



**Universidad de Jaén**

Escuela de Doctorado

**TESIS DOCTORAL**



**RELACIONES FUNCIONALES  
ENTRE LA FRUSTRACIÓN Y EL  
DOLOR FÍSICO**



**PRESENTADA POR:  
LOIDA ELIZABETH MORILLO RIVERO**

**DIRIGIDA POR:  
CARMEN TORRES BARES  
ANTONIO JOSÉ IBÁÑEZ MOLINA**

**JAÉN, 2020**





**UNIVERSIDAD DE JAÉN**

---

**FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA**

**TESIS DOCTORAL  
RELACIONES FUNCIONALES ENTRE LA  
FRUSTRACIÓN Y EL DOLOR FÍSICO**

**PRESENTADA POR:**

**Loida Elizabeth Morillo Rivero**

**DIRIGIDA POR:**

**Dra. Carmen Torres Bares**

**Dr. Antonio José Ibáñez Molina**

**Jaén, 2020**



*“sólo con el corazón se puede ver bien;  
lo esencial es invisible para los ojos...”*

El principito - Antoine de Saint-  
Exupéry



## **DATOS IDENTIFICATIVOS**

Loida Elizabeth Morillo Rivero

NIE: Y5731797-G

PASAPORTE N°: 087848816

Psicólogo.

Magister Scientiarum en Psicología Clínica.

Becaría de Fundación Carolina. Convocatoria 2017-2018.

Universidad de Jaén. España

Departamento de Psicología

Área de Psicobiología





## AUTORIZACIÓN

Dra. Carmen Torres Bares, Catedrática de Psicobiología de la Universidad de Jaén y el Dr. Antonio José Ibáñez Molina, Profesor Sustituto Interino del Área de Metodología de las Ciencias del Comportamiento

Garantizan que:

La Tesis Doctoral titulada “Relaciones Funcionales entre la Frustración y el Dolor Físico”, realizada por la doctoranda Loida Elizabeth Morillo Rivero, ha sido elaborada bajo su dirección y reúne las condiciones de calidad, originalidad y rigor científico necesarias para que se proceda a su defensa pública de acuerdo a la legislación vigente.

Fdo.: Dra. Carmen Torres Bares



Fdo.: Dr. Antonio José Ibáñez Molina



Jaén, 17 de diciembre del 2020.



## **Agradecimientos**

Cuando se emprende el camino para lograr un sueño, este no se recorre en soledad, por ello, quiero expresar en palabras mi profundo agradecimiento a los seres más especiales que me han acompañado y cambiado mi vida en la consolidación de este proyecto.

Al Autor de mi vida, quien me da sentido y propósito cada día.

A Carmen Torres, gracias por creer en mi sin conocerme, por ser mi mejor maestra, ejemplo e inspiración. Me has enseñado a hacer ciencia, pero sobre todo a ser una mejor persona, agregando durante estos años de formación un valor incalculable de conocimiento a mi mente y de humanidad a mi corazón. Gracias por tus grandes dosis de paciencia, exigencia, sensibilidad, humildad, lealtad y cuidado. Gracias por regalarme la oportunidad de coincidir contigo en esta vida, por dedicarme tu tiempo y por estar allí para mí, ayudándome siempre que lo he necesitado. No hay palabras que expresen la profunda admiración y respeto que siempre tendré por ti.

A Antonio Ibañez Molina, gracias por aceptar ser mi director. Eres mi maestro más noble, lleno de sabiduría, sensibilidad y mucha paciencia para enseñarme. Gracias por tus reflexiones profundas. Aprender de ti ha sido toda una aventura, fuiste un soplo de aire fresco y de energía cuando el camino se volvía pesado. Gracias por estar allí para mí cada vez que lo necesité, eres un genio, siempre estaré agradecida de coincidir contigo en esta vida.

A la Universidad de Jaén por ser el alma mater donde pude desarrollar esta Tesis, por facilitar los recursos para que jóvenes investigadores podamos soñar y crear. Especialmente, estoy agradecida al Dr. Gustavo Reyes del Paso, su receptividad fue el puente que me permitió acceder a esta honorable institución; y a cada miembro del grupo de investigación HUM-642: Juan Manuel Rosas, Manuel M. Ramos, Concepción Paredes, José Enrique Callejas, María José Fernández, los cuales, son una fuente de sabiduría, conocimiento, e inteligencia. Gracias por su acogimiento y apoyo.

A los docentes y estudiantes de los diferentes grados, que participaron de forma voluntaria y generosa en la aplicación de los instrumentos y en la ejecución de las tareas experimentales de esta Tesis. En especial, recordar a las estudiantes que realizaron sus trabajos de fin de grado conmigo, Soraya Luque, Irene Talavera, Susana Fernández, Blanca Sánchez, Yolanda Gijón, y al trabajo previo de Valeriano Lara y Javier Osuna, pues su participación ha sido importante para que esta Tesis llegara a buen puerto.

Agradecer a Fundación Carolina por haberme dado la oportunidad de estar aquí y financiar gran parte de mis estudios doctorales otorgándome una beca.

Gracias al Dr. Mauricio Papini por su contribución detrás de todo este trabajo, por su confianza y por regalarme la oportunidad de aprender junto a usted. Ha sido una experiencia emocionante y todo un honor.

También agradecer al Dr. Rafael Torrubia por transferir sus conocimientos y experiencias en análisis de datos y por permitirme desarrollar un estudio de esta Tesis con su ayuda y acompañamiento. Ha sido un honor trabajar junto a usted.

A la familia del 017: Carmen, eres un regalo del universo, tu amistad iluminó mi alma cuando estuve a oscuras y eres de mis heroínas favoritas. Pablo, tu nobleza es insuperable, gracias por estar sin estar, por tu incondicionalidad. Rocío D., eres quien me abraza y me cuida como mi hermana mayor, la más valiente, demostrándome que se siembra con lágrimas, pero se cosecha con alegría. A Sonia, porque pintas de colores mi corazón. A María, tu carisma e inteligencia respondió a todas mis preguntas. A Gaby, tu perspicacia y humor negro me regalaron muchas risas, a Rocío L. por su gentileza y nobleza, a Pedro por tu ejemplo de determinación y porque me enseñaste que siempre es bueno tener ciertas libretas, a Teresa por tu sensibilidad y corazón maternal, a Virginia quien esparce ternura como flores, a José Andrés por tu calma y por enseñarme que la inspiración es mejor si me encuentra trabajando, a Teresa F. por ser como un rayito de sol en días lluviosos, una poesía hecha mujer y a David por ser

tan cálido y vivaz. Gracias también a todos los demás compañeros que formaron parte del día a día en el 017. Con ustedes aprendí qué es una carrera de resistencia, y que los días de alegría y de tristeza siempre se llevan mejor en compañía. Gracias por soportarme con inagotable paciencia, por instruirme y mostrarme el camino a seguir. Siempre os llevaré en mi corazón y mi casa siempre será vuestra casa.

A mi madre mi cómplice, mi persona favorita y el mejor reflejo de amor eterno e incondicional. A mi padre por creer en mí, por recordarme que con fe todo es posible y apoyarme en este camino, aunque significó nuestra distancia.

A Frank, Faby y Ronny mis hermanos, porque me han apoyado, me hacen reír y llorar, y me aman a pesar de mis imperfecciones. A mis tías, tíos, primas y primos por su cariño y fe en lo que soy. A mis abuelos porque, aunque ya no están físicamente, su legado de valores lo llevo conmigo.

A los amigos que me ha regalado este hermoso país Carmen María, Paula, Lorena, Claudia, Marina, Laura y a todos los demás porque me han amado y sostenido cada día desde que coincidí en sus caminos. Gracias a Francisco, Maxlenin, María Sol, Raquel, Yoetcis, Priscila, Yeny, María José, Sheila, Hermes, Pablo, Sonia, Mariana, Arianny, y a todos mis demás amigos en Venezuela porque su fe en mí me impulsó a estar aquí. Nombrarlos a todos no puedo porque son muchos, pero ustedes saben quiénes son y saben que los quiero y llevo siempre conmigo.

A mis pastores José Carlos y Silvana Puertollano, a Fernando y Loli Godoy, Omar y Lisbet Arteaga y Benito Martínez por sus oraciones y apoyo constante.

Finalmente, gracias a todos por ser, por estar y por existir, sin ustedes esto no hubiera sido posible.

El desarrollo de esta Tesis ha sido financiado principalmente por la Fundación Carolina mediante el otorgamiento de beca para realización de estudios doctorales bajo la convocatoria 2017-2018. Por otra parte, esta Tesis también tuvo el apoyo financiero del Grupo de Investigación HUM-642 (Psicología Comparada: Aprendizaje, Atención y Memoria) de la Junta de Andalucía. Además, cabe mencionar un especial reconocimiento al Programa de Doctorado en Psicología y al Departamento de Psicología de la Universidad de Jaén por su apoyo continuo por una formación de excelencia.

## Lista de Abreviaturas

- ✓  $\phi$ : Símbolo de centavo
- ✓ €: Símbolo del euro
- ✓ BAS: Sistema de aproximación conductual
- ✓ BIS: Sistema de inhibición del conductual
- ✓ c-Fos: Marcador de actividad neuronal
- ✓ COVID-19: Enfermedad por coronavirus 2019
- ✓ CSN: Contraste sucesivo negativo (SNC, siglas en inglés)
- ✓ CSNc: Contraste sucesivo negativo consumatorio
- ✓ CSNi: Contraste sucesivo negativo instrumental
- ✓ CSP: Contraste sucesivo positivo
- ✓ ERP: Potencial relacionado con eventos
- ✓ FDS: Escala de incomodidad de frustración
- ✓ FFM: Modelo de personalidad de cinco factores
- ✓ FNR: Escala de capacidad de respuesta frustrante sin recompensa
- ✓ IRMf: Imagen de resonancia magnética funcional
- ✓ ISTF: Escala investigativa de tolerancia a la frustración
- ✓ DMS: Diferencia Mínima Significativa (LSD, siglas en inglés)
- ✓ NEO-FFI: Versión reducida del Inventario de personalidad NEO revisado
- ✓ OMS: Organización mundial de la salud
- ✓ PANAS: Escala de afecto positivo y negativo
- ✓ RST: Teoría de la sensibilidad al refuerzo
- ✓ SAM: Maniquí de autoevaluación
- ✓ SMA: Escala de valoración del estado de ánimo
- ✓ SPSRQ: Cuestionario de sensibilidad al castigo y sensibilidad a la recompensa

- ✓ SPSS: Paquete estadístico para ciencias sociales
- ✓ TDAH: Trastorno por déficit de atención e hiperactividad
- ✓ VAS: Escala analógica visual
- ✓  $\delta$ : Receptor opioide delta
- ✓  $\kappa$ : Receptor opioide kappa
- ✓  $\mu$ : Receptor opioide mu



## Tabla de Contenido

<b>Resumen</b> .....	1
<b>Abstract</b> .....	3
<b>Capítulo I: Introducción</b> .....	5
Conceptualización de la frustración.....	5
Aproximación experimental al estudio de la frustración: Estudios con animales no humanos.....	19
Aproximación experimental al estudio de la frustración: Estudios con seres humanos.....	31
Discusión.....	61
<b>Capítulo II: Objetivos e Hipótesis</b> .....	65
<b>Capítulo III: Estudios Experimentales</b> .....	69
<b>Estudio 1:</b> Morillo-Rivero, L. E., Torrubia, R., Ibáñez-Molina, A. J. y Torres, C. (2020). Relationship between Frustration Intolerance and Personality Dimensions. <i>International Journal of Psychology and Psychological Therapy</i> , 20(3), 343-351.....	71
<b>Estudio 2:</b> Morillo-Rivero, L. E., Ibáñez-Molina, A. J. y Torres, C. (2020). Successive negative contrast in humans: Dissociation between behavioral and affective measures of frustration. <i>Learning and Motivation</i> , 70, 101634.....	85
<b>Estudio 3:</b> Relaciones funcionales entre dolor psicológico y físico.....	101
Introducción.....	103
Método.....	116
Resultados.....	119
Discusión.....	122

<b>Capítulo IV: Discusión General</b> .....	129
<b>Capítulo V: Conclusiones</b> .....	137
<b>Capítulo VI: Referencias</b> .....	141

## Resumen

La frustración o dolor psicológico es un estado emocional negativo que se experimenta en situaciones en las que el organismo recibe un valor de recompensa menor del que espera, basado en su experiencia previa. El estudio científico de la frustración ofrece abundantes datos procedentes de la investigación con animales no humanos, mientras que el conocimiento de la frustración humana es más fragmentario debido a la variedad de enfoques teóricos y experimentales con los que se ha abordado su análisis. El objetivo general de esta Tesis Doctoral fue analizar científicamente la frustración en seres humanos. Con este objetivo general se realizó una revisión exhaustiva de la literatura, con especial énfasis en los estudios que relacionan dolor físico y psicológico. En segundo lugar, se realizó un estudio dirigido a analizar cómo el rasgo de intolerancia a la frustración se relaciona con dimensiones de personalidad, estando esta relación modulada por el modelo de personalidad utilizado, y por el componente de la frustración (conductual, motivacional o afectivo) evaluado (Estudio 1). Seguidamente se desarrolló una tarea cognitiva inductora de frustración basada en la manipulación de la recompensa esperada y recibida durante su realización. Se realizaron tres experimentos, hallándose una disociación entre medidas conductuales (objetivas) y afectivas (subjetivas) de frustración (Estudio 2). Finalmente, se analizó de qué forma la inducción de frustración realizada con la tarea diseñada en el estudio anterior afectaba a la sensibilidad al dolor físico, sin que los resultados permitieran llegar a conclusiones definitivas a este respecto (Estudio 3). En su conjunto, los resultados muestran la compleja relación entre intolerancia a la frustración y dimensiones de personalidad, ponen de manifiesto la necesidad de utilizar procedimientos que midan de forma objetiva este constructo psicológico, y obligan a seguir investigando acerca de las relaciones funcionales entre dolor físico y psicológico.

*Palabras clave:* Frustración, Contraste Sucesivo Negativo, Dolor Psicológico,  
Dolor Físico, Pérdida de Recompensa, Personalidad.

## **Abstract**

Frustration or psychological pain is a negative emotional state that is experienced in situations in which the organism receives a lower reward value than it expects, based on its previous experience. The scientific study of frustration offers abundant data from research with non-human animals, while the knowledge of human frustration is more fragmentary due to the variety of theoretical and experimental approaches with which its analysis has been approached. The general objective of this Doctoral Thesis was to scientifically analyze frustration in human beings. With this general objective, an exhaustive review of the literature was carried out, with special emphasis on studies that relate physical and psychological pain. Second, a study was carried out aimed at analyzing how the frustration intolerance trait is related to personality dimensions, this relationship being modulated by the personality model used, and by the frustration component (behavioral, motivational or affective) evaluated (Study 1). Next, a frustration-inducing cognitive task was developed based on the manipulation of the expected and received reward during its performance. Three experiments were carried out, finding a dissociation between behavioral (objective) and affective (subjective) measures of frustration (Study 2). Finally, how frustration (induced with the task used in Study 2) impacted sensitivity to physical pain was analyzed. This experiment showed inconclusive results (Study 3). Overall, the results showed the complex relationship between intolerance to frustration and personality dimensions, highlighted the importance of using procedures that measure this psychological construct objectively, and require further research on the functional relationships between physical and psychological pain.

*Keywords:* Frustration, Successive Negative Contrast, Psychological Pain, Physical Pain, Reward loss, Personality.



## **CAPÍTULO I: Introducción**

---

Conceptualización de la frustración





Conseguir, obtener, alcanzar, conquistar, lograr...son verbos que describen situaciones en las que conseguimos aquello que intentamos o anhelamos. Se trata de experiencias comunes en nuestra vida diaria, fruto del esfuerzo y la constancia por conseguir nuestras metas personales, lo cual nos produce una emoción positiva de satisfacción. A veces, sin embargo, no conseguimos lo que esperamos: aprobar un examen, mantener una relación amorosa, lograr un trabajo estable, tener salud, etc. En estos casos lo conseguido es menor de lo esperado, lo que interpretamos como una pérdida que nos genera malestar emocional, sufrimiento y frustración. Hablamos de experiencias relacionadas con la pérdida de fuentes de reforzamiento significativas para el individuo, las cuales pueden tener un profundo impacto en su bienestar físico y mental. Por ejemplo, se ha demostrado que el rechazo de una pareja romántica provoca una profunda sensación de pérdida y un intenso afecto negativo en la persona que se siente rechazada, lo que puede inducir a una depresión clínica y, en casos extremos, intentos de suicidio u homicidio (Fisher et al., 2010; Mearns, 1991; Meloy y Fisher 2005; Wilson y Daly, 1992). Relaciones afectivas insatisfactorias entre padres e hijos pueden provocar trastornos de conducta y se asocian con una mayor incidencia de enfermedad cardiovascular, hepática, pulmonar, obesidad, fracturas esqueléticas y cáncer (McEwen, 2003). La agresión ha sido citada también como una reacción conductual asociada con la insatisfacción. Por ejemplo, los adolescentes con bajo peso o sobrepeso autopercebido experimentan frustración asociada con su apariencia física, lo que se asocia positivamente con conductas de intimidación hacia los demás (Lin et al., 2017).

Además de generar emociones negativas, estrés y conductas desadaptativas (Shorkey y Bell, 1981), las experiencias de pérdida aparecen con frecuencia asociadas con trastornos mentales diversos, incluyendo cuadros depresivos, trastornos de ansiedad y abuso de drogas (Papini et al., 2015). Encontramos ejemplos de esta asociación al analizar las consecuencias de la crisis de la economía mundial que, en España, comenzó en el año 2008. Desempleo,

embargos, precariedad laboral, pobreza, etc., constituyen situaciones en las que o bien se pierde algo que se poseía (una vivienda, un trabajo, poder adquisitivo), o bien no se alcanza aquello que se desea (conseguir trabajo tras formarse académicamente). No parece ser casual que en estos años haya aumentado significativamente, en nuestro país y otros del entorno, la incidencia de trastornos del estado de ánimo, de ansiedad, la tasa de suicidios, el consumo de psicofármacos y el abuso de alcohol (Gili et al., 2014; Iglesias-García et al., 2017; Mossakowski, 2008).

Otro acontecimiento que ha afectado considerablemente la salud mental de la población en los últimos meses ha sido la crisis sanitaria mundial derivada de la pandemia por la enfermedad infecciosa denominada COVID-19 (*coronavirus disease 2019*). La COVID-19 es causada por el virus SARS-CoV-2, un nuevo tipo de coronavirus que se detectó en diciembre de 2019 en Wuhan, una ciudad de la provincia de Hubei en la República Popular China. Las personas infectadas por este virus presentan síntomas leves como fiebre, tos seca, pérdida del sentido del olfato y del gusto, fatiga y dolor de garganta, entre otros. En los casos más graves y/o en personas vulnerables provoca neumonía, síndrome respiratorio agudo severo, insuficiencia renal, e incluso la muerte. El 11 de marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la enfermedad por COVID-19 como pandemia, una pandemia que en el momento actual ha afectado a más de 50 millones de personas, cobrándose la vida de más de un millón. La OMS también estableció una serie de recomendaciones dirigidas a minimizar su rápida propagación. Dichas recomendaciones constituyen restricciones de diversa índole, las cuales se han implementado en nuestro país a través de los sucesivos Estados de Alarma promulgados desde el 14 de marzo. Muchas de las medidas adoptadas por el Gobierno central y los autonómicos han supuesto la pérdida repentina de fuentes de reforzamiento significativas: confinamiento, cuarentena, distancia social, reducción de actividades colectivas y de ocio, etc., propiciando una crisis socio-económica con profundas consecuencias psicológicas (Serafini et

al., 2020; Vera-Villarroel, 2020).

Un estudio realizado por Rodríguez-Rey et al. (2020) dirigido a analizar el impacto psicológico de la pandemia en España muestra que el nivel de salud percibido por los españoles se asoció negativamente con el impacto psicológico, el estrés, la ansiedad y la depresión. Aproximadamente el 36% de los participantes en este estudio informó de un impacto psicológico negativo de moderado a severo, el 25% mostró niveles de ansiedad de leves a severos, el 41% informó de síntomas depresivos y el 41% se sintió estresado. Las mujeres, los jóvenes y aquellos que perdieron su trabajo durante la crisis mostraron los síntomas psicológicos negativos más severos.

Las reacciones psicológicas más frecuentes en la población general relacionadas con el confinamiento derivado de la enfermedad del COVID-19 incluyen pánico, miedos específicos e incontrolados relacionados con la infección, ansiedad generalizada, frustración, aburrimiento, soledad, evitación, depresión, insomnio, consumo nocivo de alcohol, abstinencia de drogas, y comportamiento suicida. También se ha constatado un aumento en la prevalencia de enfermedades mentales como los trastornos por estrés postraumático, la ansiedad generalizada y el trastorno obsesivo-compulsivo. Dicho aumento es más acusado en adultos mayores, trabajadores de atención sanitaria y personas con problemas de salud subyacentes. Por otra parte, también hubo un aumento de los casos de violencia doméstica durante el periodo de cuarentena (Abramson, 2020; Cullen et al., 2020; Kumar y Nayar, 2020; Serafini et al., 2020; Vera-Villarroel, 2020).

