaria en unas condiciones de trabajo normales, con un sólo maestro especialista e, incluso, con equipos informáticos desfasados. Ahora bien, lo hará en mayor medida si se siguen los planteamientos metodológicos que han sido desgranados en el trabajo que acabamos de exponer.*

Para terminar, apuntamos algunas *sugerencias*, que pensamos pueden facilitar la implantación de LOGO con éxito en nuestras aulas y, al mismo tiempo, propiciar futuras líneas de investigación:

1. La introducción de LOGO en las aulas debe realizarse utilizando este lenguaje como una herramienta que facilite la adquisición del currículum.

2. LOGO debe ser alimentado en todo momento por una metodología heurística abierta basada en la orientación del aprendizaje.
3. LOGO ofrece unos resultados óptimos si se trabaja a base de proyectos llevados por el hilo conductor de un sistema planificado de resolución de problemas (como, por ejemplo, CP²C²).
4. Los efectos de LOGO podrían alcanzar una mejor eficacia si se trabaja en dos sesiones semanales de una hora de duración, aproximadamente.
5. El trabajo con LOGO debe estar enraizado en el currículum vivo del aula.
6. La Administración educativa debería tomarse más en serio las posibilidades que LOGO ha demostrado como una herramienta eficaz en la resolución de problemas, motivo suficiente para que sea introducido en las aulas de Educación Primaria -¿y por qué no Infantil y Secundaria Obligatoria?- lo que serviría a la vez para aprender, trabajar con el ordenador y estimular la creatividad de los alumnos.



BIBLIOGRAFÍA



- ABELSON, H. (1982). *Apple LOGO*. Madrid: MacGraw-Hill.
- ABELSON, H. (1982). "Guía para el principiante en LOGO", *Byte*, 7 (8), 88-112.
- ABELSON, H. y diSESSA, A.A. (1986). *Geometría de la tortuga. El ordenador como medio de expresión de las matemáticas*. Madrid: Anaya Multimedia.
- AGUARELES, M.A.; GROS, B. y MARTINEZ, M. (1988). *L'educació davant la informàtica*. Barcelona: P.P.U.
- AGUILAR, C. (1980). *La creatividad y el proceso creativo*. México: Edamex.
- AGUIRREGABIRIA, M. (1988). *Tecnología y educación*. Madrid: Narcea.
- ÁLVARO, G. y REAL, J.J. (1992). "Funciones trigonométricas con Win-LOGO", *Zeus*, 17, 23-25.
- ALLEN, M.S. (1967). *Creatividad morfológica*. México: Herrero Hnos.
- ARIAS, J.M^a. (1991). "Entrevista a Miguel Figini", *Zeus*, 14, 47-51.
- ARIAS, J.M^a. y BELANGUER, J.E. (1988). *Manual de programación LOGO para la enseñanza Básica*. Madrid: Anaya Multimedia.
- ARIAS, J.M^a. y SANTIAGO, M. (1990). "El programa Ábaco-Canarias", *Zeus*, 11, 12-15.
- ARIAS, J.M^a. y SANTIAGO, M. (1989). "El Plan Alhambra", *Zeus*, 10, 5-8.
- ARIAS, J.M. et al. (1988). *Aprende con LOGO de 4 a 14 años*. Madrid: S.M.
- ARLEGUI, J. (1988). "LOGO como lenguaje de representación y simulación en la enseñanza de la Dinámica". En M. Aguirregabiria (Ed.), *Tecnología y educación* (pp. 154-176). Madrid: Narcea.
- ARY, D., JACOBS, L.C. y RAZAVIEH, A. (1982). *Introducción a la investigación pedagógica*. México: Nueva Editorial Interamericana
- AZNAR, G. (1974). *La creatividad en la empresa*. Barcelona: Oikos-Tau.
- BALDRICH, J. y QUINTANA, J. (1988). *Un paso más con el ordenador*. Barcelona: Onda.

- BAMBERGER, J. (1982). "Logo music", *Byte*, 7 (8), 325-326.
- BARRON, F. (1976). *Personalidad creadora y proceso creativo*. Madrid: Marova.
- BASS, J.E. (1985). "The roots of Logo's educational theory: an analysis". En C.D. Maddux (Ed.), *Logo in the schools* (pp. 107-115). Número especial de la revista *Computers in the schools*, 2 (2-3). Nueva York: The Haworth Press.
- BATTRO, A.M. (1986). *Computación y aprendizaje especial*. Buenos Aires: El Ateneo.
- BATTRO, A.M. (1991). "LOGO, talens et handicaps". En J.L. Gurtner y J. Retschitzki (Eds.), *LOGO et apprendissages*. París: Delachaux et Niestlé.
- BEAUDOT, A. (1980). *La creatividad*. Madrid: Narcea.
- BEYER, G. (1985). *Aprendizaje creativo*. Bilbao: Mensajero.
- BLANCO, J.J. (1990a). "Micromundo de control con LOGO. I.", *Zeus*, 11, 56-58.
- BLANCO, J.J. (1990b). "Micromundo de control con LOGO. II.", *Zeus*, 12, 56-58.
- BLANCO, J.J. et al. (1991). *Sacando los brazos al ordenador*. Madrid: MEC.
- BONTÁ, P. y SILVERMAN, B. (1993). "Making learning entertaining". En N. Estes y M. Thomas (Eds.), *Rethinking the roles of technology in education* (pp. 1150-1152). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- BORTHWICK, G. (1982). *Hacia una educación creativa*. Madrid: Fundamentos.
- BOSSUET, G. (1985). *La computadora en la escuela*. Buenos Aires: Paidós.
- BOWER, B. (1985). "Computers and kids: learning to think", *Science New*, 127 (5), 71.
- BRANDSFORD, J. y STEIN, B. (1986). *Solución IDEAL de problemas*. Barcelona: Labor.
- BRNA, P. (1991). "Promoting creative confrontations", *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 114-122.
- BROWN, R.T. (1989). "Creativity: What are we to measure?". En J.A. Glover et al. (Eds), *Creativity* (pp. 3-32). Nueva York: Plenum Press.

- BRUNER, J.S. (1985). *En busca de la mente*. México: Fondo de Cultura Económica.
- BRUNER, J.S. (1987). *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid: Morata.
- BURROWES, S. (1986). "LOGO programmings style: a contradictions in terms?". En *LOGO 86 Proceeding* (pp. 231-233). Cambridge, MA: Massachuseets Institute of Technology.
- CABELLO, L. y SÁEZ, A. (1991). "Minerales y LOGO", *Zeus*, 13, 56-58.
- CALFEE, R. (1989). "Literalidad del ordenador y literalidad del libro: paralelismos y contrastes", *CL&E*, 2, 59-67.
- CALLE, R. de la (1978). "Actividad creadora y hecho artístico", *Revista de Innovación Creadora*, 8, 27-54.
- CARAVANTES, E. (1988). *Curso LOGO iniciación*. Linares: CEP. Material multicopiado.
- CARAVANTES, E. (1993). *WIN-LOGO como instrumento de aprendizaje*. Linares: CEP.
- CARMICHAEL, H.W et al. (1985). *Computers, children and classrooms: A multisite evaluation of the creative use of microcomputers by elementary schools children*. Toronto, Ontario: Ministry of Education.
- CARRETERO, M. y GARCÍA MADRUGA, J.A. (Eds.) (1984). *Lecturas de psicología del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- CASTRO, R. (1992). "Geometría con LOGO", *Zeus*, 17, 26-29.
- CEA, F. y COLL, T. (1988). *Orientacions metodològiques per a treballar LOGO amb els alumnes d'ÉGB. Informe del grupo LOGO*. Barcelona: I.C.E. Univ. Barcelona.
- CERQUEDA, D. (1995). "Videojuegos y ordenadores", *Comunicación y Pedagogía*, 135, 10-13.
- CIRIGLIANO, G. y VILLAVERDE, A. (1967). *Dinámica de grupos y educación*. Buenos Aires: Humanitas.
- CLEMENTS, D.H. (1983-4). "Supporting young children's LOGO programming", *The computing Teacher*, 11 (5), 24-30.
- CLEMENTS, D.H. (1985). "Research on Logo in Education: Is the turtle slow but steady, or not even in the race?". En C.D. Maddux (Ed.),

- Logo in the schools* (pp. 55-71). Nueva York: The Haworth Press. Número especial de la revista *Computers in the schools*, 2 (2-3).
- CLEMENTS, D.H. (1986a). "Effects of LOGO and CAI environments on cognition and creativity", *Journal of Educational Psychology*, 78 (4), 309-318.
- CLEMENTS, D.H. (1986b). "LOGO and social-emotion development" (pp.189-200). En *LOGO 86 Proceedings*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- CLEMENTS, D.H. (1990). "Metacomponential development in a LOGO programming environment", *Journal of Educational Psychology*, 82, 141-149.
- CLEMENTS, D.H. (1991). "Enhancement of creativity in computer environments". *American Educational Research Journal*, 28 (1), 173-187.
- CLEMENTS, D.H. (1993-4) "The uniqueness of the computer as a learning tool: Insights from research and practice". En J.L Wright y D.D. Shade (Eds.), *Young children: Active learners in a technological age* (pp. 31-49). Whashington,DC: National Association for the education of young children.
- CLEMENTS, D.H. (En prensa). "Teaching creativity with computers". *Educational Psychology Review*.
- CLEMENTS, D.H. y GULLO, D.F. (1984). "Effects of computer programming on young children`s cognition". *Journal of Educational Psicology*, 17, 1051-58.
- CLEMENTS, D.H. y MEREDITH, J.S. (1991). "Logo: Search and research, turtle talk", *Logo Exchange*, 10, 43-47.
- CLEMENTES, D.H. y MEREDITH, J.S. (1993). "Research on Logo: Effects and efficacy", *Journal computing in Childhood Education*, 4 (4), 263-290.
- CLEMENTS, D.H. y MEREDITH, J.S. (1994a). "Turtle Math", *Logo Update*, Spring, 9-10.
- CLEMENTS, D.H. y MEREDITH, J.S. (1994b). "Turtle Math in the classroom", *Logo Update*, Fall, 8-10.
- CLEMENTS, D.H. y MERRIMAN, S.L. (1988). "Componential developments in LOGO programming environments". En R. Mayer (Ed.), *Teaching and learning computer programming: Multiple*

- research perspect* (pp. 13-54). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- CLEMENTS, D.H. y NASTASI, B.K. (1985). "Effects of computer environments on social-emotional development: LOGO and computer-assisted instruction", *Computer in the Schools*, 2 (2-3), 11-31.
- CLEMENTS, D.H. y NASTASI, B.K. (1988). "Social and cognitive interactions in educational environments", *American Educational Research Journal*, 25, 87-106.
- CLEMENTS, D.H. y NASTASI, B.K. (1992). "Computer and early childhood". En M. Gettinger, S.N. Elliot y T.R. Kratochwill (Eds.), *Advances in scholls psychology: Preschool and early childhood treatment directions* (pp. 187-246). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- CLIATT, M.J.P., SHAW, J.M. y SHERWOOD, J.M. (1980). "Effects of training on the divergent-thinking abilities of kindergarten children", *Child Development*, 51, 1061-1064.
- COHEN, R. (1987). "Implementing Logo in the grade two classroom: Adquisition of basic programming concept", *Journal of Computer-based Instruction*, 14, 124-132.
- COLLINS, S., BROWN, J.S. y NEWMAN, S.E. (1989). "Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics. Essays in honor of Robert Glaser". En L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction* (pp. 353-393). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- COLL, C. (1987). *Psicología y currículum*. Barcelona: Laia.
- COLL, C. (Ed.) (1993). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Grao.
- CONSEJO ESCOLAR ANDALUZ (1993). *Informe sobre el estado y la situación del sistema educativo en Andalucía 1983-1992*. Huelva: Junta de Andalucía.
- CORNELLÁ, M.C. (1995). "El videojuego: Algo más que un objeto de entretenimiento", *Comunicación y Pedagogía*, 135, 20-27.
- CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P. (1976). *Implicaciones educativas de la creatividad*. Madrid: Anaya/2.
- CHAPIN, S.H., HOLDEN, S.B. y KELLOGG, S.B. (1986). *LOGO en las aulas*. Madrid: Magisterio Español, S.A..
- D'OPAZO, J. (1989). *Programación en LOGO*. Madrid: Anaya.
- DALMAU, S. y QUINTANA, J. (1993). "El ordenador en el aula", *Cua-*

- ernos de Pedagogía*, 212, 73-76.
- DARROW, F. y ALLEN, R. (1965). *Actividades para el aprendizaje creador*. Buenos Aires: Paidós.
- DAVIS, A.S. (1989). "Testing for creative potencial", *Contemporary Educational Psychology*, 14, 257-274.
- DAVIS, G.A. y SCOTT, J.A. (1975). *Estrategias para la creatividad*. Buenos Aires: Paidós.
- DE BONO, E. (1986). *El pensamiento lateral*. Barcelona: Programa.
- DE BONO, E. (1988). *Seis sombreros para pensar*. Buenos Aires: Gránica.
- DE BONO, E. (1994). *El pensamiento creativo*. Buenos Aires: Paidós.
- DE CORTE, E. (1990). "Aprender en la escuela con las nuevas tecnologías de la información: Perspectivas desde la psicología del aprendizaje y de la instrucción", *CL&C*, 6, 93-113.
- DE MIGUEL, M.A. (1989). *Aprender Logo*. Madrid: Alhambra.
- DELVAL, J. (1986). *Niños y máquinas. Los ordenadores y la educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- DEMOS, G.D. y GOWAN, J.C. (1976). "Introducción". En CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P. , *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 9-14). Madrid: Anaya/2.
- DESROSIERS, R. (1987). *La creatividad verbal en los niños*. Barcelona: Oikos-Tau.
- DIAZ, C. (1986). *La creatividad en la expresión plástica*. Madrid: Narcea.
- DIEZ, D., MATEOS, E. y MENCHÉN, F. (1980). *La creatividad en la EGB*. Madrid: Marova.
- DIONNET, S., MARTÍ, E., VITALE, B. y WELLS, A. (1985). "Représentation et contrôle global-local du mouvement chez l'enfant dans la programmation LOGO", *Revue française de pédagogie*, 72, 13-23.
- DISEÑO CURRICULAR BASE (1989). Madrid: MEC.
- DISSA, A. y WHITE, B. (1982). "Learning physics from a Dynaturtle", *Byte*, 7(8), 324.
- DOMÍNGUES, J.M. y HERRERO, F. (1989). "Una herramienta para la enseñanza de la dinámica", *Zeus*, 10, 51-54.

- DUFOYER, J.P. (1991). *Informática, educación y psicología del niño*. Barcelona: Herder.
- DWYER, T. (1980). "Some thoughts on computers and greatness in teaching". En R.P. Taylor (Ed.), *The computer in the school: Tutor, tool, tutee* (pp. 113-118). Nueva York: Teachers College Press.
- EMIHOVICH, C. y MILLER, G.E. (1988). "Learning LOGO: The social context of cognition", *Journal of Curriculum Studies*, 20, 57-70.
- ESQUIVEL, J.A., JIMÉNEZ, A. y MARTÍN, A. (1990). *LOGO como instrumento pedagógico: un modelo constructivista*. Vélez-Málaga: Centro de Profesores.
- FERNÁNDEZ GARRIDO, J. (1981). "Medida de la creatividad: Tipos de instrumentos, problemática y perspectivas". En *Creatividad y Educación* (pp.139-210). Madrid: MEC.
- FERNÁNDEZ HUERTA, J. (1968). "Creatividad e inteligencia", *Perspectivas Pedagógicas*, 21-22, 89
- FOSTER, J. (Ed.) (1971). *Creativity and the teacher*. London: Macmillan.
- FOX, D.J. (1987). *El proceso de investigación en la educación*. Pamplona: EUNSA.
- FRIENDLAND, E. y FRIENDLAND, M. (1984). "Beyond turtle graphics", *LOGO and educational computing journal*, 2 (1), 17-25.
- FUSTIER, M. (1993). *Pedagogía de la creatividad*. Madrid: Index.
- GAGNÉ, R.M. (1985). "Learnable aspects of problem solving", *Educational Psychology*, 15, 84-92.
- GALLEGO, A., LOWY, E., MANSILLA, S. y ROBLES, J.L. (1986), *Logo*. Madrid: S.M.
- GARCÍA GARCÍA, F. (1991). *Estrategias creativas*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- GARCÍA GARRIDO, J.L. (1982). "La creatividad en los sistemas educativos", *Innovación Creadora*, 14-15, 161-174.
- GARCÍA HOZ, V. y PÉREZ JUSTE, R. (1984). *La investigación del profesor en el aula*. Madrid: Escuela Española.
- GARDNER, H. y WINNER, E. (1982). "First intimations of artistry". En S. Strauss (Ed.), *U-shaped behavioral growth* (pp. 147-168). Nueva York: Academic Press.