Las experiencias inesperadas de pérdida también tienen un fuerte impacto en la salud física. Al respecto se han hallado disfunciones en medidas fisiológicas en situaciones de duelo, incluyendo alteraciones en la función autonómica y en los patrones de sueño, disminución de la respuesta inmunológica y aumento de la mortalidad (Hall y Irwin, 2001).

En una línea similar, en personas con cardiopatías isquémicas se ha hallado una relación

positiva significativa entre pérdidas personales y déficits en los estilos de afrontamiento (Zavala et al., 2015). La pérdida de la salud en pacientes con cáncer de mama se conecta con el estrés y un nivel muy alto de reacción a la frustración (Sachdeva, 2016). Del mismo modo, las personas que han sufrido la pérdida de su cónyuge tienen un mayor riesgo de mortalidad en los primeros meses posteriores a la pérdida, lo que se relaciona con la producción de citoquinas pro inflamatorias, alteraciones en la frecuencia cardíaca y cambios en la función inmune (Bartrop et al., 1977; Fagundes et al., 2018). Se ha encontrado que la pérdida de un padre en la infancia es uno de los eventos dolorosos más significativos para el desarrollo emocional de un niño. En ese sentido, los problemas afectivos, la disociación de la descendencia y el grado de estrés psicológico del padre superviviente son factores de riesgo para la aparición de problemas físicos relevantes en el niño o adolescente (Tafà et al., 2018).

¿Qué tienen en común estas experiencias y cómo han sido conceptualizadas en el ámbito de la Psicología a lo largo de la historia? Responder a estas preguntas es el objetivo de esta introducción teórica.

El término frustración, como tantos otros en psicología, se utiliza en el lenguaje cotidiano con significados muy diversos. Nos sentimos frustrados cuando no logramos satisfacer una necesidad o un deseo, bien porque nuestra conducta resulta bloqueada (p. ej., cuando no funciona nuestro ordenador), bien porque a pesar de intentarlo con ahínco no conseguimos nuestros objetivos (p. ej., aprobar un examen de oposición), o bien porque perdemos algo importante sin poder hacer nada para evitarlo (p. ej., a un ser querido). También usamos la palabra frustración para describir el sentimiento de tristeza, decepción, desilusión y sufrimiento que estas situaciones nos provocan.

Los psicólogos también han usado el concepto de frustración con diferentes acepciones, bien refiriéndose a una condición instigadora externa, o bien haciendo referencia a la reacción del organismo ante dicha condición (Berkowitz, 1989). S. Freud (1856-1939) fue uno de los

primeros autores que acuñó el término frustración; desde su perspectiva, la frustración era el resultado de la obstaculización de la satisfacción de los deseos libidinales, siendo la causa de numerosos trastornos neuróticos, resultado del conflicto entre dichos deseos y el ego (Freud, 1958). La teoría de la frustración de S. Rosenzweig (1934) es heredera directa de estos planteamientos psicoanalíticos, si bien sentó las bases para el estudio experimental de la frustración. Según el autor, ésta aparece ante un obstáculo que impide la satisfacción de una necesidad. Dicho obstáculo puede tener su origen en el mundo externo (p. ej., una persona en un desierto no puede obtener agua); o por el contrario puede ser debida a carencias o debilidades en las propias capacidades (p. ej., no poder comunicarse de forma eficiente con los demás por carecer de habilidades sociales). La frustración es especialmente relevante cuando involucra la pérdida de un incentivo con el que se han formado fuertes vínculos afectivos (p. ej., la muerte de un ser querido), cuando se pierde una condición interna que antes se tenía (p. ej., la salud), o cuando surgen ciertas condiciones externas incontrolables que imposibilitan al individuo lograr sus objetivos (p. ej., la crisis económica o un confinamiento provocado por una crisis sanitaria).

Rosenzweig (1934) también analizó la interpretación que la persona hace de la situación (culpar al mundo externo, a uno mismo, o a nada ni a nadie) y la respuesta emocional y conductual correspondiente (ira y agresión; remordimiento y perseverancia; vergüenza y perdón, etc.). Este análisis sentó las bases para el desarrollo de otros modelos teóricos de corte más conductual, facilitando el estudio científico de este constructo psicológico.

Desde la perspectiva conductista, la frustración se asocia con la omisión de un reforzador, fruto de la cual se produce un aumento temporal en la frecuencia de la respuesta, seguido de su extinción (Breuer y Elson, 2017). Sin dejar de lado la tradición psicoanalítica, los postulados básicos de la hipótesis de la frustración-agresión ponen el énfasis en la conducta, al plantear que la agresión es siempre consecuencia directa de la frustración previa y a la inversa, que la existencia de una frustración siempre conduce a alguna forma de agresión (Dollard et

al., 1939). Dos años después, N.E. Miller (1941) modificó la hipótesis inicial al reconocer que muchas personas aprenden a responder a la frustración de forma no agresiva, de manera que la agresión es sólo una de las formas en las que la frustración se puede manifestar conductualmente. Cabe destacar también que este planteamiento teórico inicial no consideraba la frustración como una experiencia emocional, sino como la interrupción de una respuesta dirigida hacia un objetivo. Formulaciones posteriores añadieron la dimensión emocional al considerar estas situaciones como eventos aversivos, y plantear que las conductas agresivas aparecían en la medida en que estos eventos producían afecto negativo (Berkowitz, 1989). En la misma línea, se planteó que diferencias individuales en los umbrales de frustración podían derivar en patrones conductuales diferentes, incluyendo agresión, fijación (persistencia), regresión (conductas propias de una etapa evolutiva anterior), o una combinación de las anteriores (Barker et al., 1941; Child y Waterhouse 1953; Maier y Ellen, 1959). Estos umbrales estarían determinados por las condiciones ambientales particulares, las diferencias en predisposiciones biológicas, la reactividad emocional o los factores culturales, entre otros (Maier y Ellen, 1959).

Planteamientos más cognitivos asocian la frustración con la violación de una expectativa de recompensa, construida sobre la base de la experiencia previa (véase, por ejemplo, la teoría de la disonancia cognitiva de Festinger, 1961). Sin duda una de las aportaciones más relevantes al estudio científico de la frustración fue la desarrollada por A. Amsel (1922-2006), que sigue plenamente vigente en el momento actual. Esta teoría constituye un intento de analizar científicamente cómo la cognición y la emoción modulan el aprendizaje y la conducta, utilizando para ello la investigación animal.

Amsel sugirió que la violación de una expectativa de recompensa produce inicialmente un estado emocional aversivo denominado frustración primaria (Amsel, 1992). Dicho estado de frustración puede asociarse con las claves contextuales presentes en la situación

experimental, ocasionando la aparición de una frustración secundaria o condicionada. La frustración secundaria, a su vez, coexistiría con las expectativas de recompensa que también provocan estos estímulos. De este modo, se produciría un conflicto de aproximación-evitación que sería el responsable del deterioro conductual que caracteriza a muchas situaciones relacionadas con la pérdida de incentivos (Amsel, 1994). La frustración secundaria también está presente cuando el organismo recibe la recompensa de manera intermitente e impredecible (p. ej., durante el entrenamiento con reforzamiento parcial). La teoría asume que durante los ensayos reforzados el animal se formaría una expectativa de reforzamiento, mientras que la ausencia de recompensa en los ensayos no reforzados generaría una expectativa de frustración en el mismo contexto. Dado que la respuesta es reforzada en algunos ensayos cuando el animal está frustrado por no haber recibido el reforzador en el ensayo anterior, tanto la expectativa de reforzamiento como la expectativa de frustración actuarían como estímulos discriminativos que facilitarían la ejecución de la respuesta de aproximación, provocando así la persistencia comportamental (o fijación) que se observa en numerosas situaciones de aprendizaje animal y humano (Amsel, 1992; véase también Festinger, 1961).

La teoría de la frustración fue más allá al proponer el concepto de aprendizaje disposicional, que se refiere a la adquisición, con base en la experiencia con presentación y omisión de recompensa, de características temperamentales que determinan la tendencia a acercarse, evitar, persistir, desistir, ser agresivo o defensivo, de reaccionar de forma exagerada o no, o de alterar la dirección y / o la intensidad de la conducta cuando se reduce, omite o demora una recompensa. Estas formas de reaccionar representan cuatro patrones estables de comportamiento: vigorización, supresión, persistencia y regresión (Amsel, 1992).

Modelos teóricos posteriores al de Amsel apoyaron sus planteamientos fundamentales, poniendo el énfasis en la dimensión afectiva de la frustración y en el estudio de sus bases biológicas con modelos animales. J. A. Gray (1987), por ejemplo, acumuló evidencia

conductual, farmacológica, endocrina y neuroanatómica indicativa de que el miedo y la frustración son estados emocionales funcionalmente equivalentes y dependientes de los mismos circuitos cerebrales. El miedo se activa ante la amenaza de castigo, mientras que la frustración está asociada con señales indicativas de ausencia de recompensa. Ambos tienen un carácter aversivo, favorecen la inhibición de la conducta, se potencian mutuamente, activan la liberación de hormonas de estrés, responden al mismo tipo de tratamiento farmacológico (ansiolítico), y se ven interferidos por la lesión del sistema septohipocampal, un circuito cerebral que representa al sistema de inhibición conductual, regulador de las respuestas a señales de castigo y de ausencia de recompensa. El modelo también incorpora un sistema de lucha-huida, responsable de las reacciones incondicionadas a ambos tipos de eventos (Gray, 1982).

Por su parte, C. F. Flaherty (1996) desarrolló un modelo dinámico multi-etapas para dar cuenta de lo observado en situaciones en las que un organismo recibe un valor de recompensa menor del esperado. En primer lugar, el animal debe detectar que se ha producido un cambio en la magnitud del incentivo. Esta detección, de naturaleza cognitiva, implica la comparación de la recompensa actual con el recuerdo de la anterior (basado este último en la formación de una expectativa de recompensa, en línea a lo propuesto por Amsel, 1992). Estos procesos de comparación generarían una reacción inicial de rechazo de la nueva recompensa y promoverían conductas exploratorias de búsqueda de la anterior. Una vez evaluado el valor del refuerzo devaluado y comprobado que no existe otro disponible, el animal entraría en un estado emocional negativo resultante de un conflicto de aproximación-evitación, oscilando entre el acercamiento y consumo del mismo -por su valor reforzante absoluto- y su evitación -por sus propiedades relativas-. Flaherty destacó el componente emocional que acompaña a estas situaciones (al que denominó decepción), demostrando su sensibilidad a la administración de sustancias ansiolíticas y analgésicas, y a la lesión de estructuras cerebrales como la amígdala



(Flaherty, 1982; Ruetti y Justel, 2010; Torres y Papini, 2017; Torres y Sabariego, 2014).

Un planteamiento teórico más reciente, dirigido a integrar los hallazgos y teorías derivados de la experimentación animal, es el propuesto por M. R. Papini (Norris et al., 2008; Papini, 2003, 2006, 2009; Papini et al., 2015; Torres y Papini, 2017). Según este investigador, cuando se produce un cambio negativo en el valor de un incentivo el organismo se adapta al mismo a través de dos procesos de aprendizaje. Un primer proceso, denominado aprendizaje allocéntrico, permite que el animal aprenda acerca de los cambios que se han dado en su medio ambiente y ajuste su conducta de acuerdo con dichos cambios (en nuestro caso, la violación de una expectativa de recompensa). Y un segundo proceso, llamado aprendizaje egocéntrico, que permite al organismo aprender de su propia reacción emocional, adquiriendo al mismo tiempo la capacidad de anticiparla (Papini, 2003, 2006). En términos de las teorías más tradicionales, el aprendizaje allocéntrico estaría relacionado con las expectativas de reforzamiento, mientras que el aprendizaje egocéntrico se referiría a la respuesta emocional de frustración que tendría lugar en este tipo de situaciones (Amsel, 1992; Norris et al., 2008). En cuanto a los mecanismos neurobiológicos subyacentes, el modelo acumula evidencia empírica indicativa de que el sistema opioide endógeno modula la respuesta comportamental a la pérdida de incentivos, poniendo de manifiesto las similitudes entre el dolor físico y la frustración o dolor psicológico (Papini, Wood et al., 2006; Papini et al., 2015).

Para finalizar este apartado introductorio, conviene destacar aquellos planteamientos teóricos que conceptualizan la frustración como un rasgo conductual estable. La literatura en torno a esta cuestión enfatiza la existencia de diferencias apreciables entre los individuos en relación con su capacidad para tolerar la frustración, e intenta identificar las variables responsables de dichas diferencias. Algunos autores consideran que factores de crianza relacionados con la disciplina pueden modular la capacidad para resistir y el modo de reaccionar ante situaciones en las que no se consigue lo que se espera. Se argumenta, así, que

cierta dosis de frustración es indispensable como fuente de motivación facilitadora de la persistencia comportamental y el aprendizaje. En ausencia de esta experiencia en la vida temprana, los individuos pueden desarrollar dificultades para afrontar este tipo de situaciones en la vida adulta (Rosenzweig, 1938). Por el contrario, una exposición temprana y repetida a la pérdida (en forma, por ejemplo, de reforzamiento parcial) favorece la persistencia conductual y asegura una mejor disposición para enfrentar la frustración en el futuro (Amsel, 1992; Calkins et al., 2002; Tan y Smith, 2018).

Las personas que tienen una reacción excesiva hacia el malestar, la incertidumbre o lo desagradable experimentan lo que se conoce como intolerancia a la frustración; ésta constituye un concepto explicativo central en la terapia racional emotiva conductual (Ellis, 2003). Según este planteamiento, la creencia basada en la negativa a aceptar la diferencia entre nuestros deseos y la realidad constituye la raíz de numerosos trastornos mentales (Harrington, 2006). Las personas con poca tolerancia a la frustración demandan que la realidad debe ser como ellas esperan y desean. Cuando esto no ocurre, se genera un malestar emocional que es el resultado directo de creencias irracionales basadas en la incapacidad para tolerar problemas, esfuerzos, dificultades, injusticias, incomodidades, demoras en la gratificación o fallos en la consecución de objetivos. Los eventos frustrantes nos perturban, debido a la creencia de que la realidad debe ajustarse a nuestros deseos, o no será tolerada (Harrington, 2007, 2011). Numerosos estudios han hallado relaciones positivas significativas entre creencias específicas de intolerancia a la frustración y alteraciones emocionales, falta de autocontrol, procrastinación, bajo rendimiento académico, ansiedad y depresión (Filippello et al., 2018; Harrington, 2005a, 2005b, 2006; Martin y Dahlen, 2004; McDermut et al., 1997; Wilde, 2012).

A pesar de las diferencias entre las definiciones de frustración y los modelos teóricos que han abordado su estudio, todas las aproximaciones revisadas incorporan componentes ambientales, cognitivos, emocionales y conductuales que ponen de manifiesto la naturaleza

multidimensional de la frustración, permitiendo al mismo tiempo su estudio científico. A modo de recapitulación, se puede concluir este apartado considerando la frustración como la reacción de un organismo a una situación en la que, de forma inesperada y abrupta, recibe un incentivo de menor magnitud al que espera. Esta expectativa no cumplida de reforzamiento genera en dicho organismo una respuesta emocional negativa que altera su comportamiento, inhibiendo las conductas de acercamiento al reforzador devaluado y favoreciendo su evitación (Papini, 2003). Una conceptualización de la frustración en estos términos permite su estudio experimental, tal como se ilustra en el apartado siguiente.



## **CAPÍTULO I: Introducción**

---

Aproximación experimental al estudio de la frustración: Estudios con animales no humanos



El estudio de las experiencias relacionadas con pérdida de recompensa en el laboratorio se ha centrado en analizar sistemáticamente las condiciones experimentales, variables intervinientes y consecuencias derivadas de dichas experiencias desde múltiples niveles de análisis. Los trabajos realizados en el ámbito de la Psicología del aprendizaje utilizan gran variedad de especies, incluyendo roedores –ratas y ratones- (Crespi, 1942; Elliott, 1928; Flaherty, 1996; Mustaca et al., 2000; Pellegrini y Mustaca, 2000; Torres et al., 2005); perros (Riemer et al., 2016); monos (Cowles y Nissen, 1937; Tinklepaugh, 1928); sapos (Muzio et al., 1992); marsupiales (Papini et al., 1988); peces (Couvillon y Bitterman, 1985; Breuning y Wolach, 1977); tortugas (Papini y Ishida, 1994); aves (Freidin et al., 2009; Papini, 1997), y seres humanos (Weinstein, 1970, 1971). Estos trabajos manipulan la cantidad o calidad del reforzamiento presentado para inducir diferentes fenómenos comportamentales, incluyendo el Contraste Sucesivo Negativo (CSN), la extinción, y la resistencia conductual asociada con el reforzamiento parcial (Amsel, 1992; Flaherty, 1996; Ruetti y Justel, 2010).

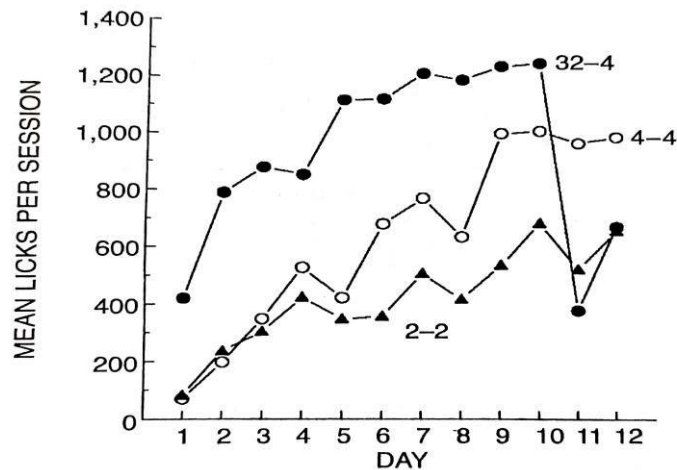
El efecto de CSN, por ejemplo, se obtiene al exponer a un grupo experimental a una recompensa de alto valor (fase de precambio), la cual es devaluada de manera súbita e inesperada (fase de postcambio). La conducta de los sujetos sometidos a esta devaluación es comparada con la mostrada por un grupo control siempre expuesto al bajo valor de recompensa. El efecto de CSN se manifiesta en un deterioro de la respuesta del animal en la fase de postcambio cuando se compara con el grupo control no devaluado (Papini et al., 2015). Dos de las principales formas de preparación de este procedimiento son la consumatoria y la instrumental.

El CSN consumatorio (CSNc) implica dar a los animales acceso diario (unos diez días) a una solución de sacarosa de alto valor reforzante (usualmente al 32%), para reducirla súbitamente al 4% durante cuatro o cinco sesiones (Vogel et al., 1968). El consumo mostrado por este grupo experimental durante la devaluación es comparado con el registrado en un grupo

control que siempre tiene acceso a la solución al 4%, encontrándose que dicho consumo es menor en el primer grupo que en el segundo durante las primeras sesiones de la fase de postcambio (Flaherty, 1996; véase figura 1).

**Figura 1**

*Procedimiento de CSNc con tres grupos*



*Nota.* La figura representa el promedio de lametones por sesión con diferentes concentraciones de sacarosa. Los grupos 4-4 y 2-2 recibieron 4% o 2% de solución sacarosa todos los días, respectivamente. El grupo 32-4 recibió la solución de sacarosa al 32% los primeros 10 días, y 4% los días 11 y 12. Adaptado de *“Incentive Relativity”* (p. 33), por C. F. Flaherty, 1996, Cambridge University Press.

El CSN instrumental (CSNi), por su parte, supone analizar cómo la devaluación en la magnitud de una recompensa afecta a la respuesta anticipatoria asociada con la misma. En estos experimentos se suele entrenar a los animales a correr en un laberinto recto para obtener, en la caja meta, una recompensa de alto valor (por ejemplo, 12 bolitas –pellets- de alimento, fase de precambio). Dicha recompensa es súbitamente reducida a 1 o 2 pellets en la fase de postcambio. El efecto de CSNi se manifiesta en un aumento transitorio en la latencia de respuesta tras la devaluación de la recompensa, cuando dicha latencia es comparada con la mostrada por animales que reciben la recompensa de bajo valor (1 o 2 pellets) durante todo el entrenamiento



(Rosas et al., 2007). Uno de los trabajos pioneros en el estudio del efecto de contraste implicó un procedimiento instrumental similar al anteriormente descrito. En este estudio, Elliott (1928) entrenó a ratas en un laberinto para obtener una recompensa de alto valor (cereal), tras lo cual sustituyó dicho cereal por semillas de girasol. La velocidad de respuesta y el número de errores mostrado por estos animales fueron comparados con los registrados en un grupo control que siempre fue entrenado con las semillas de girasol. Los resultados indicaron que el grupo devaluado redujo su velocidad de respuesta y mostró más errores tras recibir el cambio del reforzador, en comparación con los animales controles no devaluados. Resultados similares fueron obtenidos en monos también sometidos a una reducción en el valor cualitativo de una recompensa esperada (de plátano a lechuga; Tinklepaugh, 1928), y en ratas expuestas a la reducción en la cantidad (peso) de comida recibida (Crespi, 1942). Estos hallazgos fueron interpretados sobre la base de la formación de expectativas y su posterior violación, un mecanismo que sería el responsable del deterioro en el aprendizaje observado en términos de supresión conductual.

La frustración también puede inducirse mediante la omisión inesperada de un reforzador, tal y como se realiza en tareas de extinción. En pruebas de extinción consumatoria, por ejemplo, los animales reciben una botella vacía o con agua después de haber recibido durante varias sesiones de adquisición una solución de sacarosa al 32% (Mustaca et al., 2002). En la extinción instrumental, por el contrario, los animales suelen ser entrenados en un laberinto recto para obtener un reforzador en la caja meta que, tras la fase de adquisición, es retirado por completo (Gómez et al., 2008; Gómez et al., 2009). Como es de esperar, esta manipulación conduce a la desaparición gradual o extinción de la respuesta consumatoria e instrumental, respectivamente, si bien es frecuente observar un aumento transitorio en la respuesta al comienzo de la omisión del reforzador.

Otro procedimiento experimental muy utilizado en el estudio de la frustración implica

someter a los sujetos a programas de reforzamiento parcial, es decir, a tareas en las que, de forma impredecible, a veces reciben recompensa y otras no. En estos estudios, el objetivo suele ser analizar cómo esta experiencia influye en la extinción posterior de la respuesta objeto de estudio, lo que se lleva a cabo comparando la ejecución de estos sujetos con la de aquellos sometidos a reforzamiento continuo durante la fase de adquisición. En pruebas instrumentales es común observar un aumento en la resistencia a la extinción en el grupo sometido a reforzamiento parcial (Gómez et al., 2008; Letz et al., 1978), mientras que en tareas consumatorias el efecto es el opuesto (Mustaca et al., 2002). El efecto del reforzamiento parcial en la extinción se explica por contracondicionamiento (Amsel, 1992): combinar un estímulo aversivo (ausencia de reforzamiento y su frustración asociada) con una consecuencia apetitiva (presentación de la recompensa) modifica la capacidad de la frustración para modular el comportamiento. Así, los emparejamientos ocasionales entre la frustración y el reforzador durante el entrenamiento con reforzamiento parcial asociarían este estado emocional con una consecuencia apetitiva, favoreciendo respuestas de aproximación (y por tanto persistencia), en lugar de evitación. Por el contrario, en condiciones de reforzamiento continuo la omisión de la recompensa generaría frustración y favorecería una extinción más rápida de la respuesta (Domjan, 2010; Gómez et al., 2008; Papini, 2006; Torres y Papini, 2017).

Numerosas evidencias experimentales sugieren que los fenómenos de CSN, extinción y reforzamiento parcial están relacionados con la emergencia de respuestas emocionales negativas de frustración, comparables al miedo, la ansiedad y el dolor físico. Estas evidencias provienen de estudios conductuales, farmacológicos, hormonales, neuroanatómicos y moleculares, como se expone a continuación.

En primer lugar, los animales muestran respuestas similares cuando son expuestos a estímulos incondicionados o condicionados de miedo, y de ausencia de recompensa, incluyendo escape (Daly, 1974), agresión (Azrin et al., 1966), respuestas potenciadas de

sobresalto (Wagner, 1963), salto (Adelman y Maatsch, 1956), exploración y deambulación (Flaherty et al., 1978), vocalizaciones de estrés (Amsel, 1992), inhibición de la conducta sexual (Freidin y Mustaca, 2004) y emisión de olores característicos (Ludvigson, 1999), entre otras.

También se ha descrito una importante conexión entre pérdida de recompensa y sensibilidad al dolor físico: la exposición a la devaluación de un reforzador reduce la sensibilidad al dolor físico (p.ej., Jiménez-García et al., 2016), mientras que la inducción de dolor físico aumenta la magnitud del efecto de CSNc (Ortega, Daniel et al., 2011). Evidencia adicional que apoya esta conexión proviene de estudios farmacológicos que muestran el efecto atenuador de analgésicos opiáceos y cannabinoides en el CSN (Genn et al., 2004; Rowan y Flaherty, 1987; Wood et al., 2005; Wood et al., 2008).

Comenzando con los fármacos opiáceos, estos actúan a través del sistema opioide, un sistema neuromodulador con cuatro tipos de receptores: mu ( $\mu$ ), delta ( $\delta$ ), kappa ( $\kappa$ ) y ORL-1 receptor (por sus siglas en inglés, opioid receptor like-1) (Papini y Ortega, 2011). Los efectos de fármacos agonistas y antagonistas de varios de estos receptores han sido estudiados en el CSNc, debido a que modulan la respuesta ante la pérdida de recompensa interviniendo en los procesos de detección, rechazo y nuevo aprendizaje de la recompensa devaluada (Daniel et al., 2009; Papini, 2009). La morfina, un agonista no selectivo de los citados receptores, atenúa el efecto de CSNc cuando se administra tanto el primer como el segundo día de postcambio (Rowan y Flaherty, 1987), mientras que la naloxona (antagonista competitivo con alta afinidad por los receptores  $\mu$ ) lo intensifica (Daniel et al., 2009; Pellegrini et al., 2005). Por su parte, los agonistas selectivos del receptor  $\delta$  (DPDPE; [D-Pen2, D-Pen5] *Enkephalin*, por sus siglas en inglés – un péptido opioide sintético, agonista selectivo del receptor opioide  $\delta$ ) reducen la reacción a la devaluación sólo cuando se administran en la primera sesión de postcambio (Wood et al., 2005), mientras que los antagonistas del citado receptor (como el naltrindol) tienen el efecto contrario cuando se inyectan antes de esa misma sesión, pero no de la segunda

(Pellegrini et al., 2005). En cuanto al receptor  $\kappa$ , es su activación durante la segunda sesión de devaluación la que tiene un efecto atenuador en el CSNc, tal y como indican los resultados que se obtienen con el agonista selectivo U50,488H (Wood et al., 2008). En su conjunto, estos estudios farmacológicos sugieren que los receptores  $\delta$  desempeñan un papel en el inicio del efecto de contraste, mientras que los  $\kappa$  modularían su recuperación (Papini, 2009), ambos regulando la respuesta emocional inducida por la experiencia de pérdida.

Los receptores cannabinoides también participan en la modulación de experiencias de dolor físico, y han sido igualmente relacionados con el efecto de CSNc. Genn et al. (2004) observaron que el agonista cannabinoide CP 55,940 anulaba el efecto del CSNc cuando se administraba en la primera o en la segunda sesión de postcambio. En la misma línea, Ramot y Akirav (2012) descubrieron que otro agonista similar (WIN 55-212,2), administrado en la amígdala basolateral, anulaba el efecto potenciador de una experiencia estresante (exposición a una plataforma elevada) sobre la magnitud de la reacción a una devaluación de la recompensa, interfiriendo con la memoria del evento de pérdida.

Más abundantes son los estudios farmacológicos realizados con sustancias ansiolíticas, las cuales muestran un efecto atenuador de la supresión conductual inducida por devaluación u omisión de recompensa, anulando al mismo tiempo el efecto del reforzamiento parcial sobre la resistencia a la extinción (Flaherty, 1996; Gray, 1987). Aunque tanto benzodiazepinas como barbitúricos y alcohol muestran estos efectos (p. ej., Flaherty et al., 1982), su acción específica parece depender del momento de la inyección. Así, fármacos como el clordiazepóxido y drogas como el alcohol anulan el CSNc cuando se administran antes de la segunda sesión de devaluación, pero no antes de la primera, lo que sugiere que sus efectos están más relacionados con la recuperación del CSNc que con su aparición inicial (Becker y Flaherty, 1982; Flaherty et al., 1990; Flaherty et al., 1986). Resultados similares se obtienen en pruebas de contraste instrumentales (p. ej., Morales et al., 1992), lo que pone de manifiesto la implicación del

receptor GABA-A (Ácido  $\gamma$ -aminobutírico) en la respuesta emocional asociada con la pérdida (Flaherty, 1996; Ortega et al., 2017). La administración post-ensayo de clordiazepóxido, además, parece interferir con la consolidación de la memoria del incentivo devaluado, manteniendo la discrepancia entre la solución esperada y la recibida y aumentando por ello el efecto de CSNc (Ortega et al., 2014).

Evidencia indicativa del carácter aversivo y estresante que tienen las experiencias de pérdida de recompensa proviene también de estudios hormonales. En efecto, la devaluación de una solución de sacarosa del 32% al 4% aumenta la liberación de corticosterona y de la hormona adrenocorticotropa, hormonas relacionadas con el eje hipotalámico-pituitario-adrenal. Esta respuesta hormonal parece variar en función del día de postcambio en que se realiza el registro, si bien los resultados son contradictorios (Flaherty et al., 1985; Mitchell y Flaherty, 1998; Pecoraro et al., 2009). Resultados similares se obtienen en pruebas de extinción instrumental (Kawasaki e Iwasaki, 1997). La corticosterona también ha sido utilizada como una manipulación farmacológica capaz de facilitar la consolidación de la memoria emocional del evento de pérdida. Su administración inmediatamente después de la primera sesión de devaluación aumenta el efecto de CSNc en sesiones posteriores (Bentosela et al., 2006; Ruetti et al., 2008).

Finalmente, los estudios neuroanatómicos realizados en este ámbito ponen de manifiesto la implicación de regiones cerebrales que regulan la conducta emocional en los fenómenos comportamentales asociados con frustración. La mayoría de estos estudios involucran la lesión de estructuras cerebrales específicas o el estudio de su actividad molecular. Así, por ejemplo, la lesión de la corteza cingulada anterior elimina el efecto de la devaluación de la recompensa en una prueba instrumental (Gurowitz et al., 1970), retarda la recuperación de la conducta consumatoria en una prueba de CSNc (Ortega et al., 2011), e interfiere con la extinción de una respuesta adquirida en una prueba pavloviana (Griffin y Berry, 2004). El papel

de esta región prefrontal en la regulación de la reacción a la pérdida también ha sido puesto de manifiesto en estudios moleculares, que muestran una expresión reducida de pCREB (un marcador de plasticidad sináptica) y aumento en los niveles de c-Fos (un marcador de actividad neuronal) tras la devaluación del reforzador en una prueba consumatoria (Glueck et al., 2015; Pecoraro y Dallman, 2005).

En relación con la corteza orbitofrontal, Pecoraro y Dallman (2005) hallaron aumentos en los niveles de c-Fos en esta región en animales expuestos a una reducción en la concentración de sacarosa del 32% al 4%. Consistente con este hallazgo, la lesión de esta región prefrontal reduce la supresión conductual típica del primer día de postcambio en la tarea de CSNc, a la vez que elimina el efecto del reforzamiento parcial en la adquisición en una tarea de automoldeamiento (Ortega et al., 2013). Resultados comparables se obtienen al inactivar esta región en tareas de extinción apetitiva (Panayi y Killcross, 2014). Datos más inconsistentes aparecen en relación con la corteza prefrontal medial, cuya lesión no siempre afecta al CSNc (Pecoraro et al., 2008; Ortega et al., 2013).

Evidencia adicional proviene de estudios centrados en el hipocampo, cuya lesión parece atenuar el CSNi sin afectar al consumatorio (Kramarcy et al., 1973; Flaherty et al., 1998). Estos hallazgos sugieren que esta región límbica participa en la regulación de las conductas de aproximación a la recompensa, sin afectar a la respuesta de consumo de la misma (Flaherty, 1996). Las lesiones septales también parecen producir interferencia en la reacción comportamental a la devaluación de la recompensa, pero sus resultados no son concluyentes (Flaherty et al., 1973; Flaherty et al., 1979; Hammond y Thomas, 1971). Lesiones en la corteza insular también afectan al CSNc, tal y como ponen de manifiesto experimentos con soluciones de sacarosa devaluadas a sacarina (Lin et al., 2009). En una línea similar, Pecoraro y Dallman (2005) hallaron aumentos significativos en los niveles de c-Fos en esta región cerebral tras la devaluación de una solución de sacarosa del 32% al 4%.

Finalmente, la amígdala constituye una región clave en la regulación de la conducta emocional y en el procesamiento de estímulos apetitivos y aversivos (Baxter y Murray, 2002). En relación con la frustración, Salinas et al. (1993) analizaron el efecto de la inactivación temporal post-ensayo de la amígdala en una prueba de CSNi, hallando que los animales que recibieron este tratamiento mostraron una latencia de respuesta menor al ser devaluados en comparación con los controles no lesionados. Por su parte, Becker et al. (1984) observaron que la lesión de la región medial amigdalina eliminaba el efecto de CSNc, mientras que el daño en los núcleos laterales sólo lo atenuaba. En la misma línea, Guarino et al. (2020) encontraron que la amígdala central tiene un rol determinante en el efecto de CSNc. La inactivación quimiogénica de esta zona antes de la devaluación de la recompensa elimina el efecto de CSNc. Así mismo, tanto la lesión irreversible del núcleo basolateral de la amígdala como la inactivación temporal de la región centromedial anulan el CSNc (Kawasaki et al., 2015; Kawasaki et al., 2017). En este caso, la reducción de la supresión conductual inducida por la devaluación de la recompensa se acompañó de un aumento en la actividad locomotora registrada en un campo abierto, evidencia indicativa de una reducción en la conducta emocional. En conclusión, los procedimientos que implican la devaluación, omisión u obstrucción de una recompensa sientan las bases experimentales para el análisis científico de cómo la pérdida de una recompensa induce frustración o dolor psicológico (Papini et al., 2015). El CSN ha sido sin duda el paradigma más utilizado para estudiar la frustración en animales no humanos, ilustrando cómo el procesamiento de la recompensa, la formación de expectativas, la comparación entre incentivos y la emoción modulan de forma dinámica las respuestas que emiten los organismos en situaciones de pérdida. Los mecanismos neurobiológicos que subyacen a estas respuestas se solapan con aquellos que regulan la ansiedad y el dolor físico, tal y como pone de manifiesto la revisión realizada en estas páginas. ¿Qué nos dice la investigación con humanos acerca de esta cuestión?





## **CAPÍTULO I: Introducción**

---

Aproximación experimental al estudio de la frustración: Estudios con seres humanos



Aunque la evidencia de los efectos derivados de la pérdida de incentivos se ha basado principalmente en la investigación con animales no humanos, la frustración también se puede inducir en condiciones de laboratorio en seres humanos. Estas condiciones incluyen la disminución, omisión o demora en la presentación del reforzador, la obstrucción de la respuesta dirigida a obtenerlo, la imposibilidad de conseguirlo por su dificultad o por el esfuerzo requerido para ello, etc. Los reforzadores utilizados en estos estudios son tanto primarios (p. ej., alimentos, afecto) como secundarios (p. ej., dinero, entretenimiento), y las consecuencias de su manipulación negativa se miden en términos de cambios afectivos (mediante autoreportes o autoinformes), conductuales (tiempo de reacción, precisión de la respuesta, expresión facial, movimientos oculares), fisiológicos (tasa cardíaca, respuesta electrodermal) y cerebrales (mediante técnicas de neuroimagen, amplitud de la onda P3 o P300 –potencial evocado que puede ser registrado mediante electroencefalografía-; Kamenetzky et al., 2009). Dada la relevancia de los estudios realizados con seres humanos para la presente Tesis Doctoral, en las páginas siguientes se realiza una revisión de los principales experimentos llevados a cabo en este ámbito (véase Tabla 1).

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, la devaluación de la recompensa constituye una de las formas más frecuentes de inducir frustración, y consiste en presentar una recompensa de alto valor de incentivo que, de forma repentina e inesperada, es reducida en cantidad o calidad. Uno de los estudios clásicos que involucraron la devaluación en la recompensa a través del efecto de CSN fue el realizado por Weinstein (1972). La tarea consistió en pedir a los participantes que resolvieran mentalmente 20 problemas de cálculo lo más rápido posible, por lo cual podían obtener una recompensa monetaria. Utilizando el test de frustración de Rosenzweig, el autor clasificó a los sujetos en dos grupos (de alta o de baja frustración/emocionalidad, respectivamente). La frustración se indujo en 10 participantes de cada uno de los grupos, que recibieron 50¢ después de cada problema resuelto hasta el

ensayo 10, y 5¢ desde el ensayo 11 hasta el final de la sesión. Por su parte, los participantes asignados al grupo control recibieron una recompensa monetaria de 5¢ durante todo el entrenamiento. El tiempo de reacción fue la variable dependiente registrada. Los resultados indicaron que los participantes del grupo de alta frustración que recibieron un cambio en la recompensa de 50¢ a 5¢ respondieron más lentamente que los participantes de alta frustración que recibieron 5¢ durante todo el entrenamiento y que los participantes de baja frustración.

Otras formas de inducir frustración en humanos también implican devaluación de incentivos, si bien no se incluye un grupo control de comparación no devaluado. Por ejemplo, Siegrist et al. (2005) presentaron problemas de cálculo mental a participantes que fueron clasificados por las puntuaciones obtenidas en el cuestionario Desequilibrio Esfuerzo-Recompensa en el trabajo (ERI; *Effort–Reward Imbalance questionnaire*, por sus siglas en inglés), que mide la susceptibilidad a la frustración. Los participantes fueron clasificados en términos de alta o baja susceptibilidad a la frustración. Se trataba de elegir la respuesta correcta entre dos posibles, presionando la tecla correspondiente. Los sujetos recibieron retroalimentación sobre su ejecución, la cual se basaba en la comparación con el resultado de un grupo de referencia hipotético. Sobre la base de esta comparación, se ganaba o perdía una determinada cantidad monetaria, comenzando la tarea con 35€. Si la retroalimentación era positiva, se suponía que el rendimiento del grupo de referencia hipotético era igual o peor al del participante; en este caso, éste recibía una recompensa de 5€. Si la retroalimentación era negativa, significaba que los resultados del grupo de referencia hipotético excedían los del participante, por lo que éste perdía 5€.

En la primera fase del entrenamiento los sujetos consiguieron ganancias en el 73% de los ensayos, mientras que en la segunda fase éstas se redujeron al 20%. El impacto de esta manipulación se midió en términos de actividad neuronal con Imágenes de Resonancia Magnética Funcional (IRMf) y en el rendimiento conductual, observando el número de

respuestas correctas en cada ensayo. Los resultados mostraron un aumento de la activación neural en las regiones prefrontales medial, dorsolateral y cingulada anterior durante la recepción de la recompensa, y una disminución durante su omisión en el grupo de alta susceptibilidad, mientras que en el grupo de baja susceptibilidad se obtuvo el patrón inverso, sin que aparecieran diferencias conductuales apreciables entre los grupos.

Las tareas basadas en emitir/reprimir una respuesta (denominadas *go/no go*), usadas frecuentemente para medir funciones ejecutivas (Simmonds et al., 2008) también se utilizan para devaluar el valor del incentivo y analizar el impacto de esta manipulación. En ellas se trabaja con dos condiciones; en la primera condición se incluyen ensayos donde hay que responder ante los estímulos presentados (ensayos *go*), mientras que en la segunda condición el sujeto no debe responder ante una determinada señal (*no go*). Gatzke-Kopp et al. (2015) utilizaron este tipo de tarea en niños con problemas de conducta agresiva y en controles sanos, empleando un juego que consistía en destruir a un extraterrestre, acumulando puntos que podían canjear por un premio al finalizar la tarea. Los sujetos fueron instruidos para pulsar un botón y eliminar a los bichos extraterrestres (condición *go*). Pero se les indicó que no podían atacar al mismo bicho dos veces seguidas, teniendo que evitar presionar el botón (condición *no go*). La tarea fue reforzada a través de la acumulación de puntos, que fueron distribuidos en tres bloques. En el primer bloque se ganaban más puntos por emitir las respuestas correctas (*go*) y menos por evitarlas (*no go*), lo que promovió una rápida acumulación de puntos. En el segundo bloque este algoritmo se invirtió para inducir frustración, de manera que la inhibición de la conducta (*no go*) era la que conducía con más probabilidad a la ganancia de puntos, lo cual contribuyó a una pérdida significativa de puntos por parte de los participantes. El bloque final empleó el mismo algoritmo que el primero, de manera que todos los participantes finalizaron el juego con suficientes puntos para ganar el premio. El impacto de la pérdida de recompensa fue evaluado en términos de precisión de la respuesta y actividad psicofisiológica

(conductancia de la piel, ritmo cardíaco y EEG-amplitud P3b). Los resultados indicaron que no hubo diferencias en la conductancia de la piel, pero sí un aumento en la frecuencia cardíaca durante el bloque donde se indujo frustración en el grupo con problemas de conducta. Asimismo, este grupo de niños se caracterizó por una disminución pronunciada en la amplitud de P3b durante la condición de frustración en comparación con ambas condiciones de recompensa (bloque primero y final).

La omisión de la recompensa implica un tipo de manipulación experimental que se basa en la eliminación completa del reforzador, lo que se lleva a cabo en un contexto en el que el participante ha aprendido a esperarla (Papini y Dudley, 1997). Un ejemplo de este tipo de manipulación fue la utilizada por Tranel (1983). El autor diseñó una tarea motora en la que el sujeto debía presionar un botón adyacente a una de cinco luces que se encendían, para apagarla lo más rápidamente posible, en función de lo cual recibía una recompensa monetaria (8¢ contra 2¢). Los sujetos fueron avisados mediante un tono de la presentación de la recompensa, bien cada 5 luces, o bien cada 20 luces, dependiendo de la condición experimental. Tanto los tonos de retroalimentación como los incentivos monetarios se omitieron durante los ensayos 5-6 para todos los participantes, con la diferencia de que algunos de ellos fueron informados previamente de esta omisión. Por tanto, el estudio se centró en analizar cómo el impacto de la omisión de un reforzador depende o no de anticipar dicha omisión. Los resultados de este estudio indicaron que no hubo ningún efecto de la manipulación sobre la frecuencia cardíaca; en contraste, la manipulación produjo un aumento significativo en la respuesta electrodermal cuando la omisión no fue señalada.