- GERVILLA, A. (1986). *La creatividad en el aula*. Málaga: Innovare.
- GERVILLA, A. (1987). *La creatividad, inteligencia y rendimiento*. Málaga: Universidad de Málaga.
- GETZELS, J.W. y JACKSON, P.W. (1962). *Creativity and intelligence*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- GIMENO, J. (1985). *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*. Madrid: Anaya/2.
- GLOBERSON, T. (1985). "Stylistic differences in learning LOGO" (pp. 109-110). En *LOGO 85 Proceedings*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- GLOVER, J.A., RONNING, R.R. y REYNOLDS, C.R. (Eds) (1989). *Handbook of creativity*. Nueva York: Plenum Press.
- GOLDENBERG, E.P. (1982). "LOGO. A cultural glossary", *Byte*, 7 (8), 210-228.
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, M.T. y ESCUDERO, J.M. (1987). *Innovación educativa, teorías y procesos de desarrollo*. Barcelona: Humanitas.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, P. (1982). *La educación de la creatividad. Técnicas creativas y cambio de actitud del profesor*. Barcelona: Univers.
- GONZÁLEZ LÓPEZ, P. (1983). "La educación de la creatividad en el profesorado", *Innovación Creadora*, 16, 7-40.
- GORDON, W.J. (1963). *Sinéctica. Desarrollo de la capacidad creadora*. México: Herrero Hos.
- GORMAN, H., Jr y BOURNE, J.E., Jr (1983). "Learning to think by learning LOGO: Rule learning in third-grade computer programmers", *Bulletin of the Psychonomic Society*, 21, 165-167.
- GOWAN, J., DEMOS, G, y TORRANCE, E.P. (1976). *Implicaciones educativas de la creatividad*. Salamanca: Anaya.
- GRAVES, M. (1977). *Test de apreciación de dibujos*. Madrid: TEA.
- GRAY, L. (1984). "LOGO help remove children's handicaps", *Educational Computer*, 4 (1), 33-35.
- GREENBERG, G. (1991). "A creative arts approach to computer programming", *Computers and the Humanities*, 25 (5), 267-273.
- GROS, B. (1985). "The problem of the evaluation and integration of

- LOGO lenguaje in the schools curriculum". En *LOGO 85 Pre-proceedings* (pp. 113-114). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- GROS, B. (1987). *Aprender mediante el ordenador. Posibilidades pedagógicas de la Informática en la escuela*. Barcelona: P.P.U.
- GROS, B. (1992). "El lenguaje Logo. Balance de una época". *INFODIDAC*, 18, 23-26.
- GRUPO LOGO-MADRID (1988). *Guía didáctica del lenguaje LOGO*. Madrid: Grupo LOGO-Madrid.
- GUILFORD, J.P. (1968). *Intelligence, creativity and their educational implications*. San Diego: E. Knapp.
- GUILFORD, J.P. (1971). *The structure of intellect*. Nueva York: Mcgraw-Hill.
- GUILFORD, J.P. (1976a). "Factores que favorecen y factores que obstaculizan la creatividad". CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P., *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 113-130). Madrid: Anaya/2.
- GUILFORD, J.P. (1976b). "Estructura de referencia para el comportamiento creativo en el arte". En CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P., *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 203-217). Madrid: Anaya/2.
- GUILFORD, J.P. (1977). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires: Paidós.
- GULFORD, J.P. (1980). "La creatividad". En A. Beaudot (Ed.), *La creatividad* (pp. 19-34). Madrid: Narcea.
- GULFORD, J.P. (1980). "La creatividad: restrospectiva y prospectiva". En A. Beaudot (Ed.), *La creatividad* (pp. 209-224). Madrid: Narcea.
- GUILFORD, J.P. (1983). *Creatividad y educación*. Barcelona: Paidós.
- HADAMARD, J. (1947). *Psicología de la invención en el campo de las matemáticas*. Madrid: Espasa-Calpe.
- HARVEY, B. (1982). "Why LOGO?", *Byte*, 7 (8), 163-193.
- HARVEY, B. (1986). *Computer Science Logo Style*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- HAUGLANS, S. W. (1992). "Effects of computer software on preeschol children's developments gains", *Journal of computing in childhood education*, 3 (1), 15-30.

- HEINELT, G. (1979). *Maestros creativos, alumnos creativos*. Buenos Aires: Kapelusz.
- HENNESY, B.A. y AMABILE, T.M. (1988). "The conditions of creativity". En R.J. Sternberg (Ed.): *The nature of creativity* (pp. 11-38). Cambridge: Cambridge University Press,
- HLAWATI, B. (1985). *Effects of LOGO and problem solving CAI on the cognitive processes of gifted children*. Tesis doctoral inédita, Kent State University.
- HOCEVAR, D. y BACHELOR, P. (1989). *A taxonomy & critique of measurements used in the study of creativity*. New York: Plenum Press.
- HOFSTADTER, D. (1985). *Matematigical themas*. Nueva York: Basic Books.
- HOLLAND, J.M. et al. (1986). *Induction. Processes of inference, learning and discovery*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- HOOT, J.L. y KIMLER, M. (1987). *Early childhood classrooms and computers: programs with promise*. Washington: Office of Educational Research and Improvement. Office of Educational Research and Improvement.
- HOPMANN, M.; HOPKINS, J. y SOKEN, N. (1986). "Documenting LOGO growth: A developing methodology". En *LOGO 85 Proceeding* (pp. 26-29). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- HORTON, J. y RYBA, K. (1986). "Assesing llearning with LOGO: A pilot study", *The Computing Teacher*, 14 (1), 24-28.
- HOYLES, C. y NOSS, R. (1988). "Estructurando el entorno matemático: La dialéctica proceso-contenido". En M. Aguirrrgabiria (Ed.), *Tecnología y Educación* (pp. 69-84). Madrid: Narcea.
- HOYLES, C. Y NOSS, R. (1989). *LOGO and mathematics. Research and curriculum issues*. Cambridge, MA: MIT
- HOYLES, C., NOSS, R. y SUTHERLAND, R. (1989): "Designing a LOGO-based microworld for ratio and proportion", *Journal of Computer Assisted Learning*, 5, 208-222.
- HUNTER, B. (1984). *Mis alumnos usan ordenador*. Integración de la informática en el curriculum escolar. Barcelona: Martínez Roca.

- INNOVACION CREADORA. Revista Trimestral desde 1976. Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad Politécnica de Valencia.
- JACKSON, A.C., FLETCHER, B. y MESSER, D.J. (1992). "When talking doesn't help: an investigation of microcomputer-based group problem-solving". *Learning and Instruction*, 2 (3), 185-197.
- JARA, J. (1990). "Robótica y control en EGB", *Zeus*, 11, 53-55.
- JOURNAL OF CREATIVE BEHAVIOR. Revista editada por The Creative Education Foundation. Universidad de Buffalo. Nueva York.
- KARTZ, A.N. (1984). "Creative styles: relating tests for creativity to the work patterns of scientist", *Personality Individual Differences*, 5 (3), 291-192.
- KAUFMANN, A., FUSTIER, M. y DREVET, A. (1973). *La invéntica. Nuevos métodos para estimular la creatividad*. Bilbao: Deusto.
- KING, A. (1989). Verbal interaction and problem-solving within computer-assisted cooperative learning groups", *Journal of Educational Computing Research*, 5, 1-15.
- KING, A. (1989). "Verbal interaction and problem-solving within computer-assisted cooperative learning groups". *Journal of Educational Computing Research*, 5, 1-15.
- KIRST, W y DIEKMEYER, U. (1974). *Desarrolle su creatividad. Técnica de la actividad creativa*. Bilbao: Mensajero.
- KOGAN, N. (1973). "Creativity and cognitive style". En P.B. Baltes, *LifeSPAN development Psychology* (pp. 145-178). New York: Academic Press.
- KRAYRALLAH, M. y VAN DEN MEIRAKER, M. (1987). "LOGO programming and the acquisition of cognitive skills", *Journal of Computer-Based Instruction*, 14, 133-137.
- LA LOGSE. LEY ORGÁNICA DE ORDENACIÓN GENERAL DEL SISTEMA EDUCATIVO (1992). Barcelona: Edebé.
- LAGEMANN, J.K. (1983). Procedimientos que desalientan al niño creativo. En GUILFORD et al., *Creatividad y Educación*. Barcelona: Paidós.
- LAWLER, R. (1982). "Designing computer-based microworlds". *Byte*, 7 (8), 138-160.
- LAWLAR, R. (1985). *Computer experience and cognitive development: A children's learning in computer culture*. New York: Wiley.

- LEHRER, R. y RANDLE, L. (1986). "Problem solving, metacognition and composition: The effects of interactive software for first-grade children". *Journal of Educational Computing Research*, 3, 409-427.
- LEHRER, R., GUCKENBERG, T. y SANCILIO, L. (1988). "Influences of LOGO on children's intellectual development". En R. Mayer (Ed.), *Teaching and learning computer programming*. Multiple research perspect. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 75-110.
- LEHRER, R., RANDLE, L. y SANCILIO, L. (1989). "Learning preproof geometry with LOGO". *Cognition and Instruction*, 6, 159-184.
- LEPPER, M.R. y GURTNER, J.L. (1989). "Children and computers: Approaching the twenty-first century". *American Psychologist*, 4, 170-178.
- LERON, U. (1985). "LOGO today: vision and reality". *The Computing Teacher*, 12 (5), 26-32.
- LOGAN, L.M. y LOGAN, V.G. (1980). *Estrategias para una enseñanza creativa*. Barcelona: Oikos-Tau.
- LOGO EXCHANGE. Publicación periódica de la International Society for Technology in Education (I.S.T.E.) de Oregón en EEUU.
- LOGO UPDATE. Publicación periódica gratuita de la Fundación LOGO en Nueva York.
- LOGO MEMO. Publicación periódica del hasta 1985. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- LOGO. METODOLOGÍA Y RECURSOS EDUCATIVOS I. (1987) . Madrid: MEC.
- LOGO. METODOLOGÍA Y RECURSOS EDUCATIVOS II. (1988) . Madrid: MEC.
- LOGO. METODOLOGÍA Y RECURSOS EDUCATIVOS III. (1987) . Madrid: MEC.
- LOGO UPDATE. Publicación periódica desde 1993 de *Logo Foundation*. New York.
- LÓPEZ-BARAJAS, E. (1988). *Fundamentos de metodología científica*. Madrid: UNED.
- LOWENFELD, V. y LAMBERT, B. (1970). *Desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.

- LOWENFELD, V. y BRITTAIN, W. (1961). *El desarrollo de la capacidad creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- LOWY, E. (1988). "Medidas en el laboratorio de Ciencias Experimentales. I", *Zeus*, 7, 16-19.
- LOWY, E. (1989). "Medidas en el laboratorio de Ciencias Experimentales. II", *Zeus*, 10, 55-57.
- MADDUX, C.D. (Ed.) (1985). *LOGO in te schools*. Número especial de la revista *Computers in the schools*, 2 (2-3). Nueva York: The Haworth Press.
- MANRIQUE, S. et al. (1986). *LOGO práctico. Gráficos y listas*. Barcelona: Edunsa.
- MANZANO, V. (1995). *Inferencia estadística. Aplicaciones con SPSS/PC+*. Madrid: Rama.
- MARÍN, R. (1974). *La creatividad en la educación*. Buenos Aires: Kapelusz.
- MARÍN, R. (1975). *Técnicas de pensamiento creativo*. Valencia: ICE Universidad Politécnica.
- MARÍN, R. (1980). *La creatividad*. Barcelona: Ceac.
- MARÍN, R. (1989). *La formación para la creatividad*. Madrid: UNED.
- MARÍN, R. (1991a). "Definición de la creatividad". En MARÍN, R. y TORRE, S. de la (Eds.) (1991). *Manual de la creatividad* (pp. 95-99). Barcelona: Vicens Vives.
- MARÍN, R. (1991b). "Indicadores de la creatividad". MARÍN, R. y TORRE, S. de la (Eds.) (1991). *Manual de la creatividad* (pp. 100-109). Barcelona: Vicens Vives.
- MARÍN, R. (1993a). "El sentido del congreso 'Creatividad '93'". En *Resúmenes-Abstract Congreso Mundial "Creatividad '93"* (pp. 5-9). Madrid: UNED.
- MARÍN, R. (1993b) "Creatividad: Perspectiva y prospectiva". En *Ponencias I. Congreso Mundial "Creatividad '93"* (pp. 1-14). Madrid: UNED.
- MARÍN, R. y TORRE, S. de la (Eds.) (1991). *Manual de la creatividad*. Barcelona: Vicens Vives.
- MARTÍNEZ BELTRÁN, J.M^a y RIMM, S. (1985). *Cuestionarios de creatividad*. Madrid: Ediciones S. Pio X.

- MARTÍNEZ BELTRÁN, J.M^a. (1976a). *Pedagogía de la creatividad*. Madrid: Bruño.
- MARTÍNEZ BELTRÁN, J.M^a. (1976b). *Test de creatividad. Cuaderno y protocolos*. Madrid: Ediciones S. Pio X.
- MARTÍNEZ BELTRÁN, J.M^a. (1986). *Creatividad ¿La inteligencia perdida?*. Madrid: Ediciones S. Pio X.
- MARTIN, A. (1986). *Teaching and learning with LOGO*. Londres/Sidney: Croom Helm.
- MARTIN, D. y MARTIN, J. (1984). *88 IBM PC and PCjr LOGO programs*. Indianápolis: Howard W. Sams & Co..
- MARTIN, D.; PAULSEN, M. y PRATA, S. (1985). *IBM PC and PCjr LOGO. Programming primer*. Indianápolis: Howard W. Sams and Co..
- MARTÍN, F. y SAN JOSÉ, C. (1990). "La salud de la tortuga. ¿Habrá Logo en el siglo XXI?", *INFODIDAC*, 5, 28-31.
- MARTÍ, E. (1984). "El ordenador como metáfora: las posibilidades educativas de LOGO", *Infancia y aprendizaje*, 26, 47-64.
- MARTÍ, E. (1988b). "Análisis psico-cognitivo de las actividades con ordenadores". En M. Aguirregabiria (Ed.), *Tecnología y Educación* (pp. 85-93). Madrid: Narcea.
- MARTÍ, E. (1988). "Primeras creaciones en el lenguaje infantil. El caso de las metáforas". *Infancia y Aprendizaje*, 43, 3-12.
- MARTÍ, E. (1990). "Resolución de problemas en la interacción con el ordenador". En C. Monereo (Ed.), *Enseñar a aprender y a pensar en la escuela* (pp. 47-66). Monografía de Infancia y Aprendizaje.
- MARTÍ, E. (1991). "Aprender matemáticas con ordenadores", *CL&E*. 11-12, 63-76.
- MARTÍ, E. (1992). *Aprender con ordenadores en la escuela*. Barcelona: I.C.E./Horsori.
- MARTÍNEZ CRIADO, G. (1991a). "Modelo psicoanalítico de estimulación creativa". En MARÍN, R. y TORRE, S. de la (Eds.). *Manual de la creatividad* (pp. 110-115). Barcelona: Vicens Vives.
- MARTÍNEZ CRIADO, G. (1991b). "Modelo asociacionista de estimulación creativa". En MARÍN, R. y TORRE, S. de la (Eds.). *Manual de la creatividad* (pp. 122-128). Barcelona: Vicens Vives.
- MARTÍNEZ CRIADO, G. (1991c). "Modelo conductista de estimulación

- creativa". En MARÍN, R. y TORRE, S. de la (Eds.). *Manual de la creatividad* (pp. 129-133). Barcelona: Vicens Vives.
- MARZANO, R.J., PICKERING, D.J. & BRANDT, R.S. (1990). "Integrating instructional programs through dimensions of learning", *Educational Leadership*, 48, 17-24.
- MASLOW, A. (1975). *Motivación y personalidad*. Barcelona: Sagitario.
- MASLOW, A. (1983). *La personalidad creadora*. Barcelona: Kairós.
- MATHINOS, D.A. (1990). "LOGO programming and the refinement of problem solving skills in disabled and nodisabled children", *Journal Educational Computing Research*, 6, 429-446.
- MAYER, R.E. (1986). *Pensamiento, resolución de problemas y cognición*. Barcelona: Paidós.
- MEC. (1991a). *Proyecto Atenea. Informe de evaluación*. Madrid: MEC.
- MEC. (1991b). *Las tecnologías de la información en los currículos de los diferentes países de la C.E.*. Madrid: MEC.
- MEC. (1991c). *Las tecnologías de la información en la educación*. Madrid: MEC.
- MEDINA, A. y DOMÍNGUEZ, C. (1991). *El empleo del ordenador en la enseñanza*. Madrid: Cincel.
- MENCHEN, F. et al. (1981). *Creatividad y medios audiovisuales*. Valladolid: Miñón.
- MENCHEN, F., DADAMIA, O. y MARTINEZ, J. (1984). *La creatividad en la educación*. Madrid: Escuela Española.
- MEVARECH, Z.R. y KRAMARSKI, B. (1992). "How and how much can cooperative LOGO environments enhance creativity and social relationships?", *Learning and Instruction*, 2 (3), 259-274.
- MILES, L.D. (1961). *Techniques of value analysis and engineering*. Nueva York: Mc Graw Hill.
- MILLER, G.E. y EMIHOVICH, C. (1986). "The effects of mediated programming instruction on preschools children's self-monitoring", *Journal of Educational Computing Research*, 2 (3), 283-297.
- MONREAL, J.L. et al. (1988). *El mundo de la computación*. Barcelona: Océano.
- MONTERDE, F. (1988). *Método Monterde para desarrollar la creatividad*. Barcelona: P.P.U.

- MORAL, M. E. DEL (1995). "La creatividad lúdica a través del software", *Comunicación y Pedagogía*, 135, 14-18.
- MORET, Z. (1981): *Palabras, juego y creatividad*. Buenos Aires: P.A.C.
- MORÓN, A.C., MAÑAS, S. y GONZÁLEZ, J.L. (1986). *El ordenador: Instrumento didáctico*. Málaga: ICE Universidad de Málaga.
- MULLINER, M.P. (1985). "A teacher's view of LOGO: From theory to practice", *Computer in the Schools*, 2 (2-3), 133-138.
- MYX, A. (1984). LOGO. *Tratamiento de listas y palabras*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- NASTASI, B.K. y CLEMENTS, D.H. (1992). "Social-cognitive behaviors and higher-order thinking in educational computer environments", *Learning and Instruction*, 2 (3), 215-238.
- NASTASI, B.K. y CLEMENTS, D.H. (1994). "Social-cognitive interactions, motivation, and cognitive growth in Lego programming and CAI problem-solving environments", *Journal of Educational Psychology*, 82, 150-158.
- NASTASI, B.K., CLEMENTS, D.H. y BATTISTA, M.T. (1990). "Social-cognitive interactions, motivation, and cognitive growth in LOGO programming and CAI problem solving environments", *Journal of Educational Psychology*, 82, 150-158.
- NAVARRO, J.A. (1988). "Función exponencial y logarítmica con LOGO", *Zeus*, 7, 24-27.
- NEWMAN, D. (1992). "El impacto del ordenador en la organización de la escuela". *CL&E*, 13, 23-25.
- NEWMAN, D., GRIFFIN, P. y COLE, M. (1989). *The construction zone: working for cognitive change in school*. Cambridge, MA: University Press.
- NICKERSON, R.S., PERKINS, D.H. y SMITH, E. (1987). *Enseñar a pensar*. Barcelona: Paidós.
- NIKOLOV, R. y SENDOVA, E. (1988). "Can the teachers creativity overcome limited computer resources?", *Educational and Computing*, 4 (3), 179-184.
- NOLAN, P. y RIBA, K. (1986). *Assessing learning with LOGO*. Eugene, OR: Internacional Council for Computer in Education.
- NOSS, R. (1984). "Children learning LOGO programming". Harfield: Interm Report of the Children LOGO Projet.