Más recientemente, Chen et al. (2020) exploraron la influencia de la proximidad y la expectativa de una recompensa en el vigor de la respuesta dirigida a obtenerla. Para ello, desarrollaron una tarea de ordenador en la que los participantes debían girar una tarjeta de forma secuencial en una matriz de ocho cartas, de modo que para ganar puntos debían conseguir

que tres cartas coincidieran. Para manipular la proximidad y la expectativa se establecieron varias condiciones experimentales. En la condición AAB (alta expectativa, alta proximidad) los participantes obtenían dos cartas que coincidían, pero la última carta difería. En las condiciones de ABB y ABA (baja expectativa, alta proximidad) la primera carta difería de las otras. En la condición de ABC (baja expectativa, baja proximidad) las tres cartas eran diferentes. Además, manipularon la cantidad de puntos que se podían obtener y la probabilidad general de ganar entre ensayos. Los resultados indicaron que la proximidad y la expectativa de recompensa influyeron de forma opuesta en el vigor de la respuesta tras la omisión, de manera que la proximidad redujo el vigor de la respuesta mientras que la expectativa lo aumentó.

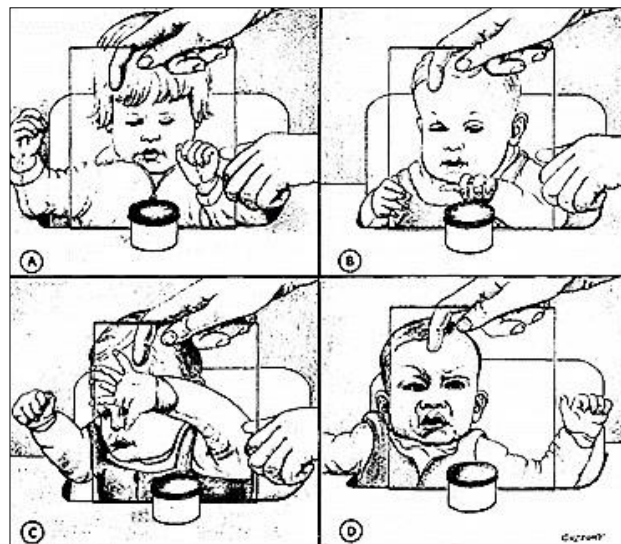
Otra manera de inducir frustración en seres humanos implica la omisión de reforzadores de naturaleza social, tal y como ilustran numerosos estudios neurocientíficos. Una de las tareas más utilizadas en este contexto es la denominada *Cyberball* desarrollada por Williams et al. (2000). Se trata de una tarea de ordenador consistente en un juego de lanzamiento de una pelota en el que los participantes creen que juegan, aunque en realidad es el experimentador quien manipula las condiciones del juego. Estas suelen consistir en una condición de inclusión (en la que el jugador desarrolla la partida recibiendo la pelota en el 30% de los ensayos), y una condición de exclusión (donde el participante observa de pronto que, tras jugar con normalidad durante un periodo de tiempo dado, sus compañeros ya no le lanzan la pelota, dejándolo por tanto excluido del juego). Esta condición se ha utilizado para inducir frustración a través del dolor social, la exclusión y el rechazo (Eisenberger et al., 2006; Eisenberger et al., 2007).

La frustración puede también inducirse introduciendo barreras u obstáculos que impiden la obtención del reforzador (Jeronimus y Laceulle, 2017). Un ejemplo de este tipo de aproximación experimental fue el estudio realizado por Kramer y Rosenblum (1970) con niños de un año. Los participantes fueron colocados en una mesa con un objeto de colores brillantes delante al que no podía acceder debido a una pantalla de vidrio que se interponía entre ellos y

el juguete (véase Figura 2). El impacto de la inaccesibilidad al reforzador se midió analizando la atención visual, el esfuerzo y el estado afectivo del participante.

## Figura 2

*Respuesta típica a una situación de frustración en niños de 1 año de edad.*



*Nota:* Esta figura representa las formas de respuesta del niño: A) Niño muestra sólo atención visual. B) La atención visual está acompañada de conducta exploratoria. C) Esfuerzo sin atención visual en un intento por sortear el vidrio transparente para tener contacto con el objeto. D) Afecto negativo acompañado por la pérdida de esfuerzo y atención visual. Adaptado de “*Response to frustration in one-year old infants*” (p. 246), por Y. Kramer, y L. Rosenblum, 1970, *Psychosomatic Medicine*, 32(3), 243-258.

Los resultados identificaron 3 tipos de reacciones en los participantes: (1) niños con ausencia de afecto negativo e interés persistente; (2) niños con afecto positivo, pero con una pérdida progresiva del interés; y (3) niños con afecto negativo y pérdida abrupta del interés. Stifter y Grant (1993) examinaron si ciertas características infantiles estaban relacionadas con la expresión de la ira. Se estableció como hipótesis que el grado en que un bebé estaba interesado y positivamente comprometido con un estímulo, estaría relacionado positivamente con la cantidad de ira expresada al ser éste inaccesible. Para ponerla a prueba analizaron el impacto de la obstrucción de la respuesta dirigida a interactuar con un reforzador (juguete)



en niños de diez meses. La tarea se llevó a cabo en tres fases. En la primera de ellas, las madres y los bebés jugaban durante 90 s con un juguete que tenía varias partes movibles que hacían ruido al ser manipuladas. En la segunda fase, se pidió a las madres que alejaran el juguete del alcance del bebé, aunque a una distancia que permitiera a éste verlo. Finalmente, el juguete fue devuelto al niño para que tuviera de nuevo la oportunidad de interactuar con él. El efecto de la obstrucción de la respuesta se midió en términos del interés mostrado hacia el juguete, el afecto vocal (respuesta de llanto), y la expresión facial. Los resultados indicaron que los niños expresaron ira en respuesta a la retirada del juguete, cuya intensidad se relacionó de forma positiva con el interés mostrado por el bebé hacia el juguete antes de su retirada.

En seres humanos adultos también es habitual utilizar manipulaciones que imposibilitan la realización de una respuesta dirigida a obtener un reforzador; por ejemplo, bloqueando el teclado de un ordenador mientras el participante realiza una tarea por la que puede obtener una recompensa, o introduciendo objetos que obstaculizan el avance en la misma (Scheirer et al., 2002; véase Tabla 1).

Presentar problemas de dificultad creciente o irresolubles constituye también un procedimiento habitual para provocar estados de frustración en seres humanos. Goldschmied et al. (2015), por ejemplo, analizaron el efecto de la siesta en la regulación de la tolerancia a la frustración, la cual fue inducida utilizando una tarea basada en la presentación de cuatro diseños geométricos presentados sucesivamente en la pantalla de un ordenador, para que los sujetos los dibujaran sin trazar ninguna línea dos veces y sin levantar el lápiz del papel. Aunque se permitió a los participantes hacer tantos intentos como quisieran, la mitad de los diseños era irresoluble. Se registró el tiempo total dedicado a tratar de resolver los diseños irresolubles, como una medida de persistencia conductual indicativa de (alta o baja) tolerancia a la frustración. Los resultados indicaron que los participantes que no tuvieron la oportunidad de dormir una siesta estuvieron menos dispuestos a soportar la frustración ante la realización de la tarea, indicando

sentirse más impulsivos. Por el contrario, los participantes que durmieron la siesta mostraron una mayor tolerancia a la frustración en la realización de la tarea irresoluble en comparación con la línea de base, e informaron sentirse menos impulsivos. Estos hallazgos proporcionan evidencia preliminar de que la siesta puede disminuir tanto los sentimientos como los comportamientos de impulsividad.

En una línea similar, Dor-Shav y Mikulincer (1990) analizaron la influencia de las diferencias individuales en la sensibilidad a la frustración sobre las reacciones cognitivas y conductuales ante problemas sin solución. Esta sensibilidad fue estimada utilizando el test de Rosenzweig, que permitió clasificar a los participantes como intrapunitivos, extrapunitivos, extrapersistentes e intrapersistente, respectivamente. La primera fase de la tarea consistió en la presentación de cuatro problemas de discriminación. En ellos se presentaban diez tarjetas que contenían una combinación de cuatro dimensiones: (a) letra (A o T); (b) tamaño de letra (grande o pequeño); (c) tipo de borde que rodeaba la letra (cuadrado o triángulo); y (d) textura del área circundante (lineal o punteada). Para cada una de las diez tarjetas, el participante debía indicar si la misma contenía una configuración previamente seleccionada por el investigador. Los participantes eran asignados a una de las cuatro condiciones experimentales siguientes: 1) sin problema (los participantes pasaban directamente a la fase de prueba); 2) problema solucionable (los participantes descubrían la combinación seleccionada por el investigador en la configuración); 3) bajo fracaso (los participantes fallaban sólo en dos problemas de discriminación) y 4) alto fracaso (los participantes fallaban en los cuatro problemas de discriminación). La frustración fue inducida aumentando la dificultad de los estímulos presentados, manipulando la información que se daba a los participantes sobre su rendimiento (“incorrecto”), y acortando el tiempo disponible para emitir la respuesta.

Los resultados mostraron que, en la condición de alto fracaso, los participantes intrapunitivos, extrapunitivos y extrapersistentes tuvieron un menor número de respuestas

correctas que en las condiciones sin problema y con problema solucionable; además, atribuyeron su fracaso a la dificultad de la tarea o a la mala suerte. Por el contrario, en la condición de bajo fracaso los participantes intrapersistentes mostraron un aumento en el número de respuestas correctas y atribuyeron su fracaso a la falta de esfuerzo y de capacidad. Por su parte, los participantes intrapunitivos tuvieron menos aciertos en comparación con las condiciones sin problema y con problema solucionable, y también en relación con el resto de los grupos.

La demora en la obtención del reforzador también es una forma muy habitual de inducir frustración experimentalmente. Los procedimientos utilizados son muy variados: algunos estudios implican esperar sólo unos segundos cuando se está realizando una tarea de ordenador para obtener la recompensa; en otros casos, el participante debe esperar un tiempo antes de comenzar la tarea. En ambos casos es habitual observar insatisfacción, irritabilidad y frustración. Klein et al. (2002), por ejemplo, utilizaron un juego de ordenador que los sujetos debían completar en un tiempo determinado. En una de las condiciones experimentales, la pantalla se congelaba a menudo mientras el temporizador seguía avanzando; para la condición control estas demoras no se produjeron. Los participantes pudieron interactuar con un “agente computarizado” que podía (1) ignorarlo, (2) permitirle desahogarse, pero sin interactuar con él, o (3) proporcionarle apoyo afectivo. Los resultados indicaron que los sujetos asignados a la condición de demora experimentaron más frustración que los participantes en la condición sin demora, dado que invirtieron menos tiempo en el juego e informaron de sentir un estado afectivo negativo. Este resultado no apareció en los participantes que tuvieron acceso al apoyo afectivo proporcionado por el agente computarizado.

La frustración se manifiesta conductualmente a través de formas diversas (algunas de las cuales han sido descritas en los estudios revisados anteriormente): deterioro de la respuesta

aprendida (por ejemplo, aumento en la latencia de respuesta o reducción de su precisión), inhibición conductual, pérdida o aumento en el vigor de la respuesta, aparición de respuestas de exploración del entorno, conducta violenta, ira, irritabilidad, impulsividad, aumento o pérdida de interés, persistencia, rechazo, evitación y escape, entre otras (Berlyne, 1960; Bitsakou et al., 2006; Calkins et al., 2002; Kapoor et al., 2007; Kramer y Rosenblum, 1970; Loya et al., 2019; Pawliczek et al., 2013; Scheirer et al., 2002). Como puede verse, estos cambios afectan a múltiples esferas del funcionamiento del individuo, y parecen estar modulados por diferencias en dimensiones de personalidad, con una base predominante en la inestabilidad emocional (Harrington, 2007).

Las consecuencias de la pérdida inesperada de incentivos también suelen medirse mediante la evaluación del estado afectivo subjetivo de los sujetos sometidos a esta experiencia. En el contexto del laboratorio suelen usarse autoreportes de afectividad, tanto estandarizados como no estandarizados, los cuales son administrados antes y después (o solo después) de someter a los participantes a la experiencia de pérdida. Entre los primeros destaca el Maniquí de autoevaluación (*SAM; Self-Assessment Manikin*, por sus siglas en inglés; Bradley y Lang 1994). Se trata de un cuestionario diseñado para medir tres dimensiones de respuesta emocional: la valencia (de positiva a negativa), la activación (de alta a baja) y las percepciones de dominio/control (de bajo a alto). Algunos estudios utilizan este instrumento para medir la afectividad en situaciones que involucran la pérdida de incentivos, adaptando el cuestionario para medir específicamente la dimensión emocional de frustración, y no la valencia en general (p. ej. Deveney et al., 2013). Aunque los resultados obtenidos con este instrumento distan de ser concluyentes, la experiencia de pérdida suele aumentar las puntuaciones en valencia negativa y en activación (p. ej., Deveney et al., 2013; Rich et al., 2005; Rich et al., 2007).

Otra escala comúnmente utilizada es la Escala de Afecto Positivo y Negativo (*PANAS; The Positive and Negative Affect Scale*, por sus siglas en inglés; Watson et al., 1988). Se

trata de una escala compuesta por dos Subescalas de estado de ánimo con 10 ítems cada una, las cuales evalúan afecto positivo y afecto negativo, respectivamente. En el primer caso se incluye el entusiasmo, la actividad y el estado de alerta, mientras que el afecto negativo analiza angustia, enojo, desprecio, asco, culpa, miedo y nerviosismo. Este instrumento de evaluación ha permitido analizar el estado afectivo negativo de manipulaciones experimentales diversas, como la demora en la presentación del reforzador, su devaluación, o la exposición a tareas irresolubles. Con base en las puntuaciones del PANAS se ha encontrado frecuentemente un aumento en los niveles de afecto negativo tras realizar tareas frustrantes (p. ej., Loya et al., 2019; Pawliczek et al., 2013; Yuan et al., 2014).

Por su parte, la Escala de Autoevaluación Emocional (*ESR; Emotional Self Rating Scale*; por sus siglas en inglés, Schneider et al., 1994) evalúa seis emociones diferentes (ira, asco, miedo, felicidad, tristeza y sorpresa) utilizando una escala de intensidad tipo-Likert. Si bien carece de datos normativos y psicométricos comparables a las escalas de evaluación previamente comentadas, se ha utilizado en algunos estudios para identificar la especificidad de la emoción inducida tras la manipulación experimental de pérdida, hallando un aumento de la ira y la tristeza tras la inducción experimental de frustración (Pawliczek et al., 2013; Schneider et al., 1994).

En otros estudios, sin embargo, se utiliza sólo una subescala de frustración, en lugar de la escala general. Por ejemplo, un estudio reciente analizó el impacto afectivo de una tarea de conducción simulada en adultos jóvenes con trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH; Oliver et al., 2012). Los participantes fueron clasificados a través de autoreporte en sujetos con alto o bajo nivel de TDAH. Luego completaron una tarea de conducción simulada diseñada para provocar frustración. La tarea incluyó tres condiciones: práctica (conducción en un circuito cerrado con calles sin tráfico); conducción básica (conducción en un circuito cerrado con tráfico ambiental simple -automóviles estacionados, peatones, bicicletas, etc.-); y

conducción compleja/manejo de la frustración (conducción en condiciones de tráfico ambiental complejo -obstáculos, luces, etc.-). Se registró el estado afectivo de los participantes a través, entre otras, del Índice de Carga de Tareas de la NASA (NASA-TLX), un instrumento que evalúa la carga de trabajo mental percibida (Hart y Staveland, 1988). Esta escala está compuesta por seis dimensiones: esfuerzo, demanda mental, demanda física, demanda temporal, rendimiento y frustración, utilizándose sólo esta última para medir el impacto afectivo de la manipulación realizada. Los resultados de este estudio indicaron que los participantes con altos síntomas de TDAH tuvieron puntuaciones significativamente más elevadas en frustración en comparación con los participantes con bajos síntomas de TDAH en las condiciones de conducción básica y compleja/manejo de la frustración.

También se recurre en ocasiones a procedimientos de evaluación del afecto más básicos, pidiendo a los participantes que indiquen, utilizando una escala tipo-Likert, cuán frustrados se encuentran. Por ejemplo, Yu et al. (2014) desarrollaron una tarea en la cual los participantes no podían acceder a una recompensa monetaria. Dicha tarea consistió en la presentación de una serie de tres flechas (">>>" o "<<<") durante 1 s, a las que había que responder de la forma más rápida y precisa posible indicando la dirección de las mismas. Si el participante no era suficientemente rápido o cometía un error, era bloqueado durante 2 s y no podía ganar una recompensa de 2£ o 20¢, según cada ensayo. Por el contrario, si completaba con éxito todos los ensayos de cada bloque de la tarea ganaba la recompensa y recibían el mensaje de retroalimentación "Gana". Se pidió a los sujetos que indicaran cómo de motivados se sentían en diferentes etapas del entrenamiento, utilizando una escala tipo-Likert analógica de 10 puntos (1 en absoluto, 10 con mucha intensidad).

También se les pidió que indicaran cuán frustrados y sorprendidos se sintieron después de ser bloqueados. Se registró, además, la fuerza de pulsación de las teclas en respuesta al bloqueo y la actividad neuronal mediante IRMf. Los resultados indicaron que tanto la fuerza

de pulsación de las teclas como los autoreportes de frustración aumentaron en función de la proximidad creciente a la recompensa, siendo mayores cuando la magnitud de la misma era más elevada. Además, se observó un aumento en la activación de la amígdala, el área gris periacueductal del mesencéfalo, la ínsula y la corteza cingulada anterior, un aumento relacionado positivamente con la proximidad de la recompensa cuando ésta fue bloqueada.

De igual manera, hay estudios donde el estado afectivo subjetivo se evalúa a través de la combinación de una escala tipo-Likert y de preguntas abiertas. Por ejemplo, Scime y Norvilitis (2006) examinaron el rendimiento de niños con TDAH y controles sanos en una tarea aritmética de dificultad creciente y en una tarea de rompecabezas. Al finalizar las mismas, los participantes debían indicar su estado de ánimo (feliz, triste, enojado, ansioso o sorprendido) y su grado de frustración (utilizando una escala tipo-Likert y preguntas abiertas). También se evaluó el rendimiento conductual de los sujetos, teniendo en cuenta su precisión y cuántos completaron -o no- las tareas. Los resultados indicaron que, si bien los niños con TDAH tuvieron tasas de acierto similares a las obtenidas por el grupo control, finalizaron menos problemas aritméticos, abandonaron con más frecuencia el rompecabezas antes de terminarlo, informaron sentirse más frustrados, y tuvieron más dificultades para recuperarse anímicamente.

Por otra parte, cuando se analiza la frustración en niños muy pequeños, la evaluación de la afectividad se suele realizar a través de la observación de la expresión facial y otras conductas asociadas, realizada por un observador/investigador. Por ejemplo, Kramer y Rosenblum (1970) registraron tres estados afectivos asociados con respuestas y expresiones faciales particulares: 1) afecto positivo, asociado con sonrisa, 2) afecto neutral, relacionado con ausencia de cambios en el gesto facial o en la postura corporal; y 3) afecto negativo, vinculado con expresión facial de desagrado, retraimiento, llanto, rechazo, etc.

Existe también gran interés por caracterizar la frustración en términos psicofisiológicos, para lo cual suelen incluirse en los estudios medidas como la tasa cardíaca, la presión sanguínea,

la respuesta electrodermal, la temperatura facial, la reactividad pupilar o la actividad cerebral evocada, entre otras. Los resultados son, no obstante, contradictorios, dado que se han hallado tanto aumentos (Gatzke-Kopp et al., 2015; Lewis et al., 2004; Neuhaus et al., 2015; Tranel, 1983; Yuan et al., 2014; Washington, 2011; Zantinge et al., 2017) como disminuciones en estas respuestas ante la retirada de reforzamiento (Astor et al., 2013; Dixon et al., 2010; Dixon et al., 2011; Obrist et al., 1970).