- NOVAES, M.H. (1973). *Psicología de la aptitud creadora*. Buenos Aires: Kapelusz.
- OLIVE, J. y LANKENAU, Ch. (1986). "The power in LOGO dribbles files". En *LOGO 86 Proceeding* (pp. 30-33). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- OLSON, D.R. (1989). "El ordenador como instrumento de la mente", *CL&E*, 2, 51-57.
- ORTIZ, J.S. (1991). "Conceptos espaciales con LOGO", *Zeus*, 15, 17-18.
- OSBORN, A.F. (1960). *Imaginación aplicada*. Barcelona: Grijalbo.
- PALUMBO, D.B. (1990). "Programming lenguaje/problem solving research: A review of relevant issues", *Review of Educational Research*, 60 (1), 65-89.
- PANTIEL, M. y PETERSEN, B. (1987). *El computador, el niño y el profesor*. Madrid: Paraninfo.
- PAPERT, S. (1981). *Desafío a la mente*. Buenos Aires: Galápagos.
- PAPERT, S. (1983). "Enseñar a los niños a ser matemáticos versus enseñar matemáticas a los niños". En C. COLL Ed.), *Psicología genética y aprendizajes escolares* (pp. 129-148). Madrid: Siglo XXI.
- PAPERT, S. (1985). "Different visions of LOGO", *Computer in the Schools*, 2 (2-3), 3-8.
- PAPERT, S.; WATT, D.; diSESSA, A. y WEIR, S. (1979). *Final report of the Brookline LOGO project. Part II: Project summary and data analysis*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- PEA, R.D. (1983). "Logo programming an problem solving". En *Chameleon in the classrom: Developing roles for computers* (Technical report nº 22) (pp.25-33). New York: Bank Street College of Education.
- PEA, R.D. y KURLAND, D.M. (1983). *On the cognitive prerequisites of learning computer programming*. Nueva York: Bank Street College.
- PEA, R.D. y KURLAND, D.M. (1984a). *LOGO programming and the development of planning skills*. Nueva York: Bank Street College.
- PEA, R.D. y KURLAND, D.M. (1984b). On the cognitive effects of

- learning computer programming. *New Ideas in Psychology*, 2 (2), 137-168.
- PEA, R., KURLAND, M. y HAWKINS, J. (1985). Logo and the development of thinking skills. En M. Chen y W. Paisley (Eds.), *Children and computers: Research on the newest medium*. Londres: Sage.
- PEDHAZUR, E.J. (1982). *Multiple regression in behavioral research*. Nueva York: Holt, Rinehart and Winston.
- PEN, J. et al. (1988). "Byte-Size ideas". *Classrom computer Learning*, 9 (2), 108-109.
- PEÑA, J. (1991). "Win-LOGO: La tortuga se asoma a la ventana". *WORLD*, 77, 109-179.
- PÉREZ ECHEVARRÍA, M.P. y POZO, I. (1994). "Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender". En POZO, J.I. et al. (1994). *La solución de problemas* (pp. 13-52). Madrid: Santillana.
- PÉREZ ECHEVARRÍA, M.P. (1990). *Psicología del pensamiento probabilístico*. Madrid: Servicio de publicaciones de la universidad autónoma.
- PÉREZ PÉREZ, C. (1989). *Creatividad y escuela*. Barcelona: P.P.U./D.M.
- PÉREZ PÉREZ, C. (1990). *Creatividad, ordenador y escuela*. Propuestas para el desarrollo de la creatividad. Murcia: Universidad de Murcia.
- PERKINS, D.N. y SALOMON, G. (1989). Are cognitive skills context-bound?. *Educational Researcher*, 18 (1), 16-25.
- PIEDRA, A. (1988). "Temperaturas con LOGO". *Zeus*, 7, 21-23.
- PLAN ALHAMBRA. (1986). Sevilla: Junta de Andalucía.
- POLYA, G. (1957). *How to solve it?*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- PONTECORVO, C. y ZUCCHERMAGLIO, C. (1991). "Computer use in learning about lenguaje". *European Journal of Psychology of Education*. 6 (1), 15-27.
- POZO, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- POZO, J.I. et al. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: ideas de los alumnos sobre la química*. Madrid: MEC.
- POZO, J.I. et al. (1994). *La solución de problemas*. Madrid: Santillana.

- PRADO, D. DE (1982). *El Torbellino de ideas*. Madrid: Cincel.
- PRADO, D. DE (1986). *Manual de activación creativa, enseñar/aprender con la imaginación*. Santiago: CEC "Lubrican".
- PRADO, D. DE (1987a). *Talleres monográficos de formación: el taller de creación literaria. Aprender haciendo/recreando*. Santiago: CEC "Lubrican".
- PRADO, D. DE (1987b). *Modelos creativos para el cambio docente*, Santiago: CEC "Lubrican".
- PRADO, D. DE (1988). *Técnicas creativas y lenguaje total en la educación infantil*. Madrid: Narcea.
- RASCH, M. (1988). "Computer based instructional strategies to improve creativity", *Computer in Human Behavior*, 4 (1), 23-28.
- REAL, J.J. (1989). "Simulación de modelos atómicos con LOGO", *Zeus*, 9, 12-16.
- REGGINI, H. (1982). *Alas para la mente*. Buenos Aires: Galápagos.
- REGGINI, H. (1985). *Ideas y formas. Explorando el espacio con LOGO*. Buenos Aires: Galápagos.
- REGGINI, H. (1988). *Computadoras ¿Creatividad o Automatismo?*. Buenos Aires: Galápagos.
- REIMER, G. (1985). "The effects of a LOGO computer programming experience on readiness for first grade, creativity, and self concept", *AEDS Monitor*, 23 (7-8), 8-12.
- RENART, J.B. (1984). *Manual de la creatividad*. Barcelona: Gestión y Planificación Integral.
- RENERO, M.A. (1988). *Taller intelectual de creatividad*. México: International Standard Book.
- REQUENA, A. (1985). "Posibilidades del ordenador en el terreno de la educación", *Alacena*, 20, 3-9.
- RIBERA, P. (1988). "Algunas aportaciones a la polémica sobre los efectos del Logo a partir de una experiencia de cinco años de trabajo regular con alumnos". En M. Aguirregabiria (Ed.), *Tecnología y Educación* (pp. 177-186). Madrid: Narcea.
- ROBLYER, M.D. (1989). *The impact of microcomputer-based instruction on teaching and learning: a review of recent research*. Washington: Office of educational research and improvement.
- ROBLYER, M.D., CASTINE, W.H. y KING, F.J. (1988). *Assesing the*

- impact of impact computer-based instruction: A review of recent research.* Binghamton, NY: Haworth.
- RODE, M. y SILVA, G. (1986). *Metodología y prácticas LOGO.* Barcelona: Ferre Moret, S.A.
- RODRÍGUEZ ESTRADA, M. (1985). *Manual de creatividad.* México: Trillas.
- RODRÍGUEZ ESTRADA, M. (1991). *Creatividad en la educación escolar.* México: Trillas.
- RODRÍGUEZ ESTRADA, M. y GONZÁLEZ, B. (1988). *¿Cómo estimular el desarrollo de la creatividad.* Orensa: Obra Cultural de la Caixa.
- RODRÍGUEZ MOSQUERA, M. y GONZÁLEZ GARCÍA, B. (1989). *Cómo estimular el desarrollo del pensamiento creativo: desarrollo de la creatividad en Preescolar y Ciclo Inicial.* Ourense: Obra Cultural de la Caixa.
- RODRIGUEZ ROSELLO, L. (1986a). *De la tortuga a la inteligencia artificial.* Madrid: Vector.
- RODRÍGUEZ ROSELLÓ, L. (1986b). "Logo: Un lenguaje de ordenador para la enseñanza". En J. Laborda (Ed.), *Informática y Educación* (pp.57-74). Barcelona: Laia.
- RODRÍGUEZ ROSELLÓ, L. (1986c). "Logo: Aplicaciones". En J. Laborda (Ed.), *Informática y Educación* (pp.75-99). Barcelona: Laia.
- RODRÍGUEZ, J.L. (1992). "La informática educativa: presente y futuro", *CL&E*, 13, 51-72.
- ROSZART, T. (1988). *El culto a la información.* Barcelona: Crítica.
- RUNCO, M. y ALBERT, R. (Eds) (1990). *Theories of creativity.* London: Sage Pub.
- SALOMON, G., GLOBERSON, T. y GUTERMAN, E. (1989). "The computer as a zone of proximal development: Internalizing reading-related metacognitions from reading partner", *Journal of Educational Psychology*, 81 (4), 620-627.
- SAN JOSÉ, C. (1992). "El proceso de integración de los ordenadores en el currículo desde la perspectiva del Proyecto Atenea", *INFODIDAC*, 17, 43-46.

- SECADAS, F. (1982). "Creatividad y juego", *Innovación Creadora*, 14-15, 257-277.
- SECO, M. (1991). "Programas educativos en LOGO para EGB", *INFODIDAC*, 14-15, 79-81.
- SEFCHOWICH, G. (1985). *Hacia una pedagogía de la creatividad*. Expresión plástica. México: Trillas.
- SEGARRA, M. y GAYÁN, J. (1985). *LOGO para maestros. El ordenador en la escuela: una propuesta de uso*. Barcelona: Gustavo Gili, S.A.
- SELF, J. (1985). *Microcomputers in education. A critical appraisal of educational software*. Brighton: Harvester Press.
- SEVILLANO, M^a.L. (1989). "Influencia del uso del ordenador en el desarrollo de la atención y percepción de diferencias", *INFODIDAC*, 2-3, 21-24.
- SIERRA BRAVO, R. (1991). *Técnicas de investigación social*. Madrid: Paraninfo.
- SIKORA, K. (1979). *Manual de métodos creativos*. Buenos Aires: Kapelusz.
- SILVA, L. (1987). *Creatividad y Matemática*. Madrid: Universidad Complutense.
- SILVERN, S.B. (1988). "Creativity trough play with LOGO", *Childhood Education*, 64 (4), 220-224.
- SIMON, H.D. (1976). "La comprensión de la creatividad". En CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P., *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 49-58). Madrid: Anaya/2.
- SNOW, R. (1986). *Individual differences and the design of educational programs*, *American Psychologist*, 41, 1029-39.
- SOLOMON, C. (1982). "Introducing LOGO to children", *Byte*, 7 (8), 196-208.
- SOLOMON, C. (1987). *Entornos de aprendizaje con ordenadores. Una reflexión sobre las teorías del aprendizaje y la educación*. Barcelona: Paidós/MEC.
- SOLOMON, G. y PERKINS, D.N. (1987). "Transfer of cognitive skills from programming: When and how?", *Journal of Educational Computing Research*, 3, 149-170.

- SOLOMON, G., PERKINS, D.N. y GLOBERSON, T. (1992). "Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes", *CL&E*, 13, 51-72.
- SORKIN, R.J. (Ed.) (1984). *Pre-proceedings of the 1984 National LOGO Conference*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- STAGER, G. (1986). "LOGO and music. A powerful tool for learning". En *LOGO 86 Proceedings* (pp. 240-249). Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- STERNBERG, R.J. (1987). *La inteligencia humana*. Barcelona: Paidós. 4 vols.
- STERNBERG, R.J. (1988). "A three-facet model of creativity". En R.J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (pp.125-147). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- STERNBERG, R.J. (1990). *Más allá del cociente intelectual: una teoría triárquica de la inteligencia humana*. Bilbao: Desclée de Browner.
- STERNBERG, R.J. (Ed.) (1986). *Las capacidades humanas. Un enfoque desde el procesamiento de la información*. Barcelona: Labor.
- STORNIER, T. y CONLIN, C. (1985). *The tree Cs: Childrens, computer and commmunication*. Chichester: John Wiley.
- STREUFERT, S. y SWEZEY, R. W. (1986). *Complexity, managers and organizations*. Orlando: Academic Press.
- SUCHMAN, J.R. (1976). "Pensamiento creativo y desarrollo conceptual". En CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P., *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 96-102). Madrid: Anaya/2.
- SUREDA, A.M. (1989). "La informática en Preescolar", *Zeus*, 10, 49-50.
- SUTHERLAND, R. (1989). "Cuáles con las conexiones entre las variables en Logo y las variables en álgebra?", *CL&E*, 1, 103-120.
- SWAN, K. (1989). "LOGO Programming and the teaching and learning of problem-solving", *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1 (1), 73-92.
- TAN, L.E. (1985). "Computers in pre-school education", *Early Child*

- Development and Care*, 19 (4), 319-336.
- TEST DE APTITUDES ESCOLARES (Niveles 1, 2 y 3) (1990). Madrid: TEA Ediciones SA. Manual y cuadernillo.
- TEJADA, J. (1987). *Variables para el análisis y valoración de la educación "en" y "para" la creatividad*. Barcelona: Publ. Univ. Autónoma de Barcelona. Tesis doctoral.
- TEJADA, J. (1989). *La educación en y para la creatividad*. Barcelona: Humanitas.
- TEJEDA, P. y MORAL, M.J. (1989). "LOGO manejado con conmutadores", *Zeus*, 8, 40-43.
- TENNYSON, R.D., THURLOW, R. y BREUER, K. (1987). "Problem-oriented simulations to improve higher-level thinking strategies", *Computer in Human Behavior*, 3, 151-165.
- TONUCCI, F. (1976). *La escuela como investigación*. Barcelona: Avance.
- TORRANCE, E.P. (1969). *Orientación del talento creativo*. Madrid: Troquel.
- TORRANCE, E.P. (1974). *Torrance test of creative thinking (TTCT)*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- TORRANCE, E.P. (1976a). "Respetad sus derechos al diablo". En CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P., *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 145-150). Madrid: Anaya/2.
- TORRANCE, E.P. (1976b). "La enseñanza creativa produce efectos específicos". En CURTIS, J., DEMOS, G. y TORRANCE, E.P., *Implicaciones educativas de la creatividad* (pp. 184-199). Madrid: Anaya/2.
- TORRANCE, E.P. (1977). *Educación y capacidad creativa*. Madrid: Marova.
- TORRANCE, E.P. (1988). "The nature of creativity as manifest in its testing". En R.J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity* (pp. 43-75). Cambridge, MA: Cambridge University Press,
- TORRANCE, E.P. y BALL, O.E. (1984). *Torrance test of creative thinking*. Nueva York: Scholastic Testing Service.
- TORRANCE, E.P. y MYERS, R.E. (1970). *Desarrollo de la creatividad en el alumno*. México: Librería Colegio.
- TORRANCE, E.P. y MYERS, R.E. (1986). *La enseñanza creativa*.

- Madrid: Santillana.
- TORRE, S. de la (1981b). *Creatividad. Qué es, cómo medirla, cómo potenciarla*. Barcelona: Signo.
- TORRE, S. de la (1982). *Educación en la creatividad. Recursos para desarrollar la creatividad en el medio escolar*. Madrid: Narcea.
- TORRE, S. de la (1984). *Creatividad plural. Sendas para indagar sus múltiples perspectivas*. Barcelona: P.P.U.
- TORRE, S. de la (1989). *Aproximación bibliográfica a la creatividad*. Barcelona: P.P.U.
- TORRE, S. de la (1990). "Qué comporta la formación del profesorado en informática educativa". *INFODIDAC*, 2-3, 55-57.
- TORRE, S. de la (1991a). *Evaluación de la creatividad*. Madrid: Escuela Española.
- TORRE, S. DE LA (1991c). "Cómo sistematizar la estimulación creativa?". En R. Marín y S. de la Torre (Eds.), *Manual de la Creatividad* (pp. 21-33). Barcelona: Vicens-Vives.
- TORRE, S. DE LA (1991c). "Metodología heurística". En R. Marín y S. de la Torre (Eds.), *Manual de la creatividad* (pp. 169-189). Barcelona: Vicens-Vives.
- TORRE, S. DE LA (1994). *Innovación curricular. Proceso, estrategias y evaluación*. Madrid: Dykinson.
- TORRE, S. de la, BENEDITO, V. y CEA, F. (1991). "El potencial cognitivo de Logo", *INFODIDAC*, 16, 20-26.
- ULMANN, G. (1972). *Creatividad*. Madrid: Rialp.
- ULMANN, G. (1972). *Creatividad. Una visión nueva y más amplia del concepto de inteligencia en la psicología americana*. Madrid: Rialp.
- VAIDYA, S. y MCKEEBY, J. (1984). "Computer turtle graphics: Do they affect children's thought processes?". *Educational Technology*, September, 46-47.
- VAIDYA, S.R. (1985). "Individual differences among young children in LOGO environments". *Computers and Education*, 9 (4), 221-226.
- VITALE, B. (1991). "Dix thèses sur l'intégration de l'informatique à la pratique pédagogique". En J.L. Gurtner y J. Retschitzki (Eds.), *LOGO et apprentissages* (pp. 241-250). Paris: Delachaux et Niestlé.

- VYGOTSKI, L.S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- WAITE, M. y PARDEE, M. (1980). *Los microcomputadores*. Bilbao: Urmo.
- WALLACH, M.A. y KOGAN, N. (1980a). "Nueva aprehensión del problema de la distinción inteligencia-creatividad". En A. Beaudot (Ed.), *La creatividad* (pp. 50-64). Madrid: Narcea.
- WALLACH, M.A. y KOGAN, N. (1980b). "El test de creatividad de Wallach y Kogan". En A. Beaudot (Ed.), *La creatividad* (pp. 227-235). Madrid: Narcea.
- WATT, D. (1979). *Final report of the Brookline LOGO project. Part III: Profiles of individual student's work*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- WATT, D. (1982). "LOGO in the schools". *Byte*, 7 (8), 116-134.
- WATT, S. et al. (1987). *LOGO para niños*. Madrid: Pananinfo.
- WEBB, N. (1985). "Microcomputer learning in small groups: cognitive requirements and group processes", *Journal of Educational Psychology*, 76, 1076-88.
- WEIR, S. (1980). *Evaluation and cultivation of spatial and linguistic abilities in individuals with cerebral palsy*. Logo memo, 55. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- WEIR, S. (1987). *Cultivating minds: A LOGO casebook*. Nueva York: Harper & Row.
- WEISBERG, R.W. (1987). *Creatividad: el Genio y otros mitos*. Barcelona: Labor.
- WELKOWITZ, J., EWEN, R.B. y COHEN, J. (1986). *Estadística aplicada a las Ciencias de la Educación*. Madrid: Santillana.
- WESBEIR, E. (1989). *Provocar la creatividad*. Barcelona: Hacer.
- WIBURG, K.M. (1987). *The effect of different computer-based learning environments on fourth grade students' cognitive abilities*. United States International University. Tesis doctoral inédita.
- WILSON, D. y LAVELLE S. (1992). "Effects of Logo and computer-aided instruction on arithmetical ability among 7- and 8- year-old Zinbabwean children", *Journal of Computing in Childhood Education*, 3 (1), 85-91.
- WINER, L.R. y TRUDEL, H. (1991). "Children in an educational robotics

- environment: Experiencing discovery", *Journal of Computing in Childhood Education*, 3 (1), 85-91.
- WIN-LOGO. GUÍA DE REFERENCIA. (1991). Barcelona: Idea Investigación y Desarrollo, SA.
- WIN-LOGO. MANUAL DEL USUARIO. (1991). Barcelona: Idea Investigación y Desarrollo, SA.
- WOHLWILL, J.F. (1988). "Artistic imagination during the 'latency period', revealed through computer graphics". En G. Forman y P.B. Pufall (Eds.), *Constructivism in the computer age* (pp. 129-150). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- XANDRO, M. (1986). Manual de tests gráficos. Madrid: Ediciones EOS.
- YAZDANI, M. (Ed.) (1984). *New horizons in educational computing*. Chichester: Ellis Horwood Limited.
- YUSTE, C. (1990). *Pensamiento creativo*. Madrid: CCEE.



APÉNDICES





**APÉNDICE I:
DATOS DE LOS CENTROS**



	G1-BAILÉN	G1-LINARES	G1-ÚBEDA	G2-LOPERA	G3-ALCALÁ	G4-PO
PROGR- MACIÓN	Según Reforma.	Por temas y/o unid. didácticas.	Según Reforma.	Tradicional, larga y semanal.	Larga y de Aula.	Tradicior y seman
METODO- LOGÍA	Activa, participativa, uso de material complementario	Activa.	Activa con apoyo bibliográfico.	Activa con actividades de refuerzo.	Activa con actividades de refuerzo.	Activa.
MAESTROS DE INFORMÁTICA	Coord. M ^a Teresa Mora Nº Prof.= 2	Coord. Eva M ^a Tovar Nº Prof.= 1	Coord. M ^a Dolores Llamas Nº Prof.= 2	Coord. Antonio Pantoja Nº Prof.= 1	Coord. Rafael Torres Nº Prof.= 2	Coord. F Pino Nº Prof.:
CENTRO DIRECCIÓN	C. Sagrado Corazón Isab. Católica, 23 23710-BAILÉN	C.P. "Santa Ana" C. Vadollano, S/N 23700-LINARES	C. La Milagrosa Picasso, 16 23400 - ÚBEDA	C.P. "M.Cervantes" Eleuterio Risoto, 2 23780-LOPERA	C.P. "Alons.Alcalá" Av. Andalucía, S/N 23680-A.LA REAL	C.P. "Jua San Fco. 23790-POI
TELÉFONO	670550	690473	750449	516514	580601	542
OBSERVA- CIONES	No son tutoras de 5º. Centro privado concertado. TEXTOS: Edebe y Guadiel	No es tutora de 5º. TEXTOS: Anaya, Everest, Magister.	No son tutoras de 5º. Centro privado concertado. TEXTOS: Edebe.	No es tutor de 5º. Sede de la investigación. TEXTOS: Anaya.	Son tutores de 5º. TEXTOS: Anaya, Santillana.	Son tuto de 5º. TEXTOS: Guadiel, Magister

DATOS DEL ALUMNADO DE LA INVESTIGACIÓN

CENTROS	NIÑOS	NIÑAS	TOT.	NIVEL SOCIOECONÓMICO				NIVEL CULTURAL							
				BAJO		MEDIO		ALTO		BAJO		MEDIO		ALTO	
				Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas	Niños	Niñas
G1-BAILÉN	9	27	36	0	0	9	27	0	0	2	10	8	16	0	0
G1-LINARES	10	6	16	3	4	7	2	0	0	4	4	6	2	0	0
G1-ÚBEDA	5	21	26	0	2	5	11	1	7	1	4	4	8	0	9
G2-LOPERA	15	27	42	7	17	5	10	3	0	13	27	2	0	0	0
G3-ALCALÁ	12	21	33	7	8	4	12	1	1	9	13	2	5	1	3
G4-PORCUNA	39	15	54	21	9	12	5	5	2	25	12	10	4	3	0
TOTAL	90	117	207	38	40	42	67	10	10	54	70	32	35	4	12

APÉNDICE II:
TABLAS ESTADÍSTICAS

TABLAS CRUZADAS

TABLAS CRUZADAS									
VAR.	VA-LOR	TOTALES	CENTROS						TOT.
			1	2	3	4	5	6	
NS	1	Nº de sujetos		7	2	24	15	30	78
		% de ese valor		9.0	2.6	30.8	19.2	38.5	37.7
		% de columna		43.8	7.7	57.1	45.5	55.6	
		% del total		3.4	1.0	11.6	7.2	14.5	
	2	Nº de sujetos	36	9	16	15	16	17	109
		% de ese valor	33.0	8.3	14.7	13.8	14.7	15.6	52.7
		% de columna	100.0	56.3	61.5	35.7	48.5	31.5	
		% del total	17.4	4.3	7.7	7.2	7.7	8.2	
	3	Nº de sujetos			8	3	2	7	20
		% de ese valor			40.0	15.0	10.0	35.0	9.7
		% de columna			30.8	7.1	6.1	13.0	
		% del total			3.9	1.4	1.0	3.4	
NC	1	Nº de sujetos	12	8	5	40	22	37	124
		% de ese valor	9.7	6.5	4.0	32.3	17.7	29.8	59.9
		% de columna	33.3	50.0	19.2	95.2	66.7	68.5	
		% del total	5.8	3.9	2.4	19.3	10.6	17.9	
	2	Nº de sujetos	24	8	12	2	7	14	67
		% de ese valor	35.8	11.9	17.9	3.0	10.4	20.9	32.4
		% de columna	66.7	50.0	46.2	4.8	21.2	25.9	
		% del total	11.6	3.9	5.8	1.0	3.4	6.8	
	3	Nº de sujetos			9		4	3	16
		% de ese valor			56.3		25.0	18.8	7.7
		% de columna			34.6		12.1	5.6	
		% del total			4.3		1.9	1.4	

TABLAS CRUZADAS							
VARIABLES	VA-LOR	TOTALES	GRUPOS INVESTIGACIÓN				TOT.
			1	2	3	4	
TIPO	1	Nº de sujetos	16	42	33	54	145
		% de ese valor	11.0	29.0	22.8	37.2	70
		% de columna	20.5	100.0	100.0	100.0	
		% del total	7.7	20.3	15.9	26.1	
	2	Nº de sujetos	62				62
		% de ese valor	100.0				30
		% de columna	79.5				
		% del total	30.0				
SEXO	1	Nº de sujetos	24	15	12	39	90
		% de ese valor	26.7	16.7	13.3	43.3	43.5
		% de columna	30.8	35.7	36.4	72.2	
		% del total	11.6	7.2	5.8	18.8	
	2	Nº de sujetos	54	27	21	15	117
		% de ese valor	46.2	23.1	17.9	12.8	56.5
		% de columna	69.2	64.3	63.6	27.8	
		% del total	26.1	13.0	10.1	7.2	
NUMSE	1	Nº de sujetos	52		33		85
		% de ese valor	61.2		38.8		41.1
		% de columna	66.7		100.0		
		% del total	25.1		15.9		
	2	Nº de sujetos	26	42			68
		% de ese valor	38.2	61.8			32.9
		% de columna	33.3	100.0			
		% del total	12.6	20.3			
	3	Nº de sujetos				54	54
		% de ese valor				100.0	26.1
		% de columna				100.0	
		% del total				26.1	

TABLAS CRUZADAS							
VARIABLES	VALOR	TOTALES	GRUPOS INVESTIGACIÓN				TOT.
			1	2	3	4	
NS	1	Nº de sujetos	9	24	15	30	78
		% de ese valor	11.5	30.8	19.2	38.5	37.7
		% de columna	11.5	57.1	45.5	55.6	
		% del total	4.3	11.6	7.2	14.5	
	2	Nº de sujetos	61	15	16	17	109
		% de ese valor	56.0	13.8	14.7	15.6	52.7
		% de columna	78.2	35.7	48.5	31.5	
		% del total	29.5	7.2	7.7	8.2	
	3	Nº de sujetos	8	3	2	7	20
		% de ese valor	40.0	15.0	10.0	35.0	9.7
		% de columna	10.3	7.1	6.1	13.0	
		% del total	3.9	1.4	1.0	3.4	
NC	1	Nº de sujetos	25	40	22	37	124
		% de ese valor	20.2	32.3	17.7	29.8	59.9
		% de columna	32.1	95.2	66.7	68.5	
		% del total	12.1	19.3	10.6	17.9	
	2	Nº de sujetos	44	2	7	14	67
		% de ese valor	65.7	3.0	10.4	20.9	32.4
		% de columna	56.4	4.8	21.2	25.9	
		% del total	21.3	1.0	3.4	6.8	
	3	Nº de sujetos	9		4	3	16
		% de ese valor	56.3		25.0	18.8	7.7
		% de columna	11.5		12.1	5.6	
		% del total	4.3		1.9	1.4	



**CORRELACIÓN
TEA1 - CREATIVIDAD**

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
OR1	0.0887	0.1024	-0.0938	-0.0022
OR2	0.1561	0.1075	-0.0531	0.0540
OR3	-0.0445	0.0624	-0.1213	-0.0847
OR4	0.0148	0.1413	-0.1067	0.0227
OR5	0.3063**	0.1510	0.0184	0.1746*
OR6	0.3038**	0.2403**	0.0273	0.2036*
OR7	0.2313**	0.1399	0.1856*	0.2573**
TOTALO	0.3251**	0.2287**	0.0785	0.2443**
F1	0.1662*	0.1602	0.0039	0.1115
F2	0.1602	0.1370	-0.0385	0.0736
F3	0.1642*	0.1293	0.0485	0.1332
F4	0.0769	0.0584	-0.0514	0.0106
F5	0.2099*	0.1217	0.0440	0.1462
F6	0.3037**	0.2086*	0.0314	0.1980*
F7	0.2773**	-0.0157	0.0597	0.1470
TF	0.3877**	0.1917*	0.0370	0.2306**
FL1	0.0943	0.1876*	0.0722	0.1374
FL2	0.0862	0.1431	-0.0653	0.0273
FL3	0.1604	0.2474**	-0.0899	0.0677
FL4	-0.0194	0.0800	-0.2451**	-0.1555
FL5	0.2093*	0.1590	-0.0427	0.0960
FL6	0.1786*	0.2153**	0.0876	0.1889*
FL7	0.1705*	0.1868*	0.3482**	0.3579**
TFL	0.2041*	0.2799**	0.0903	0.2182**

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
E1	0.1204	0.2025	0.1442	0.2015*
E2	0.1705*	0.1090	0.0326	0.1193
E3	-0.0073	0.0375	-0.0763	-0.0455
E4	-0.0117	0.0465	-0.0637	-0.0362
E5	0.2062*	0.1463	-0.0975	0.0536
E6	0.2136**	0.0333	-0.0975	0.0264
E7	0.2766**	0.1035	0.0927	0.2014*
TE	0.2069*	0.1614	0.0169	0.1369
S6	0.1529	0.1735*	0.0729	0.1574
S7	0.2628**	0.1012	0.0760	0.1839*
TS	0.2362**	0.1865*	0.0922	0.2073*
PTGE	0.3357**	0.2840**	0.1315	0.2999**

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD				
POSTEST				
	FVP	RP	CP	PTP
ORP1	-0.1147	0.1199	0.0569	0.0196
ORP2	-0.0030	0.2101*	0.0551	0.0937
ORP3	0.0946	0.2087*	0.0283	0.1190
ORP4	0.1188	0.0863	-0.0338	0.0521
ORP5	0.0145	0.1449	0.1544	0.1610
ORP6	0.0700	0.2235**	0.1768*	0.2241**
ORP7	0.0767	0.2382**	-0.0693	0.0437
TOP	0.0825	0.3019**	-0.0179	0.1017
FP1	0.0632	0.1088	0.0584	0.1018
FP2	0.0485	0.2693**	-0.0269	0.0706
FP3	0.0233	0.1684*	0.0156	0.0655
FP4	0.1404	0.1293	-0.1675*	-0.0286
FP5	0.0848	0.2048*	0.0399	0.1176
FP6	0.0549	0.2113*	0.0500	0.1175
FP7	0.0602	-0.0166	-0.1706*	-0.1049
TFP	0.1190	0.2565**	-0.0603	0.0715
FLP1	0.0560	0.1794*	0.0286	0.0935
FLP2	0.0131	0.2802**	0.0199	0.0922
FLP3	0.0646	0.2465**	-0.0053	0.0888
FLP4	0.0596	0.2585**	-0.0617	0.0465
FLP5	0.0236	0.1103	-0.0770	-0.0195
FLP6	0.0934	0.2032*	0.0266	0.1156
FLP7	0.1075	0.1767*	-0.0904	0.0266
TFLP	0.0856	0.2830**	-0.0547	0.0704

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD				
POSTEST				
	FV	R	C	PT
EP1	0.0836	0.1634*	0.0963	0.1541
EP2	0.0995	0.2033*	-0.0251	0.0792
EP3	-0.0173	0.1327	0.0201	0.0408
EP4	-0.0849	0.0900	0.1365	0.0866
EP5	0.0853	0.2611**	0.0972	0.1803*
EP6	0.0177	0.1561	0.0477	0.0842
EP7	0.1028	0.2721**	0.0904	0.1862*
TEP	0.0830	0.2767**	0.0839	0.1730*
SP6	0.0638	0.1620*	0.0549	0.1129
SP7	0.0647	-0.0145	-0.0411	-0.0045
TSP	0.0861	0.0978	0.0087	0.0720
GEP	0.1585	0.3021**	-0.0389	0.1215

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD GRUPO 1				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
TOTALO	<i>0.3318*</i>	<i>0.3100*</i>	0.0598	0.2346
TF	<i>0.4977**</i>	0.2435	0.1066	<i>0.3052*</i>
TFL	0.2629	<i>0.3345*</i>	0.2065	<i>0.3296*</i>
TE	<i>0.3844**</i>	<i>0.4181**</i>	<i>0.3102</i>	<i>0.4692**</i>
TS	<i>0.4020**</i>	<i>0.2661*</i>	-0.1148	0.1137
PTGE	<i>0.4340**</i>	<i>0.3856**</i>	0.1943	<i>0.3890**</i>
POSTEST				
	FVP	RP	CP	PTP
TOP	0.1546	<i>0.3793**</i>	-0.2216	0.0074
TFP	<i>0.2680*</i>	<i>0.3418*</i>	-0.2277	0.0274
TFLP	0.2076	<i>0.3035*</i>	<i>-0.2749*</i>	-0.0458
TEP	0.1447	0.2440	0.0259	0.1468
TSP	<i>0.3626**</i>	0.0938	-0.1953	0.0295
GEP	<i>0.3288*</i>	<i>0.3445*</i>	<i>-0.2908*</i>	0.0052

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD GRUPO 2				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
TOTALO	<i>0.3611*</i>	<i>0.3619*</i>	0.0221	0.2767
TF	0.2144	0.2361	-0.0244	0.1497
TFL	0.1096	0.1307	0.0175	0.0965
TE	0.2598	0.0730	-0.0971	0.0778
TS	0.1296	0.0063	0.1206	0.1247
PTGE	0.2927	0.2054	0.0236	0.2004
POSTEST				
	FVP	RP	CP	PTP
TOP	<i>0.4488*</i>	<i>0.4432*</i>	-0.0639	0.3761*
TFP	<i>0.4711**</i>	0.3007	0.0231	<i>0.3856*</i>
TFLP	<i>0.4124*</i>	<i>0.3704*</i>	-0.0693	0.3289
TEP	0.3925*	0.3023	0.1231	<i>0.3870*</i>
TSP	0.0160	0.0642	0.1681	0.1098
GEP	<i>0.5074*</i>	<i>0.4494*</i>	0.0665	<i>0.4748**</i>

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD GRUPO 3				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
TOTALO	0.1179	0.1978	0.1423	0.2155
TF	0.3717	0.2194	-0.1079	0.1079
TFL	0.1398	0.2550	-0.2105	-0.0696
TE	0.3492	0.1332	-0.3552	-0.1351
TS	-0.1061	0.2455	<i>0.4182*</i>	0.3730
PTGE	0.2480	0.3145	-0.0168	0.1566
POSTEST				
	FVP	RP	CP	PTP
TOP	0.2276	0.1880	0.0421	0.1573
TFP	0.1356	<i>0.6791**</i>	0.1486	0.3026
TFLP	0.0592	<i>0.6752**</i>	0.0404	0.1824
TEP	0.2914	<i>0.6657**</i>	0.1588	0.3682
TSP	0.0571	0.1158	-0.1484	-0.0803
GEP	0.2450	<i>0.6719**</i>	0.0745	0.2813

CORRELACIÓN ENTRE TEA1 Y CREATIVIDAD GRUPO 4				
PRETEST				
	FV	R	C	PT
TOTALO	<i>0.4211**</i>	-0.0436	0.1081	0.2608
TF	<i>0.3746*</i>	0.0223	0.1347	0.2683
TFL	0.2693	0.1682	0.1596	0.2651
TE	0.0414	-0.1479	0.0578	0.0167
TS	<i>0.3553*</i>	0.0084	0.3075	<i>0.3514*</i>
PTGE	<i>0.3958*</i>	0.0238	0.2097	0.3094
POSTEST				
	FVP	RP	CP	PTP
TOP	0.0549	-0.0073	-0.2899	-0.1722
TFP	-0.1248	-0.1498	-0.0518	-0.1598
TFLP	-0.0363	-0.0203	-0.0685	-0.0768
TEP	-0.0115	0.0934	0.0551	0.0608
TSP	0.0002	-0.1036	0.1073	0.0433
GEP	-0.0114	-0.0368	-0.0728	-0.0697

**ANÁLISIS DE VARIANZA
TIPO DE CENTRO
A NIVEL GLOBAL**

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-FV				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	30.621	0.9458	0.3339
2	62	26.452		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-FVP				
1	145	34.090	2.4580	0.1211
2	62	32.048		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-R				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	17.972	6.5770	0.0123
2	62	18.903		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-RP				
1	145	19.793	11.3009	0.0012
2	62	21.500		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-C				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	30.503	2.956	0.0896
2	62	30.081		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-CP				
1	145	32.600	1.5336	0.2194
2	62	34.823		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-PT				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	79.097	5.3788	0.0231
2	62	78.435		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-PTP				
1	145	86.483	0.6732	0.4145
2	62	88.371		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-GRÁFICOS				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	3.566	6.1439	0.0154
2	62	4.048		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-GP				
1	145	4.497	21.4863	0.0000
2	62	6.129		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-MATEMA				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	1.669	2.1689	0.1449
2	62	1.952		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-MP				
1	145	1.676	1.3854	0.2429
2	62	2.016		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TOPRO				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	5.234	8.2935	0.0052
2	62	6.000		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TP				
1	145	6.172	16.5711	0.0001
2	62	8.145		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TOTALO				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	21.028	6.6800	0.0117
2	62	23.661		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TOP				
1	145	23.614	5.8516	0.0180
2	62	44.887		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TF				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	25.062	3.1102	0.0818
2	62	24.919		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TFP				
1	145	24.262	5.7382	0.0191
2	62	28.629		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TFL				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	67.048	16.9121	0.0001
2	62	78.565		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TFLP				
1	145	64.593	12.9133	0.0006
2	62	102.210		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TE				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	24.221	8.3371	0.0051
2	62	31.790		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TEP				
1	145	24.717	20.0127	0.0000
2	62	42.903		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-TS				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	3.752	3.1060	0.0820
2	62	4.000		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-TSP				
1	145	4.490	3.9700	0.0499
2	62	7.016		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: TIPO DE CENTRO-PTGE				
TIPO	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	145	334.187	13.6640	0.0004
2	62	384.969		
POSTEST: TIPO DE CENTRO-GEP				
1	145	322.012	18.8114	0.0000
2	62	507.723		