Por ejemplo, García-León et al. (2002) analizaron la modulación emocional de la respuesta cardíaca de defensa, registrando medidas psicofisiológicas como el patrón de respuesta en la tasa cardíaca y la presión sanguínea sistólica y diastólica, en dos tareas contrabalanceadas en las que indujeron experimentalmente frustración y/u hostigamiento. Antes del registro de la respuesta cardíaca de defensa, los participantes completaban una tarea psicomotora competitiva que consistió en una tarea de tiempo de reacción. Para inducir hostigamiento los participantes ganaban o perdían puntos, jugando contra otro participante (cómplice del experimentador) que retiraba puntos en cada ensayo que ganaba, y además expresaba comentarios desagradables contra los participantes. La frustración se indujo informando al participante que perdía en el 80% de los ensayos. Una segunda tarea basada en la resolución de matrices del test de Raven (1975) indujo hostigamiento de nuevo con comentarios desagradables que el cómplice realizaba en contra del participante, mientras que la frustración se indujo incrementando la dificultad de la tarea y manipulando la información que se daba sobre el rendimiento en la misma. Los resultados mostraron una potenciación del segundo componente acelerativo de la respuesta cardíaca de defensa en el grupo de hombres frustrados, y una habituación menor de los niveles de presión sanguínea durante los primeros componentes de dicha respuesta de defensa en la condición de frustración con hostigamiento. Estos hallazgos apoyan la idea de que los reflejos producidos en condiciones aversivas son potenciados durante estados emocionales negativos, incluyendo la frustración, siendo ésta un



importante modulador de las respuestas fisiológicas de tipo defensivo o protector.

En una dirección similar, Yuan et al. (2015) analizaron cómo el uso de estrategias de regulación emocional modulaba el efecto de una tarea frustrante sobre el estado afectivo y la actividad cardíaca. La regulación emocional se manipuló pidiendo a los participantes que utilizaran estrategias de reevaluación inconsciente, consciente, o ninguna. La tarea experimental consistió en 20 gráficos donde el participante debía contar el número de triángulos que aparecían en cada gráfico complejo de dificultad moderada presentado en la pantalla de un ordenador. Los participantes recibieron retroalimentación o *feedback* (manipulado por el experimentador) sobre la exactitud de su respuesta tras cada ensayo, siendo éste “correcto” en 2 ensayos (ensayos 2 y 7), e “incorrecto” en los 18 ensayos restantes. Los resultados mostraron que los grupos de reevaluación consciente e inconsciente mostraron una disminución de la frecuencia cardíaca durante la tarea frustrante en comparación con el grupo control.

Ramachandran et al. (2017) también realizaron registros psicofisiológicos durante la realización de una tarea de búsqueda visual que tenía diferentes cargas de trabajo para inducir frustración. Se pidió a ocho participantes que clasificaran códigos postales utilizando una tarea de ordenador con la que se manipuló la dificultad de la tarea a ocho niveles, basados en la combinación simple o compleja entre el número de elementos del código manipulados, la categoría, y el tiempo de respuesta. Se tomaron medidas conductuales (número de respuestas correctas, tiempo de respuesta y seguimiento ocular), subjetivas (comentarios sobre las demandas de carga de trabajo percibidas) y fisiológicas (respuesta electrodermal). Los resultados psicofisiológicos mostraron un aumento en la respuesta electrodermal a medida que la tarea fue percibida como más demandante.

En una línea similar, Scheirer et al. (2002) utilizaron una tarea basada en bloqueo en el funcionamiento de un ratón de ordenador para analizar el impacto de la frustración en la

conducta, la respuesta electrodermal y la presión sanguínea. Los participantes debían completar una serie de 40 rompecabezas presentados en la pantalla del ordenador, por lo cual podían recibir una recompensa monetaria. La frustración se manipuló haciendo que el ratón fallara de forma azarosa (cuando esto sucedía el experimentador decía: “Oh, a veces se atasca. Por favor continúa”). Los resultados mostraron un aumento en el número de respuestas de presión del ratón cuando éste se atascaba, una medida indicativa del efecto vigorizante de la frustración. Esta conducta se acompañó de un aumento en la conductancia de la piel y en la presión sanguínea, medidas que fueron consideradas por los autores como correlatos fisiológicos de la frustración inducida.

Por otra parte, Pollak et al. (2019) compararon las respuestas psicológicas y fisiológicas de adolescentes ante 3 condiciones de estrés. La condición de estrés por frustración social consistió en una situación en la que los participantes debían manifestar su posición frente a dilemas sobre diferentes temáticas, debatiendo durante 5 min con un compañero que “nunca” estaba de acuerdo con su posición. Este debate era supervisado por un asistente de investigación (un juez) quien calificó el argumento y desempeño de cada participante. La condición de estrés social por ansiedad fue similar a la condición de estrés por frustración, a excepción de que los participantes, en lugar de debatir acerca de un tema, debían completar una historia incompleta durante 5 min. Durante la realización de la historia, los jueces escribían notas sobre el desempeño del participante con una cara inmóvil y sin dar estímulo verbal o no verbal. La condición de control consistió a exponer a los participantes a una discusión amistosa sobre un tema agradable. Estas tres situaciones fueron seguidas de la realización de una tarea de resta mental. Se registraron respuestas fisiológicas y se tomaron muestras de cortisol, además de preguntar a los sujetos sobre sus estrategias de afrontamiento voluntarias e involuntarias al estrés. Los resultados indicaron que las condiciones de estrés (por frustración y ansiedad) produjeron diferentes estados de excitación fisiológica, provocando un aumento en los niveles

de cortisol y en la frecuencia cardíaca en comparación con la condición control.

Asimismo, Larche et al. (2017) examinaron cómo ganar (subir de nivel), perder o casi fallar en el juego de Candy Crush afectaba a los niveles de excitación fisiológica de los jugadores, sus reacciones emocionales y las respuestas ante la recompensa. Los participantes jugaron una versión real y completa del Candy Crush, un videojuego de lógica que trata de ir desplazando caramelos, regalices y chocolatinas hasta crear filas de, al menos, tres golosinas del mismo color. Al hacerlo, explotan y desaparecen, permitiendo alcanzar el objetivo y avanzar al siguiente nivel de dificultad. En este estudio se utilizaron tres resultados posibles: victorias, derrotas y casi fallos. Cada resultado fue indicado por un mensaje específico al final de cada partida: un “flechazo de azúcar” señaló una victoria, un mensaje de “fuera de movimiento” indicó una pérdida, y un mensaje de “por poco” indicó una victoria complicada de conseguir (por ejemplo, “¡Solo necesitabas dos gelatinas más!”). Se registró la frecuencia cardíaca, la conductancia de la piel y las pausas posteriores al refuerzo (es decir, el retraso entre la entrega de un resultado en una partida y el inicio de la siguiente), este último medido en segundos. Además, los participantes completaron autoreportes de afectividad (activación y frustración) y de necesidad de jugar. Los resultados indicaron que en la condición de victoria los sujetos mostraron un aumento en la frecuencia cardíaca. Por otro lado, en la condición de pérdida se observaron frecuencias cardíacas más bajas en los participantes. Los participantes de la condición “por poco” mostraron elevaciones significativamente mayores en la frecuencia cardíaca y se calificaron subjetivamente como los más frustrados, con una mayor excitación subjetiva y una necesidad de continuar jugando, en comparación con los participantes en la condición de pérdidas regulares.

De lo revisado en estas líneas se deduce que el uso de medidas psicofisiológicas no ofrece datos consistentes en relación con la inducción de estados de frustración, dado que dichas medidas a veces aumentan y otras disminuyen como consecuencia de la manipulación

experimental, además de observarse disociaciones frecuentes entre las mismas. Es posible que estos resultados contradictorios se deban a diferencias metodológicas entre los estudios (intensidad, novedad, predictibilidad, control y complejidad, entre otras), así como a la influencia de otras variables poco controladas, como la edad, el género, la personalidad o la existencia de patologías previas subyacentes, entre otras (Calkins et al., 2002; Ekman, 1992; Fillauer et al., 2020; García-León et al., 2002; Gatzke-Kopp et al., 2015; Neuhaus et al., 2015; Pollak et al., 2019; Rich et al., 2005; Stange et al., 2017).

En relación con los cambios funcionales registrados en el sistema nervioso, su estudio ha permitido analizar las bases biológicas de la frustración. Muchos de estos trabajos encuentran cambios en la actividad de regiones asociadas con otras emociones negativas, como la agresión, el miedo y la ansiedad (Hamann et al., 2002; Pawliczek et al., 2013; Yu et al., 2014; Zalla et al., 2000). También se han hallado solapamientos neuroanatómicos con áreas especializadas en el procesamiento del dolor físico (Simons et al., 2014; Tchalova y Eisenberger, 2015). A continuación, se revisan algunos de los estudios más relevantes llevados a cabo en este ámbito.

Abler et al. (2005) analizaron los correlatos neurales del componente egocéntrico de la frustración (Papini 2003, 2006, 2009) utilizando IRMf. Para ello, diseñaron una tarea basada en la obtención de una recompensa monetaria, cuya magnitud fue manipulada por el experimentador (1€, 20¢, o 0 ganancia, respectivamente). Se informó a los participantes que tenían la oportunidad de ganar dinero sólo si respondían correctamente, si bien en algunos ensayos no serían recompensados a pesar de las respuestas correctas. Cada sesión consistió en 60 ensayos, cada uno de los cuales comenzaba con información acerca de la cantidad de ganancia que podían obtener en dicho ensayo. La tarea consistía en presionar el botón derecho si aparecía un cuadrado en la pantalla, y el botón izquierdo si aparecía un triángulo, estando el procedimiento contrabalanceado. En el 60% de los ensayos, los sujetos recibieron la ganancia

anunciada, mientras que en el 40% ésta no se produjo con independencia de la respuesta emitida por el participante. Estos ensayos fueron considerados como de omisión del reforzador. Los resultados mostraron que esta omisión provocó una reducción en la actividad de la región estriada y un aumento en la activación de la región insular anterior derecha y de la corteza prefrontal ventral derecha, siendo estas dos últimas regiones consideradas por los autores como claves en la regulación del componente egocéntrico de la frustración.

Gran parte de la evidencia sobre los sustratos cerebrales de la frustración deriva de estudios que se han realizado utilizando como fuente de frustración/dolor psicológico el dolor social, utilizando como paradigma experimental la tarea de *Cyberball* descrita en páginas anteriores. La mayoría de estos trabajos evidencian importantes solapamientos entre las estructuras cerebrales que regulan el dolor físico y el social, incluyendo la corteza cingulada anterior, la corteza prefrontal ventral derecha, o la ínsula, entre otras regiones (Bolling et al., 2011; Eisenberger et al., 2003; Groschwitz et al., 2016; Heeren et al. 2017; Kawamoto et al., 2012; Krill y Platek, 2009; Kross et al., 2011; Masten et al., 2009). Por ejemplo, Groschwitz et al. (2016) investigaron si el comportamiento y el procesamiento neuronal en una situación de exclusión social diferirían en adolescentes deprimidos con o sin conductas autolesivas en comparación con adolescentes sanos. Todos los participantes jugaron tres rondas de *Cyberball*, y cada una tuvo 60 lanzamientos. En la primera ronda ("Línea de base"), los participantes sólo podían ver a los jugadores lanzándose la pelota entre sí, mientras su personaje era controlado por la computadora. En la segunda ronda ("Inclusión"), los participantes tenían una posesión aleatoria de la pelota en un tercio de los lanzamientos. La tercera ronda ("Exclusión") comenzó con 10 lanzamientos de posesión aleatoria, mientras que en los 50 lanzamientos restantes los participantes fueron excluidos del juego. Antes de la primera ronda y después de la tercera, los participantes calificaron su estado afectivo. Para obtener información detallada sobre los participantes, éstos completaron entrevistas estandarizadas que evaluaban trastornos de

ansiedad, esquizofrenia, impulsividad, depresión y conductas autolesivas. El procesamiento neural fue analizado a través de IRMf, observándose un aumento en la activación en la corteza prefrontal medial y ventral lateral en adolescentes deprimidos con conductas autolesivas no suicidas, en comparación con los adolescentes deprimidos sin conductas autolesivas y los controles. Resultados similares se obtuvieron utilizando otras fuentes de dolor social, como la visualización de imágenes de rechazo, el desengaño amoroso, el recuerdo de la pérdida de un ser querido o la evaluación social negativa (Eisenberger et al. 2011; Kross et al. 2007; O'Connor et al., 2008; Takahashi et al. 2009).

**Tabla 1**

*Resumen de los principales tipos de manipulación experimental utilizados para inducir frustración en seres humanos*

<b>Autor (es)</b>	<b>Muestra</b>	<b>Tipo de manipulación experimental</b>	<b>Tarea Experimental</b>	<b>Estímulos/ Recompensa</b>	<b>Tipo de diseño</b>	<b>Variable(s) dependientes(s)</b>	<b>Resultados</b>
<i>Kobre y Lipsitt (1972)</i>	25 Recién nacidos	Devaluación	Pezón para succionar que suministraba agua o sacarosa	Solución de sacarosa (15%), agua	Entregrupos -Agua-agua -Sacarosa-sacarosa -Sacarosa-agua	-Respuesta de succión	El grupo sacarosa-agua mostró una respuesta de succión al agua menor que el grupo agua-agua
<i>Rich, Schmajuk, Perez-Edgar, Pine, Fox y Leibenluft (2005)</i>	61 Participantes (7 a 17 años)	Devaluación	Presionar un botón para ubicar un objetivo: 1) línea base. 2) gana o pierde 10¢. 3) <i>feedback</i> manipulado y perdía ¢	<i>Feedback</i> ejecución, dinero (10¢)	Entregrupos -Trastorno bipolar -Sujetos sanos  Intragrupos Tarea: 1, 2, 3	-Autoreporte de afectividad -Tiempo de reacción -Precisión -Medidas neurofisiológicas (ERP)	Grupo con trastorno bipolar fue más lento, y menos preciso. Amplitud P3 fue menor en zonas parietales en la tarea 3 (frustrante)
<i>Moadab, Gilbert, Dishion y Tucker (2010)</i>	75 Participantes (9 a 13 años)	Devaluación	Presiona un botón o no, ante un estímulo. Bloques: A y C de alto rendimiento. El B recibe <i>feedback</i> negativo y pérdida de puntos	<i>Feedback</i> ejecución, puntos	Entregrupos -Problemas internalizantes -Problemas externalizantes  Intragrupos Bloques A, B, C	-Reporte de los padres de la conducta infantil -Precisión -Tiempo de reacción -Medidas neurofisiológicas (EEG, ERP: ERN/MFN)	Participantes con síntomas internalizantes mostraron mayor amplitud ERP(ERN), que implicó una mayor activación de la corteza cingulada anterior ventral

<i>Cuenya, Kamenetzky, Fosachea y Mustaca (2013)</i>	74 Participantes (19 a 63 años)	Devaluación	Imágenes (IAPS; Sistema Internacional de Imágenes Afectivas) de valencia positiva muy activante contra imágenes de valencia positiva poco activante	Imágenes afectivas	Entregrupos -Experimental -Control	-Autoreporte afectividad -Tiempo de observación (ms)	Grupo experimental valoró imágenes devaluadas como menos emocionales en comparación con los controles
<i>Deveney, Connolly, Haring, Bones, Reynolds, Kim, Pine, y Leibenluft (2013)</i>	42 Participantes (8 a 17 años)	Devaluación	3 juegos: 1) línea base. 2) gana o pierde 50¢. 3) <i>feedback</i> manipulado: “Demasiado lento”	<i>Feedback</i> ejecución	Entregrupos -Desregulación Emocional Severa (DES) -Control  Intragrupo Juego 1, 2, 3	-Autoreporte de afectividad -Precisión -Tiempo de reacción -Imágenes cerebrales (IRMf)	Grupo DES mostró menor activación en áreas cerebrales implicadas en el procesamiento de emociones (amígdala, cuerpo estriado, corteza cingulada anterior) comparados con los controles
<i>Perlman, Luna, Hein, y Huppert (2014)</i>	17 Participantes (3 a 5 años)	Devaluación	Se compite contra Sparky (un perro) tocando huesos en una pantalla. Si el niño tocaba primero ganaba, pero a veces Sparky tocaba antes que el niño	Juguetes/ Huesos	Intragrupos -Bloque Ganador (Gana 5-Pierde 1) -Bloque Frustración (Pierde 5- Gana 1)	-Reporte de los padres de la conducta infantil -Imágenes cerebrales (Funcional Espectroscopía de Infrarrojo Cercano)	Incremento en la activación del córtex prefrontal lateral durante la condición de frustración



<i>Weidemann y Russwinkel (2019)</i>	20 Participantes	Devaluación	Contar el número de triángulos dentro de figuras geométricas. La frustración se indujo con <i>feedback</i> negativo y pérdida de puntos	<i>Feedback</i> ejecución, puntos	Entregrupos -Frustración -No Frustración	-Autoreportes de afectividad -Medidas psicofisiológicas (frecuencia cardíaca)	Aumento en autoreportes de frustración. Frecuencia cardíaca fue más alta en el grupo de frustración que en el grupo de no frustración
<i>Abler, Walter y Erk (2005)</i>	20 Participantes (21 a 33 años)	Omisión	Responder correctamente según un objetivo con ganancias monetarias (1€, 20¢, o sin ganancia). 40% de los ensayos no fueron recompensados (omisión)	Dinero	Intragrupo -Expectativa/ resultado -Ganar/no ganar -Ganancia alta/baja -Omisión/victoria	-Tiempo de reacción -Número de errores -Imágenes cerebrales (IRMf)	Mayor activación en la corteza insular anterior y el córtex ventral prefrontal
<i>Crossman, Sullivan, Hitchcock, y Lewis (2009)</i>	53 bebés (4 meses de nacidos)	Omisión	Línea base (2 min - sin estimulación). Fase de 6 min de estimulación contingente con juguete. Período sin estimulación (2 min)	Juguetes	Entregrupos -Aprendizaje 1 (sesión inicial) -Aprendizaje 2 (sesión segunda)	-Reporte de los padres de la conducta infantil -Índice de respuesta del brazo -Expresiones faciales	Grupo de aprendizaje 1 mostró una respuesta instrumental persistente y expresiones de ira, equivalente al observado para Grupo de aprendizaje 2, en la Sesión 2

<i>Neuhaus, Bernier y Beauchaine (2015)</i>	36 Participantes (8 a 12 años)	Omisión	Respuestas correctas fueron recompensadas: 1) 0.05\$. 2) <i>feedback</i> de un desconocido. 3) <i>feedback</i> de un familiar. 4) Sin <i>feedback</i>	<i>Feedback</i> ejecución, dinero	Entregrupos -Trastorno de Espectro Autista (TEA) -Control  Intragrupo - Monetario -Social desconocido -Social familiar -No recompensa	-Tiempo de reacción -Precisión -Medidas psicofisiológicas (Respuesta electrodérmica)	Participantes con TEA fueron menos precisos y aumentaron su respuesta electrodérmica ante la ausencia de recompensa
<i>Chen, Reimer, y Verbruggen (2020)</i>	352 Participantes (18 a 50 años)	Omisión	Girar tres cartas que debían coincidir para ganar puntos. Tipos de pérdidas: inesperada (AAB – la última carta era diferente), o esperada (ABB, ABA – ABC donde difería la primera carta o todas)	<i>Feedback</i> puntos, dinero	Intrasujeto -Ganancia (alta/baja) -Resultado (AAA, AAB, ABB, ABC)	-Tiempo de reacción	Tiempo respuesta fue más rápido ante una pérdida inesperada. La proximidad redujo el vigor de la respuesta después de la omisión
<i>Scheirer, Fernández, Klein y Picard (2002)</i>	36 Participantes	Obstrucción de la respuesta	Resolver 40 rompecabezas. En ocasiones el ratón fallaba.	Dinero	Intragrupo -Frustración -No Frustración	-Medidas psicofisiológicas (respuesta electrodérmica, presión sanguínea) -Respuesta conductual (presionar ratón)	Aumentó en la respuesta conductual, electrodérmica y la presión sanguínea, cuando se obstruyó la respuesta (frustración)

<i>Calkins, Dedmon, Gill, Lomax y Johnson (2002)</i>	346 bebés (6 meses de edad)	Obstrucción de la respuesta	1) Juguete situado tras una barrera transparente. 2) Madre sostenía los brazos del bebé. 3) Madre dejaba un sonajero visible, pero inaccesible al niño durante 1 min	Juguetes	Entregrupos -Menos frustrables -Fácilmente frustrables	-Regulación y reactividad emocional -Atención -Nivel de actividad -Medidas psicofisiológicas (frecuencia cardíaca)	Grupo fácilmente frustrables tuvo mayor reactividad fisiológica y menor distracción en comparación con los menos frustrables
<i>Oliver, Nigg, Cassavaugh y Backs (2012)</i>	42 Participantes (19 a 26 años)	Obstrucción de la respuesta	Conducción con tráfico ambiental pesado. 1) Automóvil lento se coloca enfrente. 2) Luz de freno y 3) camión en zona de construcción que obstaculizan avance	Dinero	Entregrupos -Bajo TDAH -Alto TDAH	-Habilidades operativas y tácticas -Medidas psicofisiológicas (cardio-respiratoria)	Grupo con alto TDAH reportó más frustración y deterioro a nivel táctico. Baja arritmia sinusal respiratoria durante la tarea, que no difirió entre los grupos
<i>Yu, Mobbs, Seymour, Rowe, y Calder (2014)</i>	48 Participantes (22 años)	Bloqueo	Indicar la dirección de flechas, de manera rápida y precisa. Al tardar o responder incorrectamente era "Bloqueado" durante 2s	Dinero	Intragrupo -Proximidad -Esfuerzo gastado	-Autoreporte de afectividad -Tiempo de Reacción -Fuerza de respuesta -Imágenes cerebrales (IRMf)	Respuesta cerebral ante el bloqueo activó regiones cerebrales implicadas en la agresión (amígdala, área gris periacueductal, ínsula)

<i>El Nashar, El Bolock, Salah, Herbert y Abdennadher (2019)</i>	35 Participantes (29 años)	Dificultad/ Bloqueo	Hacer coincidir cuadro con texto de igual color del que se presentaba. Textos cambiaban de color rápidamente en los cuadros y ratón fallaba a veces durante el juego	Dinero	Entregrupos -Extraversión -Neuroticismo -Conciencia  Intragrupos -Antes de la tarea -Después de la tarea	-Autoreporte de afectividad -Promedios (clips correctos) -Medidas psicofisiológica (frecuencia cardíaca/respuesta electrodérmica)	Frecuencia cardíaca aumentó cuando el juego fue más difícil. Grupo de extrovertidos rindieron mejor bajo frustración, contrario a los Grupos de conciencia y neuroticismo
<i>García-León, Vila, Reyes Del Paso y Pérez (2002)</i>	105 Participantes (20 años)	Dificultad de la tarea	1) Solución de matrices progresivas de Raven. <i>Feedback</i> de ejecución fue manipulado. 2) Tarea psicomotora. Se ganaba o perdía puntos; «perdía» el 80% de las veces (frustración)	<i>Feedback</i> ejecución, puntos	Entregrupos -Control -Hostigamiento -Frustración -Hostigamiento/ Frustración	-Medidas psicofisiológicas (tasa cardíaca, presión sanguínea: sistólica y diastólica)	Grupo de frustración tuvo un aumento en el segundo componente acelerativo de la respuesta cardíaca de defensa, en comparación con los controles
<i>Scime y Norvilitis (2006)</i>	64 Participantes (6 a 12 años)	Dificultad de la tarea	Contestar ejercicios de cálculo aritmético de dificultad creciente. Completar un rompecabezas de 15 piezas (frustración).	Rompecabezas	Entregrupos -TDAH -Control	-Autoreporte de afectividad -Reportes Conductuales y de Competencia emocional -Rendimiento (precisión/completación)	Grupo con TDAH completaron menos problemas aritméticos y abandonaron el rompecabezas. Reportaron sentirse más frustrados

<i>Pawliczek, Dertl, Kellermann, Gur, Schneider y Habel (2013)</i>	40 Participantes (22 años)	Tarea irresoluble	48 anagramas de cuatro letras (24 con solución / 24 sin solución), durante 7 s. La mitad de la tarea consistió en 19 anagramas resolubles y 5 no resolubles; la segunda mitad se construyó invirtiendo estas frecuencias.	<i>Feedback</i> ejecución, dinero	Entregrupos -Alto rasgo de agresión -Bajo rasgo de agresión  Intragrupo -Antes de la tarea -Después de la tarea	-Autoreporte de afectividad -Precisión -Tiempo de reacción -Imagen cerebral (IRMf)	Grupo con alto rasgo de agresión mostró mayor nivel de afecto negativo, y una disminución en la activación de la corteza cingulada anterior dorsal y amígdala en respuesta a la frustración
<i>Gallucci, Riva, Romero y Bushman (2020)</i>	90 Participantes (22 años)	Tarea irresoluble	Resolver secuencias numéricas (irresolubles) que un supuesto compañero del mismo género eligió para el participante, una cuenta regresiva indicaba tiempo (30 s), y al contestar recibían <i>feedback</i> negativo	<i>Feedback</i> ejecución, Dinero	Entregrupos -Mujeres -Hombres  Intragrupo -Estimulación/ córtez prefrontal ventrolateral derecho -Estimulación/ córtez prefrontal ventrolateral izquierdo - Estimulación simulada	-Autoreporte de afectividad -Estimulación transcraneal	Aumento de la excitabilidad cortical del córtex prefrontal ventrolateral izquierdo. Mayor reporte de emociones negativas tras la inducción de frustración
<i>Bitsakou, Antrop, Wiersema, y Sonuga-Barke (2006)</i>	49 Participantes (23 años)	Demora	45 problemas aritméticos con 4 posibles soluciones. En 15 problemas el acceso al siguiente se retrasó por 5 o 10 s. El botón de respuesta se "inactivó"	<i>Feedback</i> ejecución	Entregrupos -Alto TDAH -Bajo TDAH	-Autoreportes de afectividad -Frecuencia, duración y tiempo total de respuesta	Grupo con alto TDAH mostró una mayor frecuencia de respuesta, y fueron más sensibles ante los retrasos o demoras

<i>Loya, McCauley, Chronis-Tuscano, Chen, Gad, MacPherson y Lejuez (2019)</i>	41 Participantes (18 a 25 años)	Demora	Explotar 30 globos calculando la cantidad de bombas requeridas para cada uno. Los participantes debían sentarse solos en una sala y esperar 15 min antes de comenzar la tarea	Dinero <i>Feedback</i> ejecución	Entregrupos -Alto TDAH -Bajo TDAH  Intragrupos -Control -Experimental	-Autoreporte de afectividad -Rendimiento (explosiones del globo)	Grupo con alto TDAH reportó mayor frustración y solo el Grupo con bajo TDAH explotó menos globos en la sesión experimental
---	---------------------------------	--------	---	--	---	---	--

## **Discusión**

A lo largo de estas páginas se ha realizado un acercamiento conceptual y experimental a la frustración, analizando sus características conductuales y psicobiológicas, a través de la revisión de estudios experimentales, de temática diversa, cuya manipulación crucial implica retirar un incentivo que el organismo espera. A diferencia de la exhaustividad con la que la frustración ha sido investigada en animales no humanos, los estudios con seres humanos, aunque abundantes, no son tan sistemáticos en cuanto al modo de inducir la frustración y de medirla, lo que plantea muchas incógnitas aún sin resolver. En primer lugar, muchos de los estudios revisados en este apartado carecen de diseños experimentales apropiados: algunos de ellos carecen de grupos controles (Abler et al., 2005; Gallucci et al., 2020; Kramer y Roseblum, 1970; Perlman et al., 2014; Scheirer et al., 2002; Tranel, 1983; Yu et al., 2014), o los grupos controles son inadecuados debido a que proporcionan un programa aleatorio/impredecible de ensayos reforzados y no reforzados (Goldschmied et al., 2015; Scheirer et al., 2002; Yuan et al., 2015; Weinstein 1972). Este hecho dificulta la comparación entre grupos con expectativas de reforzamiento diferentes (alta o baja), lo que constituye una limitación importante cuando se trata de aplicar el efecto de CSN descrito en animales al ámbito de la investigación humana. La propia manipulación experimental realizada en el grupo experimental es a veces problemática, dado que nunca se le da al participante la posibilidad de interaccionar con una recompensa de alto valor para que desarrolle la expectativa apropiada (por ejemplo, ante tareas de alta dificultad o irresolubles; véase, por ejemplo, Moreno et al., 2000).

Por otra parte, las medidas de frustración conductuales y afectivas se analizan con frecuencia por separado. En algunos estudios la medición de la frustración está basada únicamente en autoreportes subjetivos u observaciones realizadas por el experimentador (Henna et al., 2008; Stifter y Grant, 1993), sin incluir medidas basadas en el registro objetivo de la conducta; o viceversa (Kobre y Lipsitt, 1972; Siegrist et al., 2005; Weinstein, 1981).

La selección de la muestra también es a veces problemática y dificulta la generalización de los resultados, dado que en algunos estudios sólo se incluye un género (Henna et al., 2008; Pawliczek et al., 2013), solo población clínica (Bitsakou et al., 2006; Moadab et al., 2010; Oliver et al., 2012); o sólo participantes de un determinado rango de edad (García-León et al., 2002). Más aún, las diferencias individuales en reactividad emocional, neuroticismo, o sensibilidad a la frustración son a veces tenidas en cuenta a la hora de clasificar a los participantes y otras no (Calkins et al., 2002; Dor-Shav y Mikulincer, 1990; Kumar, 2018; Nishimura y Suzuki, 2016; Pawliczek et al., 2013; Weinstein, 1972; Zajenkowska et al., 2015). En este sentido, las dimensiones de personalidad, de gran relevancia en este contexto, no han sido exploradas suficientemente en estudios experimentales sobre frustración humana (Hadlington y Scase, 2018), siendo su relación abordada habitualmente a través de aproximaciones correlacionales que, además, no miden con exhaustividad el rasgo de intolerancia a la frustración y sus diversos componentes (p. ej., Filippello et al., 2014; Kumar, 2018).

El estudio de las relaciones entre dolor físico y psicológico es también fragmentario, dado que se limita básicamente a inducir este último mediante estímulos de naturaleza social cuyo impacto, además, no se analiza objetivamente (véase, por ejemplo, Eisenberger et al., 2006). Tampoco está claro si las regiones cerebrales propuestas como sustratos neuronales del dolor social son específicas de esta emoción, o más bien regulan todas las emociones negativas en general, o incluso si su función está más relacionada con el procesamiento cognitivo de la saliencia del incentivo (Eisenberger, 2015). Para avanzar en esta línea de investigación sería necesario utilizar otras fuentes de dolor psicológico susceptibles de ser medidas de forma más objetiva, además de incorporar grupos no devaluados que sólo reciban la recompensa de bajo valor. De este modo se podría evaluar el valor relativo del incentivo manipulado y las consecuencias de su pérdida.



El diseño de CSN constituye una aproximación experimental óptima para abordar el estudio científico de la frustración en seres humanos y su relación con el dolor físico. En efecto, el empleo de un grupo experimental entrenado con una recompensa de alto valor, que después es devaluada, ofrece la posibilidad de controlar de manera precisa la expectativa de recompensa (primero para inducirla y luego para violarla), un componente esencial en la frustración (Amsel, 1992; Flaherty, 1996). Asimismo, la incorporación de un grupo control no devaluado y su comparación con el grupo anterior es clave para recabar evidencia objetiva acerca del impacto de la devaluación en la conducta y el estado afectivo del participante. Sin embargo, la revisión realizada en estas páginas pone de manifiesto que el CSN ha sido utilizado de forma muy limitada en estudios sobre frustración humana (véase, no obstante, Weinstein, 1970, 1971, 1972, 1981), sobre todo en el ámbito de la investigación acerca de las relaciones entre dolor físico y psicológico. Todo ello justifica la realización de la presente Tesis Doctoral.



## **CAPÍTULO II: Objetivos e hipótesis**

---



## Objetivos e hipótesis

El objetivo general de la presente Tesis Doctoral fue analizar la frustración en seres humanos, estudiando su impacto en la conducta, la afectividad y la sensibilidad al dolor físico.

Este objetivo general se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- 1) Analizar si la intolerancia a la frustración medida en sus componentes conductuales, motivacionales y afectivos se relaciona con dimensiones de personalidad.
- 2) Desarrollar una tarea experimental de CSN de naturaleza cognitiva, basada en la devaluación en el valor de una recompensa esperada, examinando su impacto en la conducta (rendimiento) y la afectividad de los participantes.
- 3) Estudiar, con una tarea cognitiva de CSN, el impacto de la frustración en la sensibilidad al dolor físico.

Sobre la base de la revisión de la literatura especializada, realizada en el apartado anterior, se establecieron las siguientes hipótesis y sus correspondientes predicciones:

1. Existen diferencias individuales que modulan la reactividad a la frustración (Psyrdellis y Justel, 2017), siendo estas diferencias dependientes de factores de personalidad como el neuroticismo y la ansiedad (Gray, 1981; Gray y Nicholson, 1974; Wright et al., 2009; Zajenkowska et al., 2015). No obstante, cuando se analizan las relaciones entre intolerancia a la frustración y dimensiones de personalidad los resultados son inconsistentes y parecen depender de dos factores: (a) el modelo de personalidad utilizado; y (b) el modo en que ambos constructos se miden. Por ello, en la presente Tesis Doctoral se esperaban encontrar relaciones significativas entre intolerancia a la frustración (medida con tres instrumentos de evaluación) y dimensiones de personalidad (incluidas en el Modelo de los Cinco Grandes – Costa y McCrae, 1992- y en la Teoría de la Sensibilidad al Refuerzo – Gray, 1981, 1982), las cuales estarían moduladas por los factores previamente comentados.

2. Los individuos sometidos a la devaluación súbita e inesperada en el valor de

una recompensa experimentan frustración, un estado emocional negativo con consecuencias conductuales y afectivas (Amsel, 1992; Flaherty, 1996; Gray, 1987; Papini, 2006). De esta manera, se esperaba que la tarea cognitiva de CSN utilizada en esta Tesis provocara, cuando el grupo experimental fuera comparado con el grupo control, un deterioro comportamental medible (peor rendimiento), y un aumento en el afecto negativo.

3. El dolor físico y psicológico comparten mecanismos psicobiológicos comunes, sobre todo en relación con su dimensión afectiva/emocional (McDonald y Leary, 2005; Papini et al., 2015; Tchalova y Eisenberger, 2015). Por ello, se estableció como hipótesis que los participantes expuestos a la tarea de CSN desarrollada en esta Tesis Doctoral verían modificada su sensibilidad al dolor físico, estando modulada esta relación por las condiciones experimentales utilizadas (DeWall y Baumeister, 2006; Eisenberger, 2015; Master et al., 2009; Yu et al., 2018).

## **CAPÍTULO III: Estudios Experimentales**

---





## **Estudio 1**

---

Morillo-Rivero, L. E., Torrubia, R., Ibáñez-Molina, A. J. y Torres, C. (2020). Relationship between Frustration Intolerance and Personality Dimensions. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 20(3), 343-351.  
Recuperado de <https://www.ijpsy.com/volumen20/num3/556.html>.



**Research Articles // Artículos de investigación**

- Aisling Curtis Mairéad Foody Michelle Kelly Carol Murphy 241-257 Using the Implicit Relational Assessment Procedure to explore students' implicit age discrimination of toxic versus innocuous phrases.
- Marileide Antunes de Oliveira Erik Arntzen 259-272 The Effect of Pre-training of Abstract Stimuli to Exert Control over Tact and Mand Responses on Stimulus Equivalence Class Formation.
- Hannah Rice Carol Murphy Conor Nolan Michelle Kelly 273-285 Measuring Implicit Attractiveness Bias in the Context of Innocence and Guilt Evaluations.
- Annemieke L Hendriks Ciara McEnteggart Yvonne Barnes-Holmes Hubert RA De Mey Cilia LM Witteman Gwenny TL Janssen Jos IM Egger 287-299 Assessing Deictic Relational Responding in Psychosis Using the Implicit Relational Assessment Procedure.
- Annemieke L Hendriks Ciara McEnteggart Yvonne Barnes-Holmes Anouk Veltmaat Hubert RA De Mey Cilia LM Witteman Gwenny TL Janssen Jos IM Egger 301-313 Assessing Deictic Relational Responding in Social Anxiety Using the Implicit Relational Assessment Procedure.
- Oleg Kokun Nazim Agayev Iryna Pischko Vasyl Stasiuk 315-326 Characteristic Impacts of Combat Stressors on Posttraumatic Stress Disorder in Ukrainian Military Personnel Who Participated in the Armed Conflict in Eastern Ukraine.
- Cat Tuong Nguyen Phuoc Quynh-Anh Ngoc Nguyen 327-341 Self-Compassion and Well-being among Vietnamese Adolescents.
- LE Morillo Rivero R Torrubia AJ Ibáñez Molina C Torres 343-351 Relationship between Frustration Intolerance and Personality Dimensions.

**Theoretical and Review Articles // Artículos teóricos y de revisión**

- Gustavo Matheus Rahal Marcia Cristina Caserta Gon 355-372 A Systematic Review of Values Interventions in Acceptance and Commitment Therapy.
- María Marín Vila Carmen Ortiz Fune Jonathan W Kanter 373-394 Modelo conductual-contextual de las relaciones íntimas: aplicabilidad en psicoterapia. [*Behavioral-contextual Model of Intimate Relationships: Applicability in Psychotherapy.*]

**Notes and Editorial Information // Avisos e información editorial**

- Editorial Office 397-398 Normas de publicación-*Instructions to Authors.*
- Editorial Office 399 Cobertura e indexación de IJP&PT. [*IJP&PT Abstracting and Indexing.*]

# IJP&PT

## INTERNATIONAL JOURNAL OF PSYCHOLOGY & PSYCHOLOGICAL THERAPY

## EDITOR

Francisco Javier Molina Cobos  
Universidad de Almería, España

## REVIEWING EDITORS

Mónica Hernández López  
Universidad de Jaén  
España

Francisco Ruiz Jiménez  
Fundación Universitaria Konrad Lorenz  
Colombia

## ASSOCIATE EDITORS

Dermot Barnes-Holmes  
Universiteit Gent  
Belgium

J. Francisco Morales  
UNED-Madrid  
España

Mauricio Papini  
Christian Texas University  
USA

Miguel Ángel Vallejo Pareja  
UNED-Madrid  
España

Kelly Wilson  
University of Mississippi  
USA

## ASSISTANT EDITORS

Adolfo J. Cangas Díaz  
Emilio Moreno San Pedro

Universidad de Almería, España  
Universidad de Huelva, España

## Relationship between Frustration Intolerance and Personality Dimensions

LE Morillo Rivero\*

Universidad de Jaén, España

R Torrubia

Universidad Autónoma de Barcelona, España

AJ Ibáñez Molina, C Torres

Universidad de Jaén, España

### ABSTRACT

Frustration is a negative state triggered by unexpected reward loss with behavioral, emotional and motivational components. Frustration Intolerance (FI) has been considered a vulnerability marker for psychopathology, its impact being modulated by personality dimensions. In this study, the relationship between FI and personality dimensions was analyzed in 640 undergraduate students. The reduced version of the Revised NEO Personality Inventory and the Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire assessed personality dimensions. The Investigative Scale of Tolerance to Frustration, the Frustration Discomfort Scale, and the Frustrative Nonreward Responsiveness Scale assessed the behavioral, emotional and motivational components of FI, respectively. Descriptive, reliability, Pearson and partial correlation analyses were conducted. Regardless of the frustration component assessed, FI consistently and positively correlated with Neuroticism, Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward. The relationship between FI and other personality dimensions seemed to be dependent on the particular FI assessment instrument used and on the corresponding component involved: Behavioral FI correlated positively with Extraversion and negatively with Openness and Agreeableness, whereas the relationship between these personality dimensions and emotional and motivational FI was not so clear. Therefore, a systematic analysis of the components of FI seems to be necessary to understand its relationship with personality.

*Keywords:* personality, frustration intolerance, neuroticism, sensitivity to punishment, sensitivity to reward.

**How to cite this paper:** Morillo-Rivero LE, Torrubia R, Ibáñez-Molina AJ, & Torres C (2020). Relationship between Frustration Intolerance and Personality Dimensions. *International Journal of Psychology & Psychological Therapy*, 20, 3, 343-351.

### Novelty and Significance

What is already known about the topic?

- Frustration is a negative state induced by unexpected and sudden reward loss.
- Individual differences in frustration intolerance are considered a vulnerability marker for psychopathology.
- The relationship between frustration intolerance and personality is inconsistent because the components of frustration intolerance (behavioral, emotional and motivational) are usually assessed separately.

What this paper adds?

- The study identified the specific relationships between the behavioral, emotional and motivational components of frustration intolerance and personality dimensions.
- A systematic analysis of the components of frustration intolerance is necessary to understand how personality relates to differential profiles of coping with resource loss and failure.

Frustration is defined as a negative state induced by the unexpected and sudden omission, reduction in magnitude, quality degradation or inaccessibility to appetitive reinforcers (Amsel, 1992), being associated with emotional distress, aggression and low motivation (Berkowitz, 1989; Harrington, 2007; Wright, Lam, & Brown, 2009). Individual differences in frustration intolerance (FI) have been involved in vulnerability

\* *Correspondence:* LE Morillo Rivero, Departamento de Psicología, Edificio C-5, Despacho 017 Universidad de Jaén, Campus Lagunillas s/n, 23071 Jaén, España. Email: lemr0001@red.ujaen.es

to psychopathology, academic achievement, cognitive control, and coping strategies, among others (Chand, 2015; Filippello, Harrington, Buzzai, Sorrenti, & Costa, 2014; Gatzke-Kopp, Willner, Jetha, Abenavoli, DuPuis, & Segalowitz, 2015; Harrington, 2006; Jeronimus, Riese, Oldehinkel, & Ormel, 2017; Jibeen, 2013; Ramírez Castillo, García Roda, Güell, Fernández Montalvo, Bernacer, & Morón, 2019; Scime & Norvilitis, 2006; Seymour, Rosch, Tiedemann, & Mostofsky, 2020). These differences may be dependent on personality traits, defined as dimensions of individual differences in tendencies to show consistent patterns of thoughts, feelings and actions (Costa & McCrae, 1980). However, the research on the connection between FI and personality dimensions is sparse and the results inconsistent (Hadlington & Scase, 2018). The present study will focus on the relationship between FI and personality dimensions as included in the Five-Factor Model of personality (FFM; Costa & McCrae, 1980), and the reinforcement sensitivity theory (RST; Gray, 1981, 1982).