**ANÁLISIS DE VARIANZA
SEXO**

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-FV					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	28.5417	0.4556	0.5017
		54	29.4259		
2	42	15	32.8667	2.0944	0.1556
		27	29.4815		
3	33	12	30.7500	0.2770	0.6024
		21	29.6667		
4	54	39	32.0769	0.3829	0.5388
		15	30.6667		
POSTEST: SEXO-FVP					
1	78	24	31.5417	1.0624	0.3059
		54	33.0370		
2	42	15	33.6000	0.9477	0.3362
		27	31.5926		
3	33	12	34.5000	0.0013	0.9720
		21	34.4286		
4	54	39	35.6667	0.8262	0.3676
		15	33.6000		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-R					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	16.5833	5.2483	0.0247
		54	19.0185		
2	42	15	17.0000	0.2189	0.6424
		27	16.1852		
3	33	12	19.1667	0.3533	0.5566
		21	19.8095		
4	54	39	18.8974	0.1065	0.7455
		15	18.5333		
POSTEST: SEXO-RP					
1	78	24	19.6667	4.1151	0.0460
		54	21.3889		
2	42	15	20.8667	2.4138	0.1281
		27	19.1852		
3	33	12	19.6667	2.0937	0.1579
		21	21.0476		
4	54	39	20.0256	0.6945	0.4084
		15	19.0667		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-C					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	26.0000	1.8306	0.1801
		54	30.1296		
2	42	15	32.6000	4.9688	0.0315
		27	25.8889		
3	33	12	38.2500	0.1504	0.7008
		21	36.5714		
4	54	39	29.8462	0.0736	0.7872
		15	30.5333		
POSTEST: SEXO-CP					
1	78	24	30.7917	7.6356	0.0072
		54	37.7037		
2	42	15	27.8667	0.0755	0.7850
		27	27.4074		
3	33	12	38.6667	0.5019	0.4839
		21	41.7619		
4	54	39	29.4103	0.3722	0.5445
		15	31.0000		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-PT					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	71.1250	3.4544	0.0670
		54	78.5741		
2	42	15	82.4667	4.0816	0.0501
		27	71.5556		
3	33	12	88.1667	0.1812	0.6733
		21	86.0476		
4	54	39	80.8205	0.0570	0.8123
		15	79.7333		
POSTEST: SEXO-PTP					
1	78	24	82.0000	10.3840	0.0019
		54	92.1296		
2	42	15	82.3333	1.4399	0.2372
		27	78.1852		
3	33	12	92.8333	0.7117	0.4053
		21	97.2381		
4	54	39	85.1026	0.1492	0.7008
		15	83.6667		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-GRÁFICOS					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	3.2083	4.2698	0.0422
		54	4.0741		
2	42	15	3.5333	0.0112	0.9162
		27	3.4815		
3	33	12	3.3333	0.0267	0.8713
		21	3.2381		
4	54	39	4.0513	0.1250	0.7251
		15	3.8667		
POSTEST: SEXO-GP					
1	78	24	5.0417	3.3283	0.0720
		54	5.9259		
2	42	15	4.6667	0.1488	0.7017
		27	4.4444		
3	33	12	5.0833	0.1502	0.7010
		21	4.8095		
4	54	39	4.5641	1.4441	0.2349
		15	4.0667		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-MATEMA					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	1.6667	1.0572	0.3071
		54	1.9444		
2	42	15	1.8000	3.1635	0.0829
		27	1.1481		
3	33	12	1.7500	5.0727	0.0315
		21	1.0000		
4	54	39	2.3333	2.5408	0.1170
		15	1.8000		
POSTEST: SEXO-MP					
1	78	24	1.8333	0.2559	0.6144
		54	1.9815		
2	42	15	1.8667	3.6945	0.0617
		27	1.0741		
3	33	12	1.4167	0.5791	0.4524
		21	1.7619		
4	54	39	2.0256	0.3283	0.5692
		15	1.8000		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TOPRO					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	4.8750	5.1665	0.0259
		54	6.0185		
2	42	15	5.3333	1.1260	0.2950
		27	4.6296		
3	33	12	5.0833	1.8239	0.1866
		21	4.2381		
4	54	39	6.3846	1.4057	0.2412
		15	5.6667		
POSTEST: SEXO-TP					
1	78	24	6.8750	2.6750	0.1061
		54	7.9074		
2	42	15	6.5333	1.7386	0.1948
		27	5.5185		
3	33	12	6.5000	0.0059	0.9392
		21	6.5714		
4	54	39	6.5897	1.4788	0.2295
		15	5.8667		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TOTALO					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	15.2917	11.5973	0.0011
		54	24.8519		
2	42	15	19.8667	0.3906	0.5356
		27	18.0741		
3	33	12	20.1667	0.1514	0.6998
		21	21.9524		
4	54	39	25.0000	0.3153	0.5769
		15	22.8667		
POSTEST: SEXO-TOP					
1	78	24	34.7500	4.4864	0.0374
		54	45.3333		
2	42	15	26.3333	1.7361	0.1951
		27	21.6296		
3	33	12	21.0000	3.0277	0.0918
		21	28.2857		
4	54	39	20.5897	0.0534	0.8181
		15	19.8000		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TF					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	22.5833	2.9976	0.0874
		54	25.0926		
2	42	15	25.9333	2.9277	0.0948
		27	23.1852		
3	33	12	23.1667	0.2316	0.6338
		21	24.1429		
4	54	39	27.3846	0.0174	0.8956
		15	27.6000		
POSTEST: SEXO-TFP					
1	78	24	25.5833	3.5145	0.0647
		54	28.6667		
2	42	15	24.4667	0.1779	0.6754
		27	25.1111		
3	33	12	22.7500	0.1713	0.6818
		21	23.6667		
4	54	39	24.0256	0.5189	0.4745
		15	25.2667		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TFL					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	56.7500	13.5326	0.0004
		54	79.7222		
2	42	15	57.6000	2.5131	0.1208
		27	49.2222		
3	33	12	62.5833	0.4880	0.4900
		21	68.7143		
4	54	39	84.7436	0.1287	0.7212
		15	82.2667		
POSTEST: SEXO-TFLP					
1	78	24	79.1667	4.7230	0.0329
		54	100.8704		
2	42	15	61.6000	0.0002	0.9887
		27	61.5185		
3	33	12	60.7500	0.6019	0.4437
		21	68.5238		
4	54	39	68.7949	0.7525	0.3897
		15	61.3333		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TE					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	20.7083	21.1359	0.0000
		54	33.7407		
2	42	15	21.3333	0.1460	0.7044
		27	20.2963		
3	33	12	12.0833	5.6874	0.0234
		21	19.2381		
4	54	39	31.1026	1.1826	0.2818
		15	35.6000		
POSTEST: SEXO-TEP					
1	78	24	29.7500	12.1763	0.0008
		54	43.1667		
2	42	15	28.4667	0.0579	0.8110
		27	27.4444		
3	33	12	19.7500	0.4199	0.5217
		21	22.5714		
4	54	39	23.8462	0.4064	0.5266
		15	26.0000		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-TS					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	3.1250	0.9146	0.3419
		54	3.9074		
2	42	15	4.2667	4.2356	0.0461
		27	3.1111		
3	33	12	4.3333	0.9782	0.3303
		21	5.0952		
4	54	39	3.8718	2.0378	0.1594
		15	3.2000		
POSTEST: SEXO-TSP					
1	78	24	5.8750	1.6672	0.2006
		54	6.9630		
2	42	15	5.8000	1.6532	0.2059
		27	4.9259		
3	33	12	4.2500	3.7116	0.0632
		21	5.5238		
4	54	39	3.4103	0.0682	0.7950
		15	3.2667		

ANÁLISIS DE VARIANZA					
PRETEST: SEXO-PTGE					
GR.	Nº SUJ.		MEDIA	VALORES F	
	TOT.	NIÑOS/AS		RATIO	PROB.
1	78	24	277.0458	13.1266	0.0005
		54	392.9926		
2	42	15	286.7600	2.7078	0.1077
		27	247.6222		
3	33	12	298.1000	2.6820	0.1116
		21	351.6333		
4	54	39	420.2667	0.1372	0.7126
		15	407.6933		
POSTEST: SEXO-GEP					
1	78	24	388.4500	7.6215	0.0072
		54	503.3296		
2	42	15	321.7200	0.9480	0.3361
		27	298.5444		
3	33	12	293.5500	2.7385	0.1080
		21	347.8571		
4	54	39	333.5179	0.0126	0.9111
		15	329.7733		

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NÚMERO DE SESIONES
A NIVEL GLOBAL**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-FV							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	28.9412				3.4174	0.0374
2	68	30.8088					
3	54	31.6852	*				
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-FVP							
1	85	32.2824				3.2510	0.0408
2	68	33.6912					
3	54	35.0926	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-R							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	18.3529				1.0127	0.3651
2	68	17.6912					
3	54	18.7963					
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-RP							
1	85	20.4353				0.9317	0.3955
2	68	20.5735					
3	54	19.7593					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-C							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	34.3765		*	*	12.7689	0.0000
2	68	25.6471					
3	54	30.0370		*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-CP							
1	85	39.7765		*	*	39.2981	0.0000
2	68	27.8382					
3	54	29.8519					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-PT							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	81.6706		*		4.5598	0.0116
2	68	74.1471					
3	54	80.5185		*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-PTP							
1	85	92.4941		*	*	13.3617	0.0000
2	68	82.1029					
3	54	84.7037					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-GRÁFICOS							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	3.5294				1.3152	0.2707
2	68	3.7059					
3	54	4.0000					
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-GP							
1	85	5.1176			*	3.4861	0.0325
2	68	5.2647			*		
3	54	4.4259					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-MATEMA							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	1.5647				5.5113	0.0047
2	68	1.6471					
3	54	2.1852	*	*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-MP							
1	85	1.7765				1.0279	0.3596
2	68	1.6324					
3	54	1.9630					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TOPRO							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	5.0941				4.8159	0.0090
2	68	5.3529					
3	54	6.1852	*	*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TP							
1	85	6.8941				0.8336	0.4360
2	68	6.8971					
3	54	6.3889					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TOTALO							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	20.1059				2.2259	0.1106
2	68	21.8971					
3	54	24.4074	*				
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TOP							
1	85	31.9529			*	11.8661	0.0000
2	68	35.1618			*		
3	54	20.3704					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TF							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	23.3647				9.0844	0.0002
2	68	25.1618	*				
3	54	27.4444	*	*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TFP							
1	85	24.3412				8.7294	0.0002
2	68	28.0588	*	*			
3	54	24.3704					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TFL							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	67.6118				11.4634	0.0000
2	68	63.3382					
3	54	84.0556	*	*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TFLP							
1	85	71.8353				6.8784	0.0013
2	68	88.1471	*		*		
3	54	66.7222					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TE							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	24.2706				7.7817	0.0006
2	68	24.6029					
3	54	32.3519	*	*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TEP							
1	85	29.7765			*	7.6315	0.0006
2	68	35.1912	*		*		
3	54	24.4444					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TS							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	3.4118				3.4484	0.0337
2	68	4.4559	*				
3	54	3.6852					
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TSP							
1	85	5.2471			*	25.0505	0.0000
2	68	6.7353	*		*		
3	54	3.3704					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-PTGE							
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	85	332.9965				11.9618	0.0000
2	68	316.3926					
3	54	416.7741	*	*			
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-GEP							
1	85	356.8624				9.9568	0.0001
2	68	439.4618	*		*		
3	54	332.4778					

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NÚMERO DE SESIONES
GRUPO 1**

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-FV				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	28.2308	4.9345	0.0293
2	26	31.0000		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-FVP				
1	52	30.9038	14.6952	0.0003
2	26	35.9231		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-R				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	17.5769	3.9174	0.0514
2	26	19.6538		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-RP				
1	52	20.3654	3.1347	0.0807
2	26	21.8462		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-C				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	32.5962	16.7790	0.0001
2	26	21.3846		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-CP				
1	52	39.2308	23.9377	0.0000
2	26	28.2692		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-PT				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	78.4038	2.6033	0.1108
2	26	72.0385		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-PTP				
1	52	90.5000	1.8949	0.1727
2	26	86.0385		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-GRÁFICOS				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	3.6923	0.6803	0.4121
2	26	4.0385		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-GP				
1	52	5.2500	6.8034	0.0109
2	26	6.4615		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-MATEMA				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	1.7500	1.5371	0.2189
2	26	2.0769		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-MP				
1	52	1.8654	0.5463	0.4621
2	26	2.0769		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TOPRO				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	5.4423	1.7896	0.1850
2	26	6.1154		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TP				
1	52	7.1154	5.4919	0.0217
2	26	8.5385		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TOTALO				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	19.3462	7.4630	0.0078
2	26	27.0385		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TP				
1	52	35.9615	16.0920	0.0001
2	26	54.3077		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TF				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	23.0962	7.0439	0.0097
2	26	26.7692		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-				
1	52	24.9808	36.9340	0.0000
2	26	33.1923		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TFL				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	68.3269	4.0292	0.0483
2	26	81.3077		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TFLP				
1	52	75.7308	50.1342	0.0000
2	26	131.1154		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TE				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	29.1154	0.3478	0.5571
2	26	30.9615		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TEP				
1	52	35.0000	10.1159	0.0021
2	26	47.1154		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-TS				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	2.5192	24.0171	0.0000
2	26	5.9615		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-TSP				
1	52	5.3654	28.3275	0.0000
2	26	9.1538		

ANÁLISIS DE VARIANZA				
PRETEST: NÚMERO DE SESIONES-PTGE				
Nº SES.	Nº SUJ.	MEDIA	VALORES F	
			RATIO	PROB.
1	52	333.5231	4.6993	0.0333
2	26	404.9038		
POSTEST: NÚMERO DE SESIONES-GEP				
1	52	375.1096	96.4430	0.0000
2	26	653.7269		

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL SOCIOECONÓMICO
A NIVEL GLOBAL**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	30.0510				0.4438	0.6422
2	109	30.1930					
3	20	31.5500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FVP							
1	78	33.3720				0.3029	0.7390
2	109	33.3580					
3	20	34.5500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	17.8460				1.7922	0.1692
2	109	18.2360					
3	20	19.9000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-RP							
1	78	19.9870				0.5443	0.5811
2	109	20.4680					
3	20	20.6500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	28.7950				2.1604	0.1179
2	109	31.8990					
3	20	28.2500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-CP							
1	78	32.2436				2.8365	0.0609
2	109	34.7064			*		
3	20	29.4000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	76.6920				1.1670	0.3134
2	109	80.3300					
3	20	79.7000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	78	85.6030				1.3976	0.2495
2	109	88.5320					
3	20	84.6000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GRÁFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	3.6670				0.1546	0.8568
2	109	3.7060					
3	20	3.9000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GP							
1	78	4.4359				6.2292	0.0024
2	109	5.2477	*				
3	20	5.7000	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	1.6795				3.0647	0.0488
2	109	1.6972					
3	20	2.3500	*	*			
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MP							
1	78	1.5770				1.8913	0.1535
2	109	1.8620					
3	20	2.1000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	5.3460				1.5935	0.2057
2	109	5.4040					
3	20	6.2500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	78	6.0128				6.7607	0.0014
2	109	7.1101	*				
3	20	7.8000	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	20.2820				1.2827	0.2795
2	109	22.4500					
3	20	24.3500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOP							
1	78	21.4231				15.8342	0.0000
2	109	33.9500	*				
3	20	35.3853	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	25.2310				1.5517	0.2144
2	109	24.5230					
3	20	26.9000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFP							
1	78	23.9872				4.7636	0.0095
2	109	26.2844	*				
3	20	27.8500	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	66.7440				2.0308	0.1339
2	109	71.5960					
3	20	79.1500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFLP							
1	78	63.5897				8.5934	0.0003
2	109	82.0734	*				
3	20	89.8500	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	24.5256				2.2306	0.1101
2	109	27.0459					
3	20	31.1000	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TEP							
1	78	23.9872				12.0811	0.0000
2	109	33.0183	*				
3	20	38.7000	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	3.5510				1.0582	0.3490
2	109	3.9170					
3	20	4.4000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TSP							
1	78	4.0513				11.7777	0.0000
2	109	5.9541	*				
3	20	6.0500	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	78	329.3530				2.1949	0.1140
2	109	356.4060					
3	20	389.3700					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	78	307.0679				17.4016	0.0000
2	109	412.4615	*				
3	20	463.0450	*				

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL SOCIOECONÓMICO
GRUPO 1**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	27.8889				0.2826	0.7546
2	61	29.3115					
3	8	29.3750					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FVP							
1	9	32.0000				0.6110	0.5455
2	61	32.3770					
3	8	34.7500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	15.8889				2.2630	0.1111
2	61	18.3443					
3	8	20.3750	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-RP							
1	9	20.0000				0.3237	0.7245
2	61	20.9344					
3	8	21.2500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	22.5556				2.5395	0.0857
2	61	30.5082					
3	8	23.3750					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-CP							
1	9	38.8889				1.6333	0.2021
2	61	35.8361					
3	8	29.8750					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	66.3333				2.2227	0.1154
2	61	78.1639	*				
3	8	73.1250					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	9	90.8889				0.2973	0.7437
2	61	89.1475					
3	8	85.8750					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	3.6667				0.7037	0.4980
2	61	3.7377					
3	8	4.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GP							
1	9	4.4444				3.3098	0.0419
2	61	5.6721					
3	8	6.8750	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	1.4444				2.7271	0.0719
2	61	1.8197					
3	8	2.6250	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MP							
1	9	1.4444				0.9186	0.4035
2	61	2.0164					
3	8	1.8750					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	5.1111				2.3986	0.0978
2	61	5.5574					
3	8	7.1250	*	*			
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-							
1	9	5.8888				2.9010	0.0612
2	61	7.6885					
3	8	8.7500	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	15.2222				1.7261	0.1850
2	61	22.4754					
3	8	25.1250					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOP							
1	9	33.7778				1.2524	0.2917
2	61	42.3115					
3	8	49.6250					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	21.2222				1.3785	0.2583
2	61	24.7377					
3	8	24.6250					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFP							
1	9	24.3333				2.6180	0.0796
2	61	27.6885					
3	8	31.7500	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	45.7778				5.4435	0.0062
2	61	76.0656	*				
3	8	76.8750	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFLP							
1	9	70.1111				4.2433	0.0180
2	61	93.5082					
3	8	126.5000	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	22.3333				1.8181	0.1694
2	61	30.4098					
3	8	32.8750					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TEP							
1	9	27.5556				4.9614	0.0095
2	61	39.0328	*				
3	8	52.0000	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	2.3333				0.8436	0.4342
2	61	3.8033					
3	8	4.1250					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TSP							
1	9	6.0000				1.2300	0.2981
2	61	6.4918					
3	8	8.3750					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	9	242.7667				3.6241	0.0314
2	61	372.8016	*				
3	8	368.1125					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	9	364.5667				5.7845	0.0046
2	61	461.3639					
3	8	634.7875	*	*			

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL SOCIOECONÓMICO
GRUPO 2**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	28.1667				4.4506	0.0182
2	15	33.2667	*				
3	3	38.0000	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FVP							
1	24	30.5000				3.9640	0.0271
2	15	33.6667					
3	3	40.0000	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	16.2917				0.2606	0.7719
2	15	16.3333					
3	3	18.6667					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-RP							
1	24	18.9167				5.2424	0.0096
2	15	20.1333					
3	3	25.0000	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	27.3750				1.6495	0.2053
2	15	27.8000					
3	3	38.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-CP							
1	24	26.5417				2.1942	0.1250
2	15	28.2000					
3	3	32.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	71.8333				2.6408	0.0840
2	15	77.4000					
3	3	94.6667	*				
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	24	75.9583				7.9556	0.0013
2	15	82.0000					
3	3	97.6667	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	3.3333				0.3943	0.6768
2	15	3.6667					
3	3	4.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GP							
1	24	4.3333				0.4890	0.6170
2	15	4.6667					
3	3	5.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	1.2917				3.5190	0.0394
2	15	1.2000					
3	3	3.0000	*	*			
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MP							
1	24	1.2083				9.0741	0.0006
2	15	1.0667					
3	3	4.0000	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	4.6250				1.8412	0.1722
2	15	4.8667					
3	3	7.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	24	5.5417				3.7959	0.0312
2	15	5.7333					
3	3	9.3333	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	17.2083				0.8436	0.4379
2	15	20.4667					
3	3	22.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOP							
1	24	20.4167				2.6850	0.0808
2	15	25.8667					
3	3	33.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	24.4583				0.9634	0.3905
2	15	23.0667					
3	3	27.3333					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFP							
1	24	23.7500				1.6910	0.1976
2	15	26.4667					
3	3	26.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	49.8750				1.6317	0.2087
2	15	52.8000					
3	3	68.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFLP							
1	24	56.4583				2.8440	0.0703
2	15	67.0000					
3	3	75.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	20.2500				0.0744	0.9285
2	15	21.3333					
3	3	20.6667					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TEP							
1	24	24.1250				2.6620	0.0825
2	15	31.8000					
3	3	37.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	3.6667				1.7618	0.1851
2	15	3.0000					
3	3	5.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TSP							
1	24	4.6250				2.5314	0.0925
2	15	6.0000	*				
3	3	6.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	24	256.7583				0.8183	0.4486
2	15	258.5867					
3	3	315.4000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	24	276.1042				6.7466	0.0030
2	15	340.5800	*				
3	3	383.7667	*				

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL SOCIOECONÓMICO
GRUPO 3**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	31.2667				0.6285	0.5402
2	16	29.1250					
3	2	28.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FVP							
1	15	34.4000				0.100	0.9900
2	16	34.5625					
3	2	34.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	19.6667				1.1833	0.3202
2	16	19.1250					
3	2	22.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-RP							
1	15	21.4000				1.5569	0.2274
2	16	19.9375					
3	2	19.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	31.5333				3.8560	0.0323
2	16	42.3750	*				
3	2	38.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-CP							
1	15	41.7333				0.4536	0.6396
2	16	40.5625					
3	2	33.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	82.4667				1.4662	0.2469
2	16	90.6250					
3	2	89.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	15	97.5333				0.5781	0.5671
2	16	95.0625					
3	2	86.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	3.4000				0.8762	0.4267
2	16	3.0000					
3	2	4.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GP							
1	15	4.8667				0.7278	0.4913
2	16	4.7500					
3	2	6.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	1.2000				0.1028	0.9026
2	16	1.3125					
3	2	1.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MP							
1	15	1.2667				1.3876	0.2652
2	16	2.0000					
3	2	1.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	4.6000				0.8294	0.4461
2	16	4.3125					
3	2	6.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	15	6.1333				0.5679	0.5727
2	16	6.7500					
3	2	8.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	17.8667				1.2094	0.3125
2	16	24.7500					
3	2	19.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOP							
1	15	24.0667				0.3176	0.7303
2	16	27.3750					
3	2	23.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	24.4000				0.2640	0.7697
2	16	23.6525					
3	2	25.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFP							
1	15	25.1333				1.3542	0.2735
2	16	22.0625					
3	2	20.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	64.9333				0.7259	0.4922
2	16	65.4375					
3	2	86.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFLP							
1	15	73.0000				1.0358	0.3673
2	16	60.4375					
3	2	53.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	16.0667				0.7214	0.4943
2	16	16.2500					
3	2	24.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TEP							
1	15	22.8000				1.4260	0.2561
2	16	18.9375					
3	2	33.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	3.8000				3.9279	0.0305
2	16	5.5625	*				
3	2	6.5000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TSP							
1	15	4.3333				2.1955	0.1289
2	16	5.6250					
3	2	6.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	15	305.3467				1.5006	0.2393
2	16	348.5000					
3	2	402.6500					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	15	330.6800				0.0644	0.9377
2	16	323.3250					
3	2	347.1000					

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL SOCIOECONÓMICO
GRUPO 4**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	31.6000				0.0148	0.9853
2	17	31.6471					
3	7	32.1429					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-FVP							
1	30	35.5667				0.6187	0.5427
2	17	35.4706					
3	7	32.1429					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	18.7667				0.0366	0.9641
2	17	18.7059					
3	7	19.1429					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-RP							
1	30	20.1333				0.5013	0.6087
2	17	19.5882					
3	7	18.5714					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	30.4333				0.5900	0.5581
2	17	30.6471					
3	7	26.8571					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-CP							
1	30	30.0667				0.6897	0.5063
2	17	30.8824					
3	7	26.4286					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	80.8000				0.1002	0.9048
2	17	81.0000					
3	7	78.1429					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTP							
1	30	85.7667				1.5973	0.2124
2	17	85.9412					
3	7	77.1429					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	4.0667				1.5090	0.2308
2	17	4.2941					
3	7	3.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GP							
1	30	4.3000				0.5101	0.6034
2	17	4.7059					
3	7	4.2857					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	2.3000				0.3545	0.7032
2	17	2.0588					
3	7	2.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-MP							
1	30	2.0667				0.2536	0.7769
2	17	1.8824					
3	7	1.7143					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	6.3667				1.4345	0.2477
2	17	6.3529					
3	7	5.0000					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TP							
1	30	6.3667				0.2196	0.8036
2	17	6.5882					
3	7	6.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	25.4667				0.4820	0.6203
2	17	21.9412					
3	7	25.8571					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TOP							
1	30	17.2000				4.2728	0.0192
2	17	26.4706	*				
3	7	19.1429					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	27.4667				1.0397	0.3609
2	17	26.4118					
3	7	29.8571					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFP							
1	30	23.5000				0.9466	0.3948
2	17	25.0588					
3	7	26.4286					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	87.4333				0.9624	0.3888
2	17	77.9412					
3	7	84.4286					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TFLP							
1	30	62.6333				1.0091	0.3717
2	17	74.7059					
3	7	64.8571					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	32.8333				0.4208	0.6588
2	17	30.1765					
3	7	35.5714					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TEP							
1	30	23.4000				0.2931	0.7472
2	17	25.7647					
3	7	25.7143					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	3.7000				0.0736	0.9291
2	17	3.5882					
3	7	3.8571					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-TSP							
1	30	2.8667				3.8085	0.0287
2	17	4.2941	*				
3	7	3.2857					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	30	425.4067				0.7063	0.4982
2	17	391.3294					
3	7	441.5714					
POSTEST: NIVEL SOCIOECONÓMICO-GEP							
1	30	302.7833				3.3093	0.0445
2	17	384.3059	*				
3	7	333.8714					

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL CULTURAL
A NIVEL GLOBAL**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	29.7260				1.1738	0.3113
2	67	30.9550					
3	16	31.6250					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-FVP							
1	124	32.9190				2.0707	0.1287
2	67	33.8510					
3	16	36.2500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	17.5565				4.5905	0.0112
2	67	19.0597	*				
3	16	20.2500	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-RP							
1	124	20.0970				0.6376	0.5296
2	67	20.5370					
3	16	20.9380					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	29.5400				1.3311	0.2665
2	67	32.2090					
3	16	29.1870					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-CP							
1	124	32.4597				2.9531	0.0544
2	67	35.5821	*		*		
3	16	29.8125					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	76.8226				2.5935	0.0772
2	67	81.0625	*				
3	16	82.2239					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	124	85.4758				2.3705	0.0960
2	67	89.9701	*				
3	16	87.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-GRÁFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	3.5887				3.1318	0.0457
2	67	3.7015					
3	16	4.6875	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GP							
1	124	4.5887				9.5316	0.0001
2	67	5.3881	*				
3	16	6.3750	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	1.6694				3.2566	0.0405
2	67	1.7463					
3	16	2.4375	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-MP							
1	124	1.6690				1.1370	0.3228
2	67	1.9400					
3	16	1.9370					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	5.2581				5.9299	0.0031
2	67	5.4478					
3	16	7.1250	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	124	6.2581				7.9589	0.0005
2	67	7.3284	*				
3	16	8.3125	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	20.0968				4.1001	0.0180
2	67	23.6418	*				
3	16	27.5000	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TOP							
1	124	26.1210				8.4736	0.0003
2	67	34.4030	*				
3	16	41.4375	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	24.5240				1.9045	0.1515
2	67	25.3880					
3	16	27.3130					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFP							
1	124	24.8065				5.0982	0.0069
2	67	25.9552					
3	16	29.8750	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	66.4919				5.5463	0.0045
2	67	73.9403					
3	16	87.1250	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFL							
1	124	68.4516				10.4077	0.0000
2	67	82.5373	*				
3	16	105.3125	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	24.9030				2.5098	0.0838
2	67	28.3880					
3	16	30.8130					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TEP							
1	124	27.4355				6.2571	0.0023
2	67	32.9254	*				
3	16	39.7500	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	3.4516				5.6115	0.0042
2	67	4.1194					
3	16	5.5000	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TSP							
1	124	4.6694				8.0235	0.0004
2	67	5.8507	*				
3	16	7.1875	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	124	324.1976				7.5102	0.0007
2	67	378.2104	*				
3	16	424.0375	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	124	339.0492				16.6181	0.0000
2	67	412.5075	*				
3	16	530.6500	*				

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL CULTURAL
GRUPO 1**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	27.1200				2.8814	0.0623
2	44	30.2277	*				
3	9	29.5556					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-FVP							
1	25	29.7600				5.1526	0.0080
2	44	33.5455	*				
3	9	35.6667	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	16.5200				3.4708	0.0362
2	44	18.8409	*				
3	9	20.3333	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-RP							
1	25	20.3200				0.5074	0.6041
2	44	21.0227					
3	9	21.5556					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	26.4400				2.3031	0.1070
2	44	31.3636					
3	9	23.3333					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-CP							
1	25	35.8000				1.5247	0.2244
2	44	36.6136					
3	9	29.8889					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	70.0800				3.4860	0.0357
2	44	80.4318	*				
3	9	73.2222					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	25	85.8800				1.3275	0.2713
2	44	91.1818					
3	9	87.1111					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	3.6000				2.9997	0.0558
2	44	3.6591					
3	9	5.1111	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GP							
1	25	5.0800				2.8958	0.0615
2	44	5.7273					
3	9	6.8889	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	1.7200				2.1322	0.1257
2	44	1.7955					
3	9	2.5556					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-MP							
1	25	1.5600				2.0927	0.1305
2	44	2.1591	*				
3	9	1.8889					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	5.3200				5.1171	0.0083
2	44	5.4545					
3	9	7.6667	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	25	6.6400				3.0455	0.0535
2	44	7.8864					
3	9	8.7778	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	16.6000				5.6745	0.0051
2	44	23.0682	*				
3	9	31.0000	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TOP							
1	25	43.3600				1.6980	0.1900
2	44	39.1591					
3	9	52.7778					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	22.1200				2.6864	0.0747
2	44	25.2045	*				
3	9	26.1111					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFP							
1	25	27.4800				1.9967	0.1429
2	44	27.0000					
3	9	31.8889					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	62.8000				3.0409	0.0537
2	44	75.5682					
3	9	85.7778	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFLP							
1	25	83.9600				4.3187	0.0168
2	44	92.8182					
3	9	129.3333	*	*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	27.0400				1.1053	0.3365
2	44	30.3636					
3	9	34.1111					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TEP							
1	25	37.8400				2.4989	0.0890
2	44	37.3636					
3	9	50.5556		*			

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	2.1600				61.1445	0.0034
2	44	4.0000	*				
3	9	6.2222	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TSP							
1	25	6.0800				1.9551	0.1487
2	44	6.5227					
3	9	8.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	25	291.1040				5.0780	0.0085
2	44	379.8568	*				
3	9	431.0444	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	25	437.0040				5.8416	0.0044
2	44	449.2000					
3	9	645.8556	*	*			

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL CULTURAL
GRUPO 2**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	30.1750				4.4690	0.0408
2	2	41.0000	*				
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-FVP							
1	40	31.9750				2.3723	0.1314
2	2	39.0000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	16.2500				1.5166	0.2253
2	2	21.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-RP							
1	40	19.5750				3.3770	0.0736
2	2	24.0000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	28.0500				0.4807	0.4921
2	2	33.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-CP							
1	40	27.5750				0.0004	0.9842
2	2	27.5000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	74.4750				2.7680	0.1040
2	2	95.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	40	79.1250				2.1768	0.1479
2	2	90.5000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	3.3750				6.6142	0.0139
2	2	6.0000	*				
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GP							
1	40	4.4750				0.6329	0.4310
2	2	5.5000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	1.3000				4.3689	0.0430
2	2	3.0000	*				
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-MP							
1	40	1.2750				3.4364	0.0712
2	2	3.0000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	4.6750				10.2698	0.0027
2	2	9.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	40	5.7500				2.5723	0.1166
2	2	8.5000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	18.4750				0.6095	0.4396
2	2	23.5000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TOP							
1	40	22.3500				7.1024	0.0110
2	2	42.5000	*				
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	24.2250				0.1074	0.7449
2	2	23.0000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFP							
1	40	24.7500				0.6474	0.4258
2	2	27.5000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	52.0500				0.0794	0.7796
2	2	55.5000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFLP							
1	40	60.8250				1.4365	0.2378
2	2	76.0000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	20.6750				0.0008	0.9773
2	2	20.5000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TEP							
1	40	26.6750				7.3485	0.0098
2	2	50.5000	*				
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	3.5250				0.0004	0.9851
2	2	3.5000					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TSP							
1	40	5.2000				0.2644	0.6099
2	2	6.0000					
3	0						

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	40	260.9325				0.0644	0.8010
2	2	274.9500					
3	0						
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	40	300.3505				7.5052	0.0091
2	2	436.5500	*				
3	0						

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL CULTURAL
GRUPO 3**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	29.6364				0.9893	0.3836
2	7	29.2857					
3	4	33.7500					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-FVP							
1	22	33.7273				1.3009	0.2872
2	7	34.4286					
3	4	38.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-RC							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	19.6818				0.0462	0.9550
2	7	19.2857					
3	4	19.5000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-RP							
1	22	20.9091				1.5544	0.2279
2	7	19.0000					
3	4	21.2500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	35.2727				0.8572	0.4345
2	7	40.8571					
3	4	41.2500					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-CP							
1	22	42.2273				0.5729	0.5699
2	7	37.1429					
3	4	38.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	84.5909				1.0699	0.3558
2	7	89.4286					
3	4	94.5000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	22	96.8636				0.5429	0.5867
2	7	90.5714					
3	4	97.7500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	3.1818				0.1047	0.9009
2	7	3.4286					
3	4	3.5000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GP							
1	22	4.4545				2.4310	0.1051
2	7	5.4286					
3	4	6.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	1.2727				0.1612	0.8519
2	7	1.1429					
3	4	1.5000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-MP							
1	22	1.5909				1.2754	0.2940
2	7	1.2857					
3	4	2.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	4.4545				0.1564	0.8559
2	7	4.5714					
3	4	5.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	22	6.0455				2.5632	0.0938
2	7	6.7143					
3	4	9.0000	*				

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	18.6364				1.6798	0.2035
2	7	25.2857					
3	4	29.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TOP							
1	22	25.0455				0.2282	0.7974
2	7	25.2857					
3	4	29.5000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	23.9545				2.3247	0.1152
2	7	20.8571					
3	4	28.0000		*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFP							
1	22	23.4545				0.6072	0.5514
2	7	21.5714					
3	4	25.7500					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	64.0455				3.2947	0.0509
2	7	59.0000					
3	4	93.0000	*	*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFLP							
1	22	67.8636				0.8598	0.4334
2	7	54.1429					
3	4	74.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	15.6364				2.0327	0.1486
2	7	15.1429					
3	4	24.7500					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TEP							
1	22	21.7273				1.3926	0.2640
2	7	16.7143					
3	4	29.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	4.4091				2.2858	0.1191
2	7	6.2857	*				
3	4	4.5000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TSP							
1	22	4.5909				2.1557	0.1334
2	7	6.0000					
3	4	6.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	22	312.2818				2.7137	0.0826
2	7	343.1000					
3	4	422.4000	*				
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	22	323.5182				1.0052	0.3780
2	7	308.4286					
3	4	387.8000					