The FFM of personality constitutes a hierarchical organization of personality traits in terms of five basic dimensions: Neuroticism (or Emotional stability, representing individual differences in the tendency to experience distress); Extraversion (or Surgency, describing energetic and thrill-seeking vs. sober and solitary individuals); Agreeableness (ranging from friendly compliance vs. hostile noncompliance); Conscientiousness (associated to will to achieve, diligence and thoroughness); and Openness (representing individuals with high curiosity and unconventional interests vs. traditional and pragmatic individuals). Research using self-reports and ratings, natural language adjectives and personality questionnaires show the comprehensiveness of the model and its applicability across observers, cultures, and populations (Costa & McCrae, 1980; McCrae & John, 1992). A number of studies reported significant positive associations between FI and Neuroticism (Gray & Nicholson, 1974; Nicholson & Gray, 1972; Zajenkowska, Zajenkowski, & Jankowski, 2015). Moreover, sensitivity to frustration of basic needs negatively correlates with Extraversion, Conscientiousness, Openness and Agreeableness (Nishimura & Suzuki, 2016). Agreeableness, Conscientiousness, and Openness have also been shown to serve as significant negative predictors for frustration in digital technology, whereas Extraversion and Neuroticism acted as significant positive predictors (Hadlington & Scase, 2018), thus showing a complex relationship between Extraversion and FI.

The RST is built upon state descriptions of neural systems, emotions and behaviors, which, according to the theory, give rise to longer-term trait dispositions (Pickering & Corr, 2008). In its original formulation, Gray (1981, 1982) suggested the existence of two motivational systems responsible for personality dimensions. The Behavioral Inhibition System (BIS, sensitive to signals of punishment, frustrative non-reward and novelty) was associated with the personality dimension of anxiety. Individual differences in the Behavioral Approach System (BAS, reactive to positive conditioned stimuli or relief signals of non-punishment) corresponded to the personality dimension of impulsivity. In a more recent version of the RST, the BIS was proposed to be specialized in conflict solving, whereas a Fight-Flight-Freeze System (similar in many aspects to the original BIS) would react to all types of punishment (Gray & McNaughton, 2000). A number of studies have found significant positive associations between sensitivity to nonreward (a construct derived from Gray's theory closely related to FI) and the motivational systems and personality dimensions of the original RST, including anxiety/sensitivity to punishment/BIS (Gray, 1981; Wright *et alia*, 2009), impulsivity/sensitivity to reward/BAS (Carver, 2004), and both (Corr, 2001). Therefore, whether FI depends on motivational systems tied to negative affect (BIS), positive affect (BAS) or both, remains unclear.

The complex relationship between FI and personality dimensions could rely on differences in the way FI is conceptualized and assessed. Behavioral reactions to nonreward (e.g. aggression) have been considered as crucial in some traditional studies on state and trait frustration (Berkowitz, 1962; Rosenzweig, 1938). Alternatively, FI sometimes refers to the internal/emotional distress derived from the refusal to accept the difference between desire and reality (Harrington, 2006, 2007). Lowered approach motivation (e.g. poor effortful pursuit of goals) has also been used to assess individual differences in response to nonreward (Carver, 2004; Wright *et alia*, 2009). In which extent these behavioral, emotional and motivational components of FI differentially relate with particular personality dimensions deserve further investigation.

The main aim of the present study was to analyze the relationship between the components of FI and dimensions of personality included in the FFM and the RST. Based on the scientific evidence reviewed above, positive correlations between FI and personality dimensions related with negative affect were predicted, these personality dimensions corresponding to Neuroticism (FFM) and Sensitivity to Punishment (RST). Some personality dimensions of the FFM associated with positive affect (Openness, Agreeableness and Conscientiousness; see Yik & Russell, 2001) were expected to show negative correlations with FI measures, whereas the relationship between Extraversion (FFM) and Sensitivity to Reward (RST) and FI cannot be precisely predicted according to the inconsistencies reported in the literature. We also aimed at identifying whether the behavioral, emotional and motivational components of FI differentially relate with personality dimensions.

## METHOD

### *Participants*

Participants were 640 undergraduates (530 females, mean age= 20.96,  $SD= 4$ ). The study was approved by the Human Research Ethics Committee of the University of Jaén.

### *Instruments*

*Investigative Scale of Tolerance to Frustration (ISTF; Ramírez Castillo, 2017)*. This instrument was based on the Picture Frustration Test developed by Rosenzweig (1945) to analyze aggressive reactions in response to frustrating situations presented in vignettes where pairs of characters interacted. Ramírez Castillo (2017) developed a language-based version of the original test and included 20 items describing particular frustrating situations and a five-point Likert scale for collecting the subject's behavioral reaction to the situation. The scale includes five sub-dimensions or factors: (1) Uncontrollable external cause; (2) Friendship betrayal; (3) Forced expectancy change; (4) Job disappointment; and (5) Public humiliation. Sub-dimension scores and total scores were reversed so that a high score would describe someone who tends to become intolerant in response to frustration. Internal consistency, stability across test-retest, and validity analyses have shown the adequate psychometric properties of the Scale (Ramírez Castillo, 2017).

*Frustration Discomfort Scale (FDS; Harrington, 2005; Spanish version Lubroth, 2015)*. This Scale consists of 28 statements with four sub-scales: Discomfort intolerance, Emotional intolerance, Entitlement and Achievement. Respondents estimate with a five-point anchor Likert-type scale the strength to which they believe that will experience internal/emotional distress when confronting nonreward, goal obstruction or excessive effort, among others. The original FDS version has shown good evidence of internal consistency as measured by Cronbach's  $\alpha$  for the respective sub-scales (Harrington, 2005).

*Frustrative Nonreward Responsiveness Scale* (FNR; Wright *et alia*, 2009). This Scale consists of five items written to assess approach motivation following nonreward. A four-point fully anchored Likert scale collects answers so that high scores would describe someone who tends to become very demotivated in response to nonreward. Reliability and validity of the scale have been found to be adequate (Wright *et alia*, 2009). A Spanish translation of this Scale was used for the present study.

*Reduced version of the Revised NEO Personality Inventory* (NEO-FFI; Costa & McCrae, 1992; Spanish adaptation Cordero, Pamos, & Seisdedos, 1999). The Inventory consists of 60 items that examines five personality domains (Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness and Neuroticism). The instrument includes self-descriptive statements that participants respond by using a Likert-type scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). The Scale has shown validity and utility in a number of different contexts and cultures (McCrae & Costa, 2004), the Spanish version showing high consistency coefficients and test-retest values (see Cordero *et alia*, 1999).

*Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire* (SPSRQ; Torrubia, Ávila, Moltó, & Caseras, 2001). This questionnaire was developed to assess personality dimensions according to the original RST (Gray, 1981, 1982). It is aimed to measure individual differences in the BIS by means of the Sensitivity to Punishment Scale, and in the BAS by means of the Sensitivity to Reward Scale. Each Scale is composed by 24 items with a yes/no response format. Psychometric studies have shown satisfactory internal consistency, test-retest reliability, and convergent and discriminant validity for both Scales (see Torrubia *et alia*, 2001, for details).

### *Procedure*

An authorization was requested to the professor of the corresponding course before contacting students enrolled in the Degrees of Psychology, Early Childhood Education and Laws. The researcher first explained the purpose of the study and assured confidentiality for their responses. Assessment instruments and participants' informed consent were collectively fulfilled in their regular classrooms in a single session.

### *Data Analysis*

Data from the completed questionnaires were entered into an SPSS database for statistical analysis. Descriptive statistics, reliability, Pearson and partial correlations were computed with an alpha level of .05, corrected with the Bonferroni multiple-comparison correction ( $p < .0042$ ).

## **RESULTS**

Table 1 shows the means, standard deviations and reliability of the personality dimensions and FI components assessed in the present study. The mean scores were similar to that reported in previous studies (e.g. Filippello *et alia*, 2014; Harrington, 2005; McCrae & Costa, 2004; Stanković, Matić, Vukosavljević-Gvozden, & Opačić, 2015; Torrubia *et alia*, 2001). High reliability values were also obtained, ranging from 0.49 (Friendship betrayal in the ISTF Scale) to 0.86 (Extraversion in the NEO-FFI).

Table 2 shows the relationship between NEO-FFI personality dimensions and FI Scales and Sub-scales. Total ISTF positively correlated with Neuroticism, and negatively with Openness, Agreeableness, and Conscientiousness, with partial correlations confirming these results (except for Conscientiousness) and adding significant positive correlations with Extraversion. A similar pattern of correlations was obtained when FFM personality dimensions were correlated with the ISTF Sub-scales, especially with

Table 1. Means, standard deviations and reliability for the dimensions of FI and personality dimensions. (N= 640)

Dimensions		M	SD	Reliability (Cronbach $\alpha$ )
Frustration Intolerance	ISTF (Total)	62.13	9.40	0.80
	Uncontrollable external cause	17.63	3.40	0.50
	Friendship betrayal	13.18	2.45	0.49
	Forced expectancy change	8.91	2.72	0.54
	Job disappointment	11.92	1.88	0.53
	Public humiliation	10.50	2.60	0.51
	FDS (Total)	79.91	16.49	0.90
	Discomfort intolerance	18.11	4.49	0.72
	Entitlement	21.65	5.16	0.76
	Emotional intolerance	19.52	5.67	0.80
	Achievement	20.64	4.77	0.73
FNR		12.40	2.74	0.68
Personality	Neuroticism	23.43	8.62	0.85
	Extraversion	31.61	8.01	0.86
	NEO-FFI Openness	30.35	7.06	0.77
	Agreeableness	30.00	6.36	0.73
	Conscientiousness	30.51	7.28	0.83
	SPSRQ Sensitivity to reward	10.57	4.10	0.74
	SPSRQ Sensitivity to punishment	11.66	5.33	0.84

Notes: FNR= Frustrative Nonreward Responsiveness; FDS= Frustration Discomfort Scale; ISTF= Investigative Scale of Tolerance to Frustration; M= Mean; SD= Standard Deviation.

Table 2. Pearson and partial correlations between FI and personality dimensions of the NEO-FFI.

Dimensions	Neuroticism		Extraversion		Openness		Agreeableness		Conscientiousness	
	r	Partial	r	Partial	r	Partial	r	Partial	r	Partial
ISTF (Total)	.229*	.209*	-.018	.152*	-.172*	-.220*	-.261*	-.218*	-.147*	-.101
Uncontrollable external cause	.102	.089	.005	.107	-.153*	-.177*	-.195*	-.175*	-.077	-.056
Friendship betrayal	.197*	.205*	-.013	.115*	-.169*	-.199*	-.124*	-.085	-.061	-.031
Forced expectancy change	.165*	.133*	.000	.122*	-.078	-.120*	-.205*	-.163*	-.175*	-.138*
Job disappointment	.132*	.109	.051	.165*	-.048	-.090	-.245*	-.223*	-.151*	-.114*
Public humiliation	.239*	.208*	-.098	.038	-.147*	-.165*	-.180*	-.125*	-.083	-.024
FDS (Total)	.424*	.386*	-.149*	.037	-.051	-.076	-.213*	-.133*	-.098	.026
Discomfort intolerance	.317*	.211*	-.246*	-.087	-.133*	-.167*	-.191*	-.075	-.292*	-.226*
Entitlement	.286*	.244*	-.062	.112	-.082	-.117*	-.317*	-.267*	-.144*	-.057
Emotional intolerance	.531*	.504*	-.173*	.028	.005	-.025	-.114*	.005	-.106	.037
Achievement	.226*	.286*	-.010	.054	.032	.054	-.080	-.089	.217*	.304*
FNR	.467*	.376*	-.265*	-.056	-.089	-.149*	-.196*	-.047	-.346*	-.261*

Notes: r= Pearson correlation, partial correlations controlling the other four personality dimensions; \* = p value after Bonferroni correction (.004); FNR= Frustrative Nonreward Responsiveness; ISTF= Investigative Scale of Tolerance to Frustration; FDS= Frustration Discomfort Scale.

respect to Neuroticism (except for Uncontrollable external cause) and Agreeableness. Partial correlations confirmed most of these results, also showing that Friendship betrayal, Forced expectancy change and Job disappointment positively correlated with Extraversion.

Total FDS positively correlated with Neuroticism and negatively with Extraversion and Agreeableness; partial correlations supported the relationship with Neuroticism and Agreeableness, but not with Extraversion. FDS Sub-scales were also positively correlated with Neuroticism and negatively with Agreeableness (except for Achievement), with partial correlations supporting most of these relationships. Although total FDS did not exhibit any relationship with Openness and Conscientiousness, partial correlations involving Sub-scales showed significant negative correlations between Discomfort intolerance and Entitlement and Openness, and between Discomfort intolerance and Conscientiousness, whereas the relationship between Achievement and Conscientiousness was positive (see Table 2 for details).

Finally, FNR positively correlated with Neuroticism, and negatively with Extraversion, Agreeableness and Conscientiousness. Partial correlations confirmed the



correlations regarding Neuroticism and Conscientiousness, and extend the negative correlation to Openness.

Pearson and partial correlations involving SPSRQ and FI scores are presented in Table 3. Sensitivity to Punishment positively correlated with total ISTF, total and Sub-scales FDS scores, and FNR, whereas only the ISTF Sub-scales of Friendship betrayal and Public humiliation showed significant positive correlations with this Sub-scale of the SPSRQ. Conversely, Sensitivity to Reward exhibited significant positive correlations with total ISFT, total FDS and FNR, as well as with all of the sub-dimensions included in ISFT and FDS Scales.

Table 3. Pearson and partial correlations between FI and personality dimensions of the SPSRQ.

	SP		SR	
	<i>r</i>	Partial	<i>r</i>	Partial
ISTF (Total)	.117*	.144*	.310*	.320*
Uncontrollable external cause	.019	.036	.256*	.258*
Friendship betrayal	.168*	.183*	.179*	.192*
Forced expectancy change	.052	.070	.252*	.256*
Job disappointment	.012	.026	.213*	.214*
Public humiliation	.177*	.194*	.200*	.215*
FDS (Total)	.358*	.397*	.306*	.352*
Discomfort intolerance	.317*	.335*	.187*	.218*
Entitlement	.216*	.253*	.349*	.372*
Emotional intolerance	.428*	.452*	.211*	.263*
Achievement	.198*	.221*	.255*	.273*
FNR	.426*	.441*	.151*	.197*

Notes: *r*= Pearson correlation, partial correlations controlling the other four personality dimensions; \*=*p* value after Bonferroni correction (.004); SP= Sensitivity to Punishment; SR= Sensitivity to Reward.

## DISCUSSION

The present study examined the relationship between personality and FI in a sample of Spanish university undergraduate students, aiming at identifying whether the behavioral, emotional and motivational components of FI are differentially related with particular personality dimensions. Regardless of the prominent frustration component assessed, FI consistently and positively correlated with Neuroticism, Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward. The relationship between FI and Openness seemed to be dependent on the particular instrument of assessment used and on the corresponding FI component involved. In particular, behavioral (ISTF) and motivational (FNR) components showed a more clearly negative correlation with this personality dimension than with the emotional/distress component (FDS; see Table 2). Results involving Extraversion were of particular relevance for the present study, as Pearson and partial correlations showed both negative and positive associations with FI that were dependent on the assessment instrument (positive for ISTF, and negative for FNR and FDS). These data partially confirm previous results and highlight the importance of more accurately analyze FI for a better understanding of its relationship with personality dimensions.

Previous studies have shown a significant role of personality dimensions of the FFM and individual differences in reactivity to nonreward. FI has been positively associated with Neuroticism (Abdel, 2017; Gray, 1970; Gray & Nicholson, 1974; McNaughton & Corr, 2018; Nicholson & Gray, 1972; Nishimura & Suzuki, 2016; Zajenowska *et alia*, 2015), and negatively with Extraversion, Conscientiousness, Openness and Agreeableness (Hadlington & Scase, 2018; Nishimura & Suzuki, 2016), although Extraversion has also been shown to be a positive predictor of FI (Hadlington & Scase, 2018). Moreover,

parallels have been made between these personality dimensions and the factors included in the FDS Scale (Harrington, 2007): between Emotional intolerance and Neuroticism; Entitlement and Agreeableness; Discomfort intolerance and low Conscientiousness; and Achievement and high Conscientiousness. The fact that factors included in ISTF and FDS Scales (as well as FNR) correlated with a number of FFM personality dimensions (with the exception of Emotional intolerance) conversely suggest that behavioral, emotional and motivational differences in FI are dependent on more than one personality dimension. Interestingly, individuals more prone to react aggressively when confronting social situations involving nonreward (ISTF) showed higher scores in Extraversion, in accordance with the behavioral disinhibition and high sociability characterizing extraverts (Costa & McCrae, 1992). By contrast, participants with high emotional distress (FDS) and low motivation (FNR) in response to nonreward scored lower in Extraversion, though these results were not confirmed by partial correlations (see Table 2).

The original formulation of the RST (Gray, 1981, 1982) assumed that differences in personality were dependent on variations in Sensitivity to Punishment (BIS, anxiety) and to Reward (BAS, impulsivity). Although this theory initially associated sensitivity to conditioned nonreward with the BIS, Corr (2001) proposed that the BAS was also sensitive to signals of nonreward, based on its role in comparing expected with actual reinforcement. According with this view, sensitivity to nonreward would be thus dependent on the reactivity of both the BAS and the BIS (Corr, 2002). Wright *et alia* (2009) found evidence that sensitivity to reward and sensitivity to nonreward were relatively independent traits, the BIS accounting for a larger proportion of the variance in FNR subscale score in comparison with reward responsiveness score. By contrast, Carver (2004) found that individuals with high levels of BAS activity showed higher anger in response to nonreward. In the present study, Sensitivity to Reward positively correlated with all the FI Scales and Sub-scales, whereas Sensitivity to Punishment showed positive correlations with most of them (except for Uncontrollable external cause, Forced expectancy change and Job disappointment of the ISTF Scale). Present results thus indicate that both motivational systems mediate individual differences in FI, with a less clear association between Sensitivity to Punishment and the behavioral component of FI. The involvement of both motivational systems in the processing of nonreward is in accordance with previous studies. Positive correlations have been reported between Sensitivity to Punishment and gray matter volumes in the amygdala and the hippocampal formation (Barrós Loscertales *et alia*, 2006), brain areas associated with the BIS and also involved in the processing of nonreward (Ortega, Solano, Torres, & Papini, 2017). The fact that the detection of reward loss in nonhumans animals was also dependent on brain areas involved in reward processing (e.g. nucleus accumbens) is consistent with a role of Sensitivity to Reward in FI (Genn, Ahn, & Phillips, 2004).

FI has been considered a risk marker for a variety of emotional-behavioral problems (Jeronimus *et alia*, 2017; Filippello *et alia*, 2014; Gatzke-Kopp *et alia*, 2015; Ramírez Castillo *et alia* 2019). Present results suggest that a systematic analysis of the components of FI will be necessary in future studies for a better understanding of the relationship between personality dimensions and differential profiles of coping with resource loss and failure.