**ANÁLISIS DE VARIANZA
NIVEL CULTURAL
GRUPO 4**

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-FV							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	31.0541				0.5347	0.5891
2	14	32.6429					
3	3	35.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-FVP							
1	37	35.5946				0.2899	0.7495
2	14	33.7857					
3	3	35.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-R							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	18.4054				0.9260	0.4027
2	14	19.3571					
3	3	21.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-RP							
1	37	20.0270				0.3202	0.7275
2	14	19.2857					
3	3	18.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-C							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	29.8378				0.0339	0.9667
2	14	30.4286					
3	3	30.6667					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-CP							
1	37	29.6757			*	3.7259	0.0309
2	14	32.7143			*		
3	3	18.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PT							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	79.2973				0.4878	0.6168
2	14	82.4286					
3	3	86.6667					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-PTP							
1	37	85.2973				1.7025	0.1924
2	14	85.7857					
3	3	72.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-GRAFICOS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	4.0541				0.8369	0.4389
2	14	3.6429					
3	3	5.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GP							
1	37	4.4595				0.1268	0.8812
2	14	4.2857					
3	3	4.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-MATEMA							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	2.2703				3.1764	0.0501
2	14	1.7143		*			
3	3	3.3333					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-MP							
1	37	2.2162				2.3989	0.1010
2	14	1.4286					
3	3	1.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOPRO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	6.3243				3.2771	0.0458
2	14	5.3571					
3	3	8.3333		*			
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TP							
1	37	6.6757				1.2907	0.2839
2	14	5.7143					
3	3	6.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TOTALO							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	25.0811				0.9139	0.4074
2	14	24.6429					
3	3	15.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TOP							
1	37	19.1892				0.6537	0.5244
2	14	22.8571					
3	3	23.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TF							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	26.8108				0.9178	0.4059
2	14	28.5714					
3	3	30.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFP							
1	37	23.8649				1.3414	0.2705
2	14	24.6429					
3	3	29.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TFL							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	86.0541				0.4998	0.6096
2	14	78.9286					
3	3	83.3333					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TFLP							
1	37	66.5676				0.1410	0.8688
2	14	65.3571					
3	3	75.0000					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	33.5405				0.4428	0.6447
2	14	29.9286					
3	3	29.0000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TEP							
1	37	24.6216				0.0969	0.9078
2	14	24.5714					
3	3	21.6667					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-TS							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	3.6757				0.6812	0.5105
2	14	3.5000					
3	3	4.6667					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-TEP							
1	37	3.1892				0.7757	0.4658
2	14	3.6429					
3	3	4.3333					

ANÁLISIS DE VARIANZA							
PRETEST: NIVEL CULTURAL-PTGE							
NIVEL	Nº SUJ.	MEDIA	SIGNIF.			VALORES F	
			1	2	3	RATIO	PROB.
1	37	422.0378				01282	0.8800
2	14	405.3429					
3	3	405.2000					
POSTEST: NIVEL CULTURAL-GEP							
1	37	323.9514				0.4431	0.6445
2	14	345.7929					
3	3	375.5000					



**APÉNDICE III:
SELECCIÓN DE
PROYECTOS**

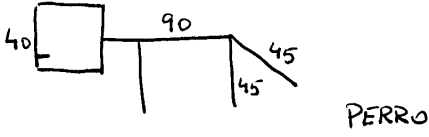




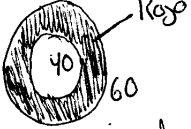
**GRUPO 1:
PROGRAMACIÓN CREATIVA
DE LOGO**

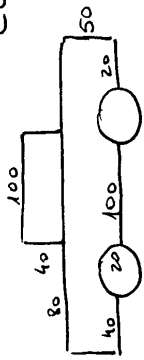
PROYECTOS 1

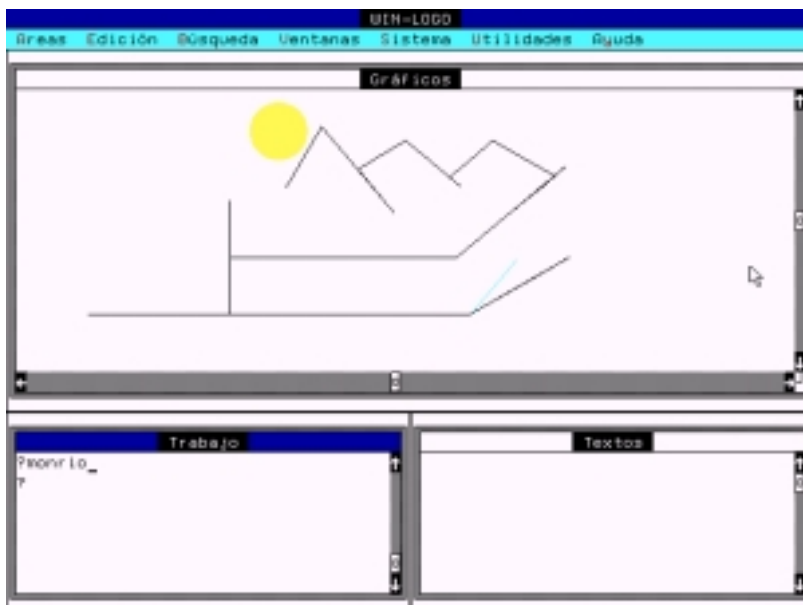
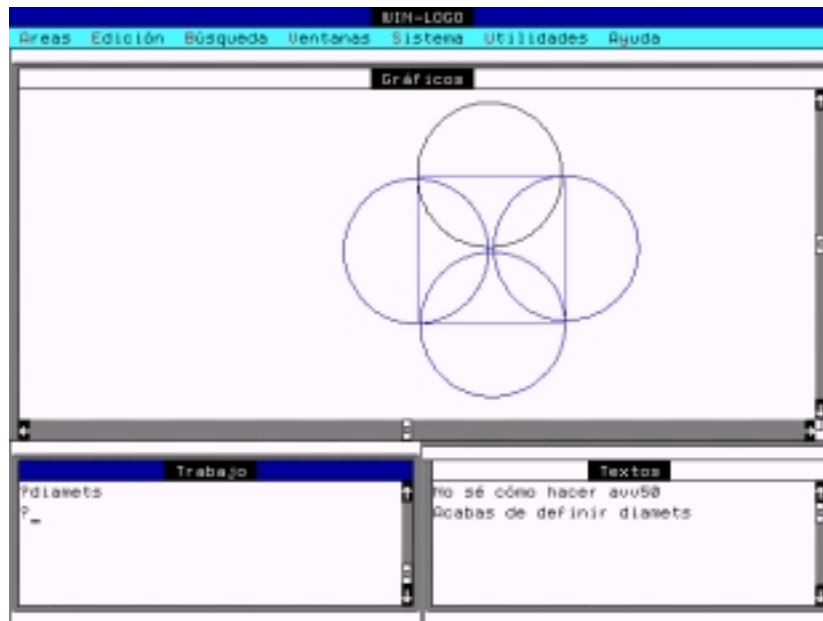
	FASES	ACCIONES		
QUÉ TENGO QUE HACER	☞ DIBUJO EL PROBLEMA			
	☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)	Es una mariposa con doxalos rectos y un cuerpo, cabeza y antenas rectos sin detalles		
CÓMO LO VOY A HACER	☞ RECORRO EL DIBUJO HASTA EL FINAL ↓ ☞ BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos)	<p>1) Empiezo por abajo del cuerpo y luego hago los tallos, empezando por la izquierda</p> <p>2) Empiezo por las antenas y luego la cabeza</p>		
	ASÍ LO HAGO	☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Para Mariposa 2? GI 90 3? AV 20 GD 45 4? AV 20 GD 45 5? AV 30 GD 45 6? AV 20 GD 90 7? AV 20 GD 45 8? AV 55 RE 60 9? GI 90 AV 5 10? GD 90 AV 5 11? GD 90 AV 5 RE 5 12? GI 90 AV 55 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 13? GD 90 AV 5 14? RE 5 GD 90 15? AV 10 16? GD 90 AV 15 17? GI 45 18? AV 20 GI 45 19? AV 30 GI 45 20? AV 20 GI 90 21? AV 20 22? OT 23? FIN. </td> </tr> </table>	Para Mariposa 2? GI 90 3? AV 20 GD 45 4? AV 20 GD 45 5? AV 30 GD 45 6? AV 20 GD 90 7? AV 20 GD 45 8? AV 55 RE 60 9? GI 90 AV 5 10? GD 90 AV 5 11? GD 90 AV 5 RE 5 12? GI 90 AV 55
Para Mariposa 2? GI 90 3? AV 20 GD 45 4? AV 20 GD 45 5? AV 30 GD 45 6? AV 20 GD 90 7? AV 20 GD 45 8? AV 55 RE 60 9? GI 90 AV 5 10? GD 90 AV 5 11? GD 90 AV 5 RE 5 12? GI 90 AV 55		13? GD 90 AV 5 14? RE 5 GD 90 15? AV 10 16? GD 90 AV 15 17? GI 45 18? AV 20 GI 45 19? AV 30 GI 45 20? AV 20 GI 90 21? AV 20 22? OT 23? FIN.		
COMPRUEBO Y MODIFICO	☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR			
	☞ MODIFICO SI SALE MAL (Escribir sólo las líneas modificadas)			

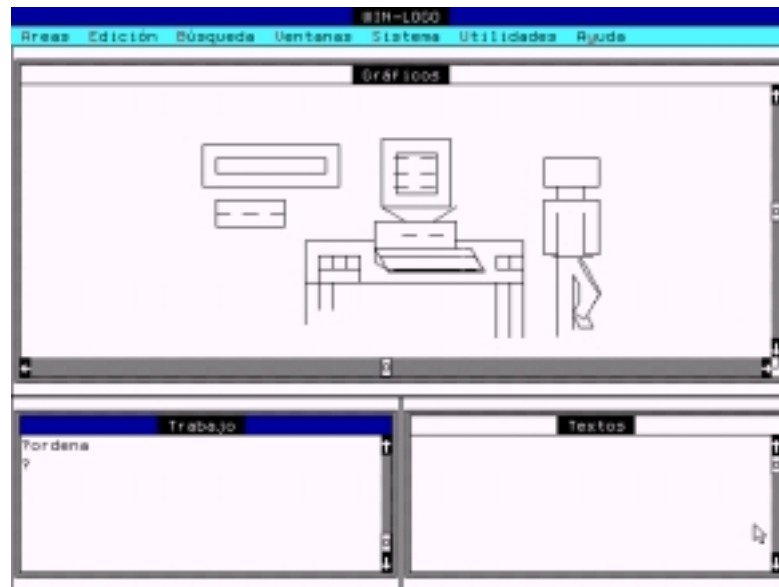
PLANTILLA DE TRABAJO * PROYECTOS 1							
FASES	1° QUÉ TENGO QUE HACER		2° CÓMO LO VOY A HACER	3° ASÍ LO HAGO	4° COMPRUEBO Y MODIFICO		5° CONCLUSIONES
	Dibujo	Comprendo	Recorro el dibujo y busco varias soluciones	Doy órdenes a la tortuga y sigo su movimiento en papel	Ejecuto en ordenador	Modifico si sale mal	Hago una autoevaluación
DIBUJOS				ÓRDENES			
 <p style="text-align: right;">PERRO</p>				<ol style="list-style-type: none"> 1> Para perro 2> AV 45 ED 135 3> AV 45 RE 45 4> EI 225 AV 70 5> EI 90 AV 45 6> RE 45 ED 90 7> AV 20 ED 90 8> AV 20 EI 90 9> AV 40 EI 90 10> AV 40 EI 90 11> AV 40 EI 90 12> AV 20 0+ 13> FIN 			

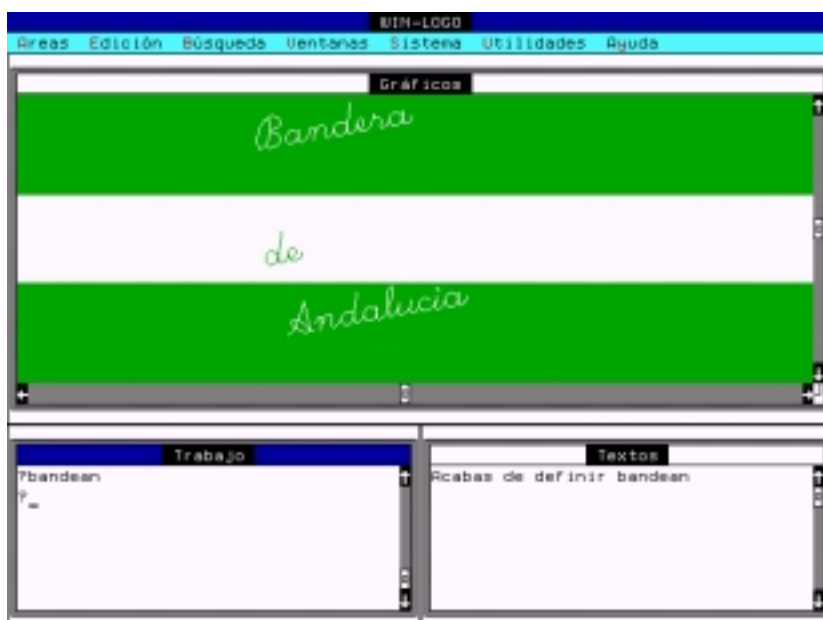
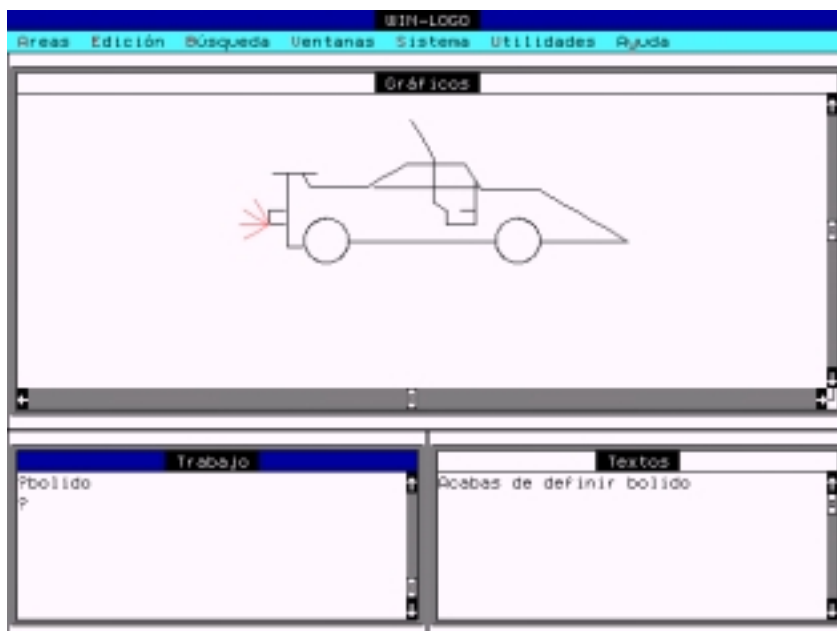
PROYECTOS 2

	FASES	ACCIONES
QUÉ TENGO QUE HACER	☞ DIBUJO EL PROBLEMA	Fondo azul  Corona Circular
	☞ LO CUENTO CON MIS PROPIAS PALABRAS (Comprensión)	Es una corona, circular, es decir, dos circunferencias concéntricas, y un rotulo torcido que dice "Corona Circular".
CÓMO LO VOY A HACER	☞ RECORRO EL DIBUJO Y BUSCO SOLUCIONES (Escribir, al menos, dos) ↓	① Hacer primero el más pequeño, luego el más grande y por último el rotulo. ② Hacer primero el rotulo, después la circunferencia grande y después la circunferencia pequeña.
	➤ RECUERDO PROBLEMAS PARECIDOS ➤ LO DIVIDO EN OTROS MÁS PEQUEÑOS ↘	
ASÍ LO HAGO	☞ MODULARIZO (En caso necesario)	
	☞ DOY LAS ÓRDENES A LA TORTUGA Y SIGO SUS MOVIMIENTOS EN EL PAPEL ↓	1> PARA Corancin 2? Panel 5 3? Repite 180 [AV 6.28 * 40/180 GD 2] 4? SL GI 90 AV 10 5? BL GD 90 6? Repite 180 [AV 6.28 * 60/180 GD 2] 7? SL GD 90 AV 5 8? BL Rellena 9? SL Centro 10? GI 155 AV 85 11? GI 125 BL 12? Rotula [Corona Circular] 13? Pongando 12 14? Fin
COMPRUEBO Y MODIFICO. SACO CONCLUSIONES.	☞ EJECUTO EN EL ORDENADOR ↓	2? Panel 5
	☞ MODIFICO SI SALE MAL ↓	
	☞ VEO OTRAS SOLUCIONES	
	☞ GUARDO EN DISCO	Panel 5 Guarda [Corancin]
	☞ SACO CONCLUSIONES	Ha sido fácil por los dos proyectos de clase

PLANTILLA DE TRABAJO * PROYECTOS 2												
1° QUÉ TENGO QUE HACER		2° CÓMO LO VOY A HACER			3° ASÍ LO HAGO			4° COMPRUEBO Y MODIFICO			5° CONCLUSIONES	
		Dibujo	Comprendo	Recorro el dibujo y busco varias soluciones	Recuerdo problemas parecidos	Divido en otros más pequeños	Modularizo	Doy órdenes a la tortuga y sigo su movimiento en el papel	Depuro	Ejecuto en el ordenador	Modifico si sale mal	Veó otras soluciones
FASES DIBUJOS COCHE 		PROCEDIMIENTOS 1) PARA COCHEA 2) SL 61 90 AV 200 3) BL AV 40 RE 40 6D 90 4) REPITE 180 CAV 6.28 * 20 / 190 6D 21 5) 6D 90 SL AV 40 BL AV 100 6) SL AV 60 BL RE 20 7) RE 40 61 90 BL 8) REPITE 180 CAV 6.28 * 20 / 180 6D 21 9) FIN <hr/> VOY A DARLE DIRECCION 9) SL 6D 90 AV 60 10) 61 90 BL AV 60 11) 61 90 AV 240 12) 61 90 AV 50 13) RE 50 61 90 14) AV 80 61 90 15) AV 40 6D 90 16) AV 100 6D 90 17) AV 40 OT 18) FIN										ERROR EN LÍNEA 6 6) SL AV 60 BL RE 20 SL





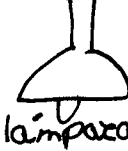






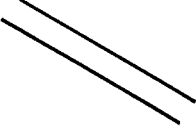









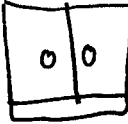


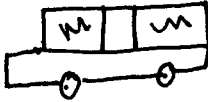
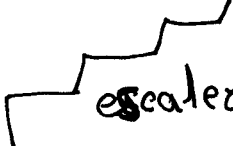

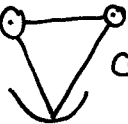


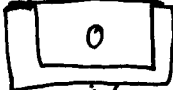
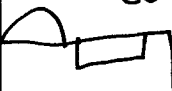


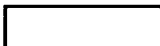







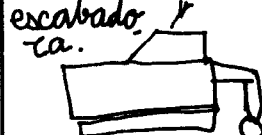









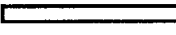
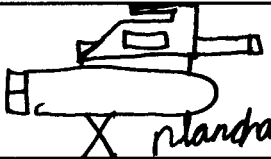












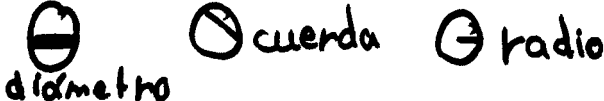



**GRUPO 2:
MICROMUNDOS
CREATIVOS**

DIBUJAJI				
Nombre	1°	2°	3°	4°
Ángulo Recto				
Segmento				
líneas paralelas				
líneas tangentes				
líneas secantes				
Cuadrado simétrico				
niña				
circunferencia	$D=2$ $A=1$	$D=1$ $A=1$		

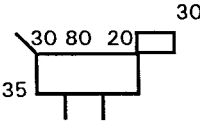

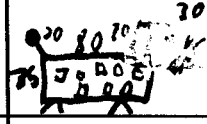
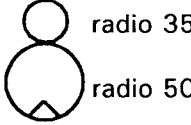


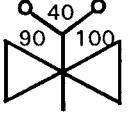




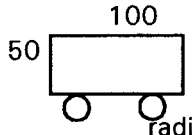

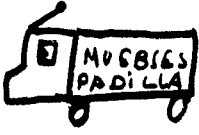



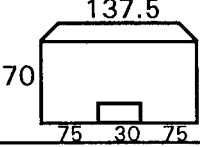

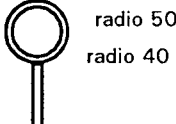


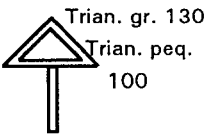


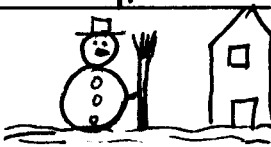
IMAGINA 10		
TECLA	PROPUESTA	PROYECTO/S FINAL/ES
1		 Sombrero  lámpara
2		 dado  picadeta
3		 gafas  montañas
4		 lápiz  cañete
5		 pesas  señales
6		 cometa  barco
7		 armario  libro
8		 camión  escaleras
9		 cometa  helado
0		 cajón  cama

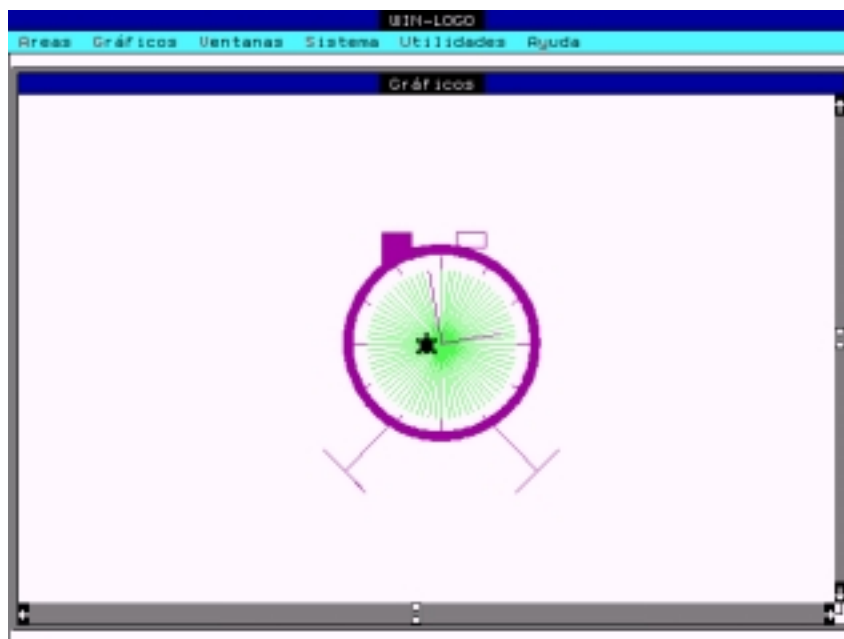
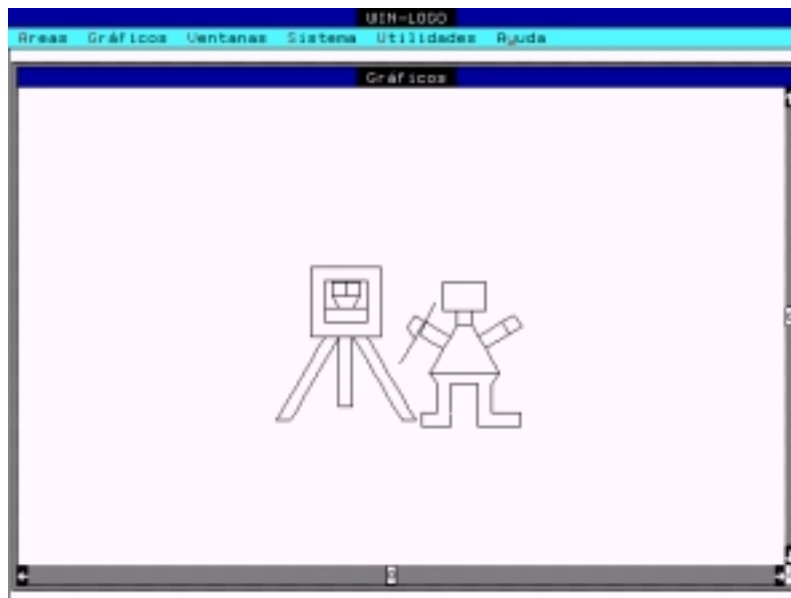
IMAGINA UN...			
TECLA	PROPUESTA	PROYECTO/S FINAL/ES	
1 ANIMAL			
2 JUGUETE			
3 TRANSPORTE			
4 PAISAJE			
5 OFICIO			
6 EDIFICIO			
7 CALLE			
8 HERRAMIENTA			
9 MÁQUINA			
10 PLANTA			

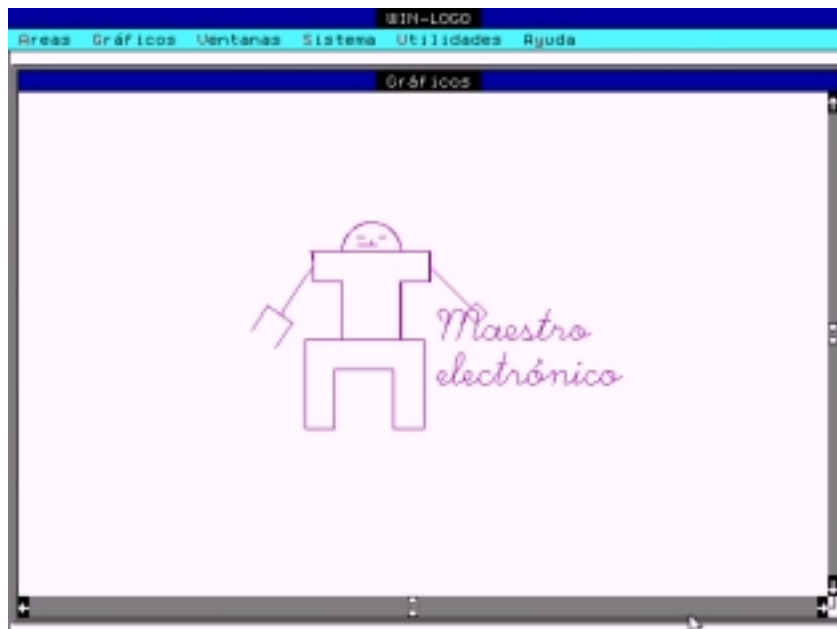
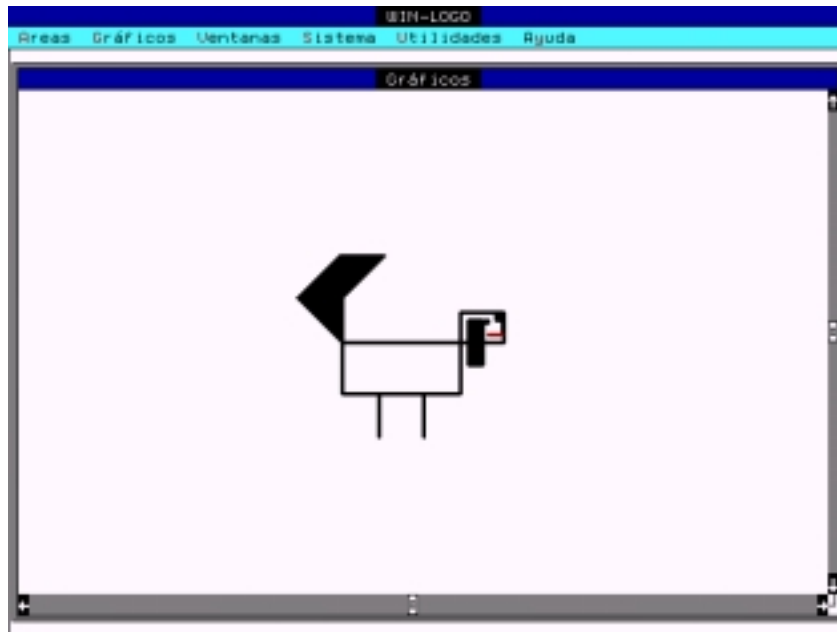
DIBUJA 2	
NOMBRE	PROYECTO
Un dibujo que represente.	 tableta de chocolate
bisectriz de un ángulo.	
Inicial del nombre.	
habitación con mesa, silla y cuadro	
$\frac{2}{6}$ de hexágono	
Corona circular	
tres circunferencias con:	
Río con montañas y sol	

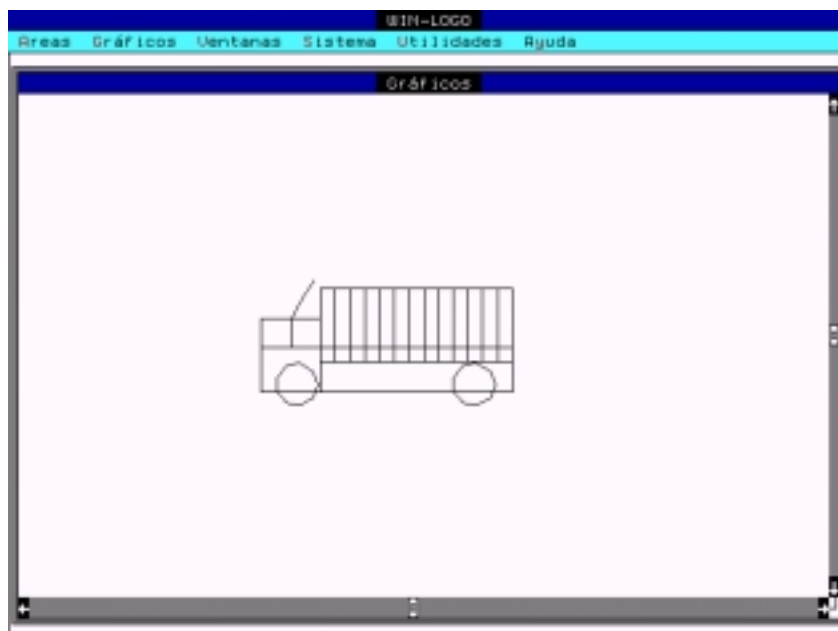
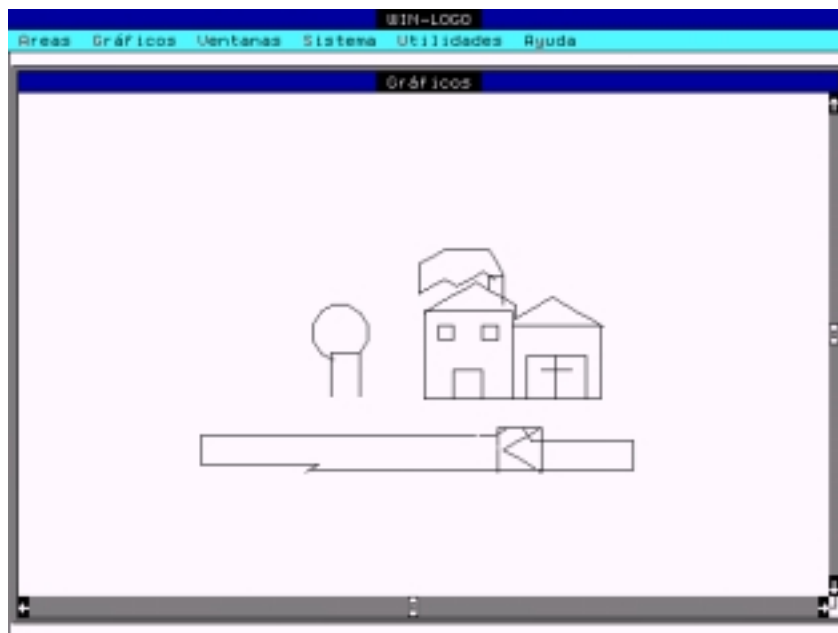
INVENTA	
INVENTOS	PONLE UN NOMBRE
<p>A hand-drawn sketch of a robot. It has a rectangular body with a smaller rectangle on top. Dimensions are labeled: 50 for the width of the top rectangle, 50 for its height, 80 for the width of the main body, and 80 for its height. There are small rectangular protrusions on the left and right sides of the main body.</p>	<p>Robot 1</p>
<p>A hand-drawn sketch of a vehicle. It has a rectangular body with a smaller rectangle on top. Dimensions are labeled: 70 for the width of the top rectangle, 50 for its height, 50 for the width of the main body, 90 for its height, 100 for the total width, 70 for the width of the front section, and 10 for the width of the rear section.</p>	<p>Bota Vehículo</p>
<p>A hand-drawn sketch of a mechanical part. It has a horizontal base with a vertical post on the left and a vertical post on the right. Dimensions are labeled: 70 for the height of the left post, 70 for the height of the right post, and 100/10 for the length of the base.</p>	<p>mata bichos</p>
<p>A hand-drawn sketch of a plant. It has a central vertical stem with a square top. Dimensions are labeled: 70 for the width of the top square, 50 for its height, 70 for the width of the stem, 200 for the width of the base, 100 for the height of the stem, 50 for the width of the base, and 50 for the height of the base. There are small rectangular protrusions on the left and right sides of the stem.</p>	<p>planta absor ve olores</p>
<p>A hand-drawn sketch of a futuristic transport. It has a rounded, dome-like top. Dimensions are labeled: 150 for the height of the dome, 100 for the width of the base, and 100 for the length of the base.</p>	<p>transporte del futuro</p>

INVENTA	
INVENTOS	PONLE UN NOMBRE
	<p>Robot Robocot</p>
	<p>máquina registradora</p>
	<p>ordenador ideal</p>
	<p>Recoje basuras del colegio</p>
	<p>casa ideal</p>

MEJORA EL DIBUJO			
NOMBRE	PROPUESTA	PROYECTOS FINALES	
PERRO			
GATO			
MARI- POSA			
DESPER- TADOR			
CAMIÓN			
NAVE			
ESCUE- LA			
SEÑAL1			
SEÑAL2			
MUÑECO			









**APÉNDICE IV:
LOGO EN LA RED
INTERNET**



ENCUENTROS:

- VI SEMINARIO LOGO (Tarrasa, Abril 1996):
<http://www.xtec.es/logo/ponent.htm>
- VII CONGRESO INTERNACIONAL LOGO (Brasil, 6-9 de Noviembre de 1995): <http://www.cr-df.rnp.br/>
- EUROLOGO (Budapest, 20-23 de Agosto 1997):
<http://www.eurologo.org/>

SERVIDORES NACIONALES:

- EL PAÍS DE LA TORTUGA: <http://www.xtec.es/logo/index.htm>, dentro del PLAN DE INFORMÁTICA EDUCATIVA DE CATALUÑA.

VERSIONES DE LOGO:

- COMENIUS LOGO:
<http://logo.die.fmph.uniba.sk/logo/>
- BERKELEY LOGO:
<http://http.cs.berkeley.edu/~bh/>
- LCSİ (MICROWORLDS, LOGO WRITE y TURTLE MATH):
<http://www.lcsi.ca>
- LOGO ORIENTADO A OBJETO:
<http://www.digitool.com/object-logo/home.html>
- MEGALOGO:
<http://www.centroatl.pt/cnotinfo/>
- MSWLOGO:
<http://www.ultranet.com/~mills>
<http://www.softronix.com/>

- STARLOGO:
<http://web.mit.edu/user/a/l/alvise/www/MAS123/assignments/starlogo.html>
- SUPERLOGO:
<http://www.awbruna.nl/>
- VERSIONES DE TERRAPIN (PC LOGO y LOGO PLUS):
<http://www.harvassoc.com/>
- WIN-LOGO:
<http://www.servicom.es/addlink/scishop/prods/00001143.html>

FUNDACIONES Y GRUPOS DE TRABAJO:

- FUNDACIÓN OMAR DENGO DE COSTA RICA:
<http://www.fod.ac.cr/>
- FUNDACIÓN LOGO :
<http://el.www.media.mit.edu/groups/logo-foundation/>
- GRUPO EPISTEMOLÓGICO DEL MIT:
<http://el.www.media.mit.edu/groups/el/>
- MIT
<http://web.mit.edu/>
<http://www.mit.edu>
- UNIVERSIDAD DE BRATISLAVA:
<http://vlado.mat.uni-lj.si/educa/logo/logo.htm>

LOGO EN LOS SISTEMAS EDUCATIVOS EUROPEOS:

- ALEMANIA: <http://www.educat.hu-berlin.del/schulen/sechulen.html>
- FRANCIA: <http://www.cndp.fr/>
- INGLATERRA: <http://ncet.csv.warwick.ac.uk/index.html>
- PORTUGAL: <http://educom.tct.unl.pt/>

SERVIDOR FTP DE LOGO:

- [FTP://CHER.MEDIA.MIT.EDU/PUB/](ftp://cher.media.mit.edu/pub/)

FOROS DE DEBATE:

- comp.lang.logo

LISTAS DE CORREO:

- logo-l@gsn.org

OTRAS DIRECCIONES DE CONTACTO SOBRE LOGO:

- Global Schoolnet:
<http://www.gsn.org>.
<http://www.gsn.org/gsn/logo.home.html>
- El mismo servidos anterior tiene otra dirección en la que se encuentran archivos que contienen información diversa sobre opiniones de autores e información de reuniones:
<http://archives.gsn.org/logo-l>
- UNIVERSIDAD DE HAMBURGO: <http://www.erzwiss.uni-hamburg.de/Sonstiges/Logo/logofaqx.htm>