## REFERENCES

- Abdel Fattah ME (2017). Frustration intolerance and its relationship to personality traits among sample of Najran University Students “Predictive Study”. *International Journal of Psychology and Behavioral Sciences*, 7, 49-54. Doi: 10.5923/j.ijpbs.20170702.01
- Amsel A (1992). *Frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barrós Loscertales A, Meseguer V, Sanjuán A, Belloch V, Parcet MA, Torrubia R & Ávila C (2006). Behavioral Inhibition System activity is associated with increased amygdala and hippocampal gray matter volume: A voxel-based morphometry study. *NeuroImage*, 33, 1011-1015. Doi: 10.1016/j.neuroimage.2006.07.025
- Berkowitz L (1962). *Aggression: A social psychological analysis*. New York: McGraw-Hill.
- Berkowitz L (1989). Frustration-aggression hypothesis: Examination and reformulation. *Psychological Bulletin*, 106, 59-73. Doi: 10.1037/0033-2909.106.1.59
- Carver CS (2004). Negative Affects Deriving from the Behavioral Approach System. *Emotion*, 4, 3-22. Doi: 10.1037/1528-3542.4.1.3
- Chand L (2015). A study of frustration tolerance in relation to achievement motivation and sports achievements. *International Journal of Applied Research*, 1, 92-94.
- Cordero A, Pamos A, & Seisdedos N (1999). *Inventario de Personalidad Neo Revisado (NEO-PI-R) e Inventario Neo Reducido de Cinco Factores (NEO-FFI)*. Madrid: TEA Ediciones SA
- Corr PJ (2002). J.A. Gray’s reinforcement sensitivity theory: Tests of the joint subsystems hypothesis of anxiety and impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 33, 511-532. Doi: 10.1016/S0191-8869(01)00170-2
- Corr PJ (2001). Testing problems in JA Gray’s personality Theory: A commentary on Matthews and Gilliland (1999). *Personality and Individual Differences*, 30, 333-352. Doi: /10.1016/S0191-8869(00)00028-3
- Costa PT & McCrae RR (1980). Influence of extraversion and neuroticism on subjective well-being: Happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, 38, 668-678. Doi: 10.1037/0022-3514.38.4.668
- Costa PT Jr & McCrae RR (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Filippello P, Harrington N, Buzzai C, Sorrenti L, & Costa S (2014). The relationship between frustration intolerance, unhealthy emotions, and assertive behaviour in Italian students. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 32, 257-278. Doi: 10.1007/s10942-014-0193-4
- Gatzke-Kopp LM, Willner CJ, Jetha MK, Abenavoli RM, DuPuis D, & Segalowitz SJ (2015). How does reactivity to frustrating non-reward increase risk for externalizing symptoms? *International Journal of Psychophysiology*, 98, 300-309. Doi: 10.1016/j.ijpsycho.2015.04.018
- Genn RF, Ahn S, & Phillips AG (2004). Attenuated dopamine efflux in the rat nucleus accumbens during successive negative contrast. *Behavioral Neuroscience*, 118, 869-873. Doi: 10.1037/0735-7044.118.4.869
- Gray JA (1970). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behaviour Research and Therapy*, 8, 249-266. Doi: 10.1016/0005-7967(70)90069-0
- Gray JA (1981). A critique of Eysenck’s theory of personality. In HJ Eysenck (Ed.), *A Model of Personality* (pp. 246-276). New York: Springer.
- Gray JA (1982). *The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.
- Gray JA & McNaughton N (2000). Fundamentals of the septo-hippocampal system. In JA Gray & N McNaughton (Eds.), *The Neuropsychology of Anxiety: An Enquiry into the Functions of Septo-hippocampal System*, 2nd Ed. (pp. 204-232). Oxford: Oxford University Press.
- Gray JA & Nicholson JN (1974). Behavioural measures of susceptibility to frustration in children: Relation to neuroticism and introversion. *Studia Psychologica*, 16, 21-39.
- Hadlington L & Scase MO (2018). End-user frustrations and failures in digital technology: exploring the role of Fear of Missing Out, Internet addiction and personality. *Heliyon*, 4, 11, e00872. Doi: 10.1016/j.heliyon.2018.e00872
- Harrington N (2005). The frustration discomfort scale: Development and psychometric properties. *Clinical Psychology & Psychotherapy: An International Journal of Theory & Practice*, 12, 374-387. Doi: 10.1002/cpp.465
- Harrington N (2006). Frustration intolerance beliefs: Their relationship with depression, anxiety, and anger, in a clinical population. *Cognitive Therapy and Research*, 30, 699-709. Doi: 10.1007/s10608-006-9061-6.
- Harrington N (2007). Frustration intolerance as a multidimensional concept. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 25, 191-211. Doi: 10.1007/s10942-006-0051-0
- Jeronimus BF, Riese H, Oldehinkel AJ, & Ormel J (2017). Why does frustration predict psychopathology? Multiple prospective pathways over adolescence: A TRAILS study. *European Journal of Personality*, 31, 85-103. Doi: 10.1002/per.2086
- Jibeon T (2013). Frustration intolerance beliefs as predictors of emotional problems in university undergraduates. *Journal of Rational-Emotive & Cognitive-Behavior Therapy*, 31, 16-26. Doi: 10.1007/s10942-012-0154-8

- Lubroth GA (2015). Influencia de la sociedad actual en la Psicología y valores de la persona: La intolerancia a la frustración en la cultura de la inmediatez. In C Chiclana & M Contreras (Eds.), *Trabajos de fin de grado de Psicología selección 2011-2014*. Madrid: epubspain.com.
- McCrae RR & Costa Jr PT (2004). A contemplated revision of the NEO Five-Factor Inventory. *Personality and Individual Differences*, 36, 587-596. Doi: 10.1016/S0191-8869(03)00118-1.
- McCrae RR & John OP (1992). An introduction to the five-factor model and its applications. *Journal of Personality*, 60, 175-215. Doi: 10.1111/j.1467-6494.1992.tb00970.x
- McNaughton N & Corr PJ (2018). Sensitivity to punishment and reward. Revisiting Gray (1970). In PJ Corr (Ed.), *Personality and individual Differences. Revisiting the classic studies* (pp. 115-136). London: Sage.
- Nicholson JN & Gray JA (1972). Peak shift, behavioural contrast and stimulus generalization as related to personality and development in children. *British Journal of Psychology*, 63, 47-62. Doi: 10.1111/j.2044-8295.1972.tb02083.x
- Nishimura T & Suzuki T (2016). Basic psychological need satisfaction and frustration in Japan: Controlling for the Big Five personality traits. *Japanese Psychological Research*, 58, 320-331. Doi: 10.1111/jpr.12131.
- Ortega LA, Solano JL, Torres C, & Papini MR (2017). Reward loss and addiction: Opportunities for cross-pollination. *Pharmacology, Biochemistry, & Behavior*, 154, 39-52. Doi: 10.1016/j.pbb.2017.02.001
- Pickering A & Corr P (2008). J.A. Gray's reinforcement sensitivity theory (RST) of personality. In GJ Boyle, G Matthews, & DH Saklofske (Eds.), *The Sage Handbook of Personality Theory and Assessment Vol I*. (pp. 239-256). London: Sage Publications.
- Ramírez Castillo D (2017). *Adicción, Personalidad y Tolerancia a la frustración: un estudio neuropsicológico en sujetos adscritos a Proyecto Hombre*. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- Ramírez Castillo D, García Roda C, Güell F, Fernández Montalvo J, Bernacer J, & Morón I (2019). Frustration tolerance and personality traits in patients with substance use disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 10, 421. Doi: 10.3389/fpsy.2019.00421
- Rosenzweig S (1938). Frustration as an experimental problem. VI. General outline of frustration. *Character & Personality: A Quarterly for Psychodiagnostic & Allied Studies*, 7, 151-160. Doi: 10.1111/j.1467-6494.1938.tb02285.x
- Rosenzweig S (1945). The picture-association method and its application in a study of reactions to frustration. *Journal of Personality*, 14, 3-23. Doi: 10.1111/j.1467-6494.1945.tb01036.x
- Scime M & Norvilitis JM (2006). Tasks performance and response to frustration in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychology in the Schools*, 43, 377-386. Doi: 10.1002/pits.20151
- Seymour KE, Rosch KS, Tiedemann A, & Mostofsky SH (2020). The Validity of a Frustration Paradigm to Assess the Effect of Frustration on Cognitive Control in School-Age Children. *Behavior Therapy*, 51, 268-282. Doi: 10.1016/j.beth.2019.06.009
- Stanković S, Matić M, Vukosavljević-Gvozden T, & Opačić G (2015). Frustration intolerance and unconditional self-acceptance as mediators of the relationship between perfectionism and depression. *Psihologija*, 48, 101-117. Doi: 10.2298/PSI1502101S
- Torrubia R, Ávila C, Moltó J, & Caseras X (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and Individual Differences*, 31, 837-862. Doi: 10.1016/S0191-8869(00)00183-5
- Wright KA, Lam DH, & Brown RG (2009). Reduced approach motivation following nonreward: Extension of the BIS/BAS scales. *Personality and Individual Differences*, 47, 753-757. Doi: 10.1016/j.paid.2009.06.015
- Yik MSM & Russell JA (2001). Predicting the big two of affect from the Big Five of personality. *Journal of Research in Personality*, 35, 247-277. Doi: 10.1006/jrpe.2001.2322
- Zajenkowska A, Zajenkowski M, & Jankowski KS (2015). The relationship between mood experienced during an exam, proneness to frustration and neuroticism. *Learning and Individual Differences*, 37, 237-240. Doi: 10.1016/j.lindif.2014.11.014

Received, April 22, 2020  
Final Acceptance, July 30, 2020

## *International Journal of Psychology and Psychological Therapy (IJP&PT)* Abstracting & Indexing / Cobertura e indexación

*International Journal of Psychology & Psychological Therapy* is indexed and/or abstracted in **Academic Search Premier**, **Cabell's Directory**, **CARHUS Plus+**, **Clarivate Analytics (Emerging Sources Citation Index)**, **Catálogo Latindex**, **ClinPSYC** (American Psychological Association), **DIALNET**, **Academic Search Premier (EBSCO Publishing Inc.)**, **Google Scholar Metrics**, **IN-RECS** (Index of Impact of the Social Sciences Spanish Journals), **ISOC** (CINDOC, CSIC), **Journal Scholar Metrics**, **MIAR**, **ProQuest PRISMA**, **PSICODOC**, **Psychological Abstracts**, **PsycINFO**, and **SCOPUS**.

*International Journal of Psychology & Psychological Therapy* está incluida en las bases y plataformas bibliográficas: **Academic Search Premier**, **Cabell's Directory**, **CARHUS Plus+**, **Clarivate Analytics (Emerging Sources Citation Index)**, **Catálogo Latindex**, **ClinPSYC** (American Psychological Association), **DIALNET**, **Academic Search Premier (EBSCO Publishing Inc.)**, **Google Scholar Metrics**, **IN-RECS** (*Índice de Impacto de Revistas Españolas de Ciencias Sociales*), **ISOC** (CINDOC, CSIC), **Journal Scholar Metrics**, **MIAR**, **ProQuest PRISMA**, **PSICODOC** (*Colegio Oficial de Psicólogos*) y **RedALyC** (*Red de Revistas Científicas de América Latina y El Caribe, España y Portugal*).

**Datos sobre impacto y citas de IJP&PT pueden consultarse, entre otras, en las siguientes bases de datos / Data on the impact and citations of IJP&PT can be found at the following databases**

*IJP&PT* has been selected for coverage in **Clarivate Analytics (Web of Science)** and will be indexed and abstracted in **Emerging Sources Citation Index** beginning with volume 17#1.



### Scopus

<https://www.scopus.com/sourceid/7000153258>

Cite Score 2019 of *IJP&PT*: **1.4 Q2 (114 citations)**

Source Normalized Impact per Paper 2019 (SNIP) of *IJP&PT*: **0.637**

Total Cites: 2014= 146; 2015= 143; 2016= 124; 2017= 121; 2018= 120; 2019= 114



### Google Scholar Metrics

[https://scholar.google.com/citations?hl=es&view\\_op=search\\_venues&vq=International+Journal+of+Psychology+and+Psychological+Therapy&btnG=](https://scholar.google.com/citations?hl=es&view_op=search_venues&vq=International+Journal+of+Psychology+and+Psychological+Therapy&btnG=)

*IJP&PT* data on September 2020

**h5-Index: 14 h5-Median: 15**



### Matriz de Información para el Análisis de Revistas

ICDS 2018: **9.7**

<http://miar.ub.edu/issn/1577-7057>

Índice Compuesto de Difusión Secundaria (ICDS) 2018= **9,7**; 2018= **9.8**



### Journal Scholar Metrics

**h5Index: 17 Citations (2010-14): 700 Q2**

[http://www.journal-scholar-metrics.infoec3.es/layout.php?id=journal&j\\_name=International+Journal+of+Psychology+and+Psychological+Therapy](http://www.journal-scholar-metrics.infoec3.es/layout.php?id=journal&j_name=International+Journal+of+Psychology+and+Psychological+Therapy)

JOURNAL SCHOLAR  
METRICS

ARTS, HUMANITIES, AND SOCIAL SCIENCES

<http://www.journal-scholar-metrics.infoec3.es/layout.php?id=rank&subject=psychology&related=T&country=es>



## **Estudio 2**

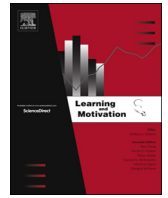
---

Morillo-Rivero, L. E., Ibáñez-Molina, A. J. y Torres, C. (2020). Successive negative contrast in humans: Dissociation between behavioral and affective measures of frustration. *Learning and Motivation*, 70, 101634.

<https://doi.org/10.1016/j.lmot.2020.101634>.







# Successive negative contrast in humans: Dissociation between behavioral and affective measures of frustration

Loida E. Morillo-Rivero, Antonio J. Ibáñez-Molina, Carmen Torres\*

Department of Psychology, University of Jaén, 23071 Jaén, Spain

## ARTICLE INFO

**Keywords:**  
Frustration  
Negative affect  
Reward loss  
Successive negative contrast

## ABSTRACT

Successive negative contrast (SNC) involves a disruption of behavior when the magnitude of a reward is reduced unexpectedly from a large to a small amount, relative to a control always receiving the small amount. In the present study, a cognitive task based on the Raven's Progressive Matrices test was used to induce SNC in humans (college students), analyzing its impact on performance (reaction time, accuracy) and affective state. Training involved two phases for the SNC groups: preshift (80 % probability of receiving post-trial positive feedback) and postshift (20 % probability of receiving post-trial positive feedback); control groups always received low probability of positive feedback (20 %). Reward expectancy (expected score obtained in the task) was manipulated in three experiments involving (a) training under SNC or control conditions (Experiment 1); (b) participants' estimation of performance before starting the task (high -SNC-, low -control-; Experiment 2); and (c) information about peers showing high (SNC) or low performance (control; Experiment 3). Experiments 1–2 provided evidence of a dissociation between behavioral and affective measures of frustration. Only participants downshifted in magnitude of reward based on peer comparison (Experiment 3) exhibited behavioral impairment accompanied by negative affect after reward devaluation. The results are discussed in terms of differences across experiments in the way the reward expectancy was initially induced and subsequently violated. Contributions and limitations of these studies to analyze how incentive relativity influences behavior and affect are also considered.

## 1. Introduction

Individual differences in emotional regulation modulate vulnerability to mental disorders, including anxiety, depression, and substance use disorders (Berking & Wupperman, 2012; Moadab, Gilbert, Dishion, & Tucker, 2010). One of the most common everyday-life events in which emotional regulation plays a relevant role refers to experiences involving unexpected reward loss (e.g., loss of loved ones, divorce, imprisonment, social exclusion, unemployment, retirement, etc.; Scully, Tosi, & Banning, 2000). These events constitute a major source of frustration and psychological pain, and may have a profound impact on physical and mental health (Papini, Fuchs, & Torres, 2015).

Several experimental procedures have been developed to investigate frustration in non-human animals. The successive negative contrast effect (SNC), for example, consists of a temporary reduction in responding to a small reward in animals previously exposed to a larger reward, in comparison to the responding observed in a control group always exposed to the small reward (Flaherty, Becker, & Pohorecky, 1985). Most theories proposed to explain the behavioral impairment that follows reward devaluation include negative

\* Corresponding author at: Department of Psychology, University of Jaén, Campus Lagunillas, Building C-5, Office 120, 23071 Jaén, Spain.  
E-mail address: [mctorres@ujaen.es](mailto:mctorres@ujaen.es) (C. Torres).

emotion, frustration, disappointment, and psychological pain (Amsel, 1992; Dantzer, 1987; Flaherty, 1996; Gray, 1987; Papini, Wood, Daniel, & Norris, 2006), showing the utility of the SNC paradigm to investigate how incentive relativity modulates behavior, motivation, and emotion.

Behavioral and emotional reactions to reward loss have been also investigated in humans. Most studies induce frustration by decreasing, omitting, or delaying reinforcers, blocking goal responses, increasing effort, or making the task progressively more difficult or unsolvable (Bitsakou, Antrop, Wiersema, & Sonuga-Barke, 2006; Broyd et al., 2012; Dor-Shav & Mikulincer, 1990; Goldschmied et al., 2015; Pawliczek et al., 2013; Scheirer, Fernandez, Klein, & Picard, 2002; Scime & Norvilitis, 2006; Weinstein, 1972; Yu, Mobbs, Seymour, Rowe, & Calder, 2014). The impact of these manipulations is analyzed in terms of behavioral, affective, physiological, and brain functioning changes (Abler, Walter, & Erk, 2005; García-León, Reyes del Paso, Robles, & Vila, 2003; Gatzke-Kopp et al., 2015; Loya et al., 2019; Tranel, 1983).

While the literature on human frustration is abundant, studies involving the SNC paradigm are sparse. First, instead of exposing participants to a large reward followed by a small reward, many experiments provide a low reward throughout training or a random/unpredictable schedule of rewarded and non-rewarded trials (e.g. Goldschmied et al., 2015; Yuan, Ding, Liu, & Yang, 2015). Second, the relative incentive value of the devalued reward is rarely compared with a control group always exposed to the low reward, as SNC experiments require (see however Weinstein, 1972, 1981). Third, SNC involves presenting rewards whose magnitude is lower than expected based on previous experience (e.g. Flaherty et al., 1985); this requirement is not fulfilled when participants receive low reward from the beginning of training or when their reward expectancy is difficult to estimate. Finally, behavioral and affective measures of frustration are frequently analyzed separately (e.g., Abler et al., 2005; Goldschmied et al., 2015; Rich et al., 2005; Weinstein, 1981; see however Yu et al., 2014; Yuan et al., 2015). Therefore, whether or not the SNC effect can be consistently obtained in humans in terms of objective (behavioral impairment) and subjective (negative affect) measures remains unclear.

The present studies addressed this question by exposing college students to a cognitive task in which the magnitude of reinforcement was manipulated by exposing participants to a high or a low probability of receiving post-trial positive feedback across training. The feedback was entirely manipulated by the experimenter and was therefore independent on the actual participant's response. Positive feedback was used as a source of reward based on the observation that correct feedback activates the brain's reward network (Becker, Nitsch, Miltner, & Straube, 2014; Carlson, Foti, Mujica-Parodi, Harmon-Jones, & Hajcak, 2011). The incentive salience of feedback was increased by associating positive feedback with an academic reward (from 0 to 0.2 extra credit points, depending on the final accumulated score obtained in the cognitive task). SNC groups received high probability of post-trial positive feedback in a preshift phase (80 % of trials), and low probability in a postshift phase (20 %); control groups received low probability of positive feedback (20 %) throughout training. The predetermined and differential partial reinforcement schedules used between groups and training phases aimed at making the probability of reward predictable, and the task more veridical and credible for participants. Another contribution of the present study was to gain experimental control on subjects' reward expectancy (high vs. low). Three experiments were conducted to induce (Experiments 1 and 3) and detect (Experiment 2) differential reward expectancies in SNC vs. control groups (see below for details). Behavioral (objective) and affective (subjective) measures of frustration were recorded. Based on the evidence reviewed above, behavioral impairment (higher reaction time and lower accuracy) and negative affect were predicted in SNC groups compared with control groups after reward devaluation, a result that would be modulated by the way in which the reward expectancy was initially induced and subsequently violated.

## 2. Experiment 1

In this experiment, participants assigned to the SNC group received training with a high probability of reward (positive feedback) in the preshift phase (80 %), and a low probability of reward in the postshift phase (20 %). Objective and subjective measures registered in this group were compared with those of a control group always receiving a low probability of reward (20 % throughout training; see *Dependent Variables* for details about the testing conditions). According to previous studies, poorer performance in the postshift phase and higher negative affect after completing the task were predicted in the SNC group compared with the control group.

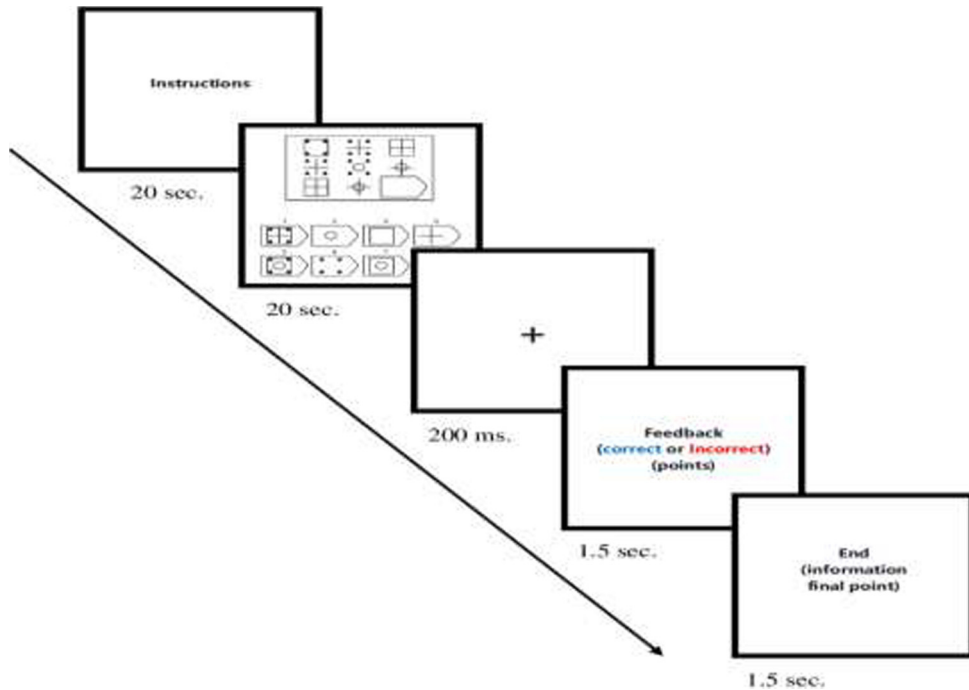
### 2.1. Method

#### 2.1.1. Participants

The participants were 35 undergraduate students enrolled in the third year of Psychology (3 men and 32 women, aged between 19 and 45 years), randomly divided into two groups: SNC [ $n = 17$  (16 women and 1 man)] and control [ $n = 18$  (16 women and 2 men)]. All participants gave written informed consent and the study was approved by the Ethics Committee on Human Research of the University of Jaén.

#### 2.1.2. Experimental task

E-Prime software was used to program a task involving the presentation of items from the Raven's Progressive Matrices Test (Raven, 1975). Based on preliminary studies, thirty-five items of medium-high difficulty were selected to prevent participants from detecting that the feedback was not veridical. Each trial consisted of the presentation a  $3 \times 3$  matrix for a maximum time of 20 s (intertrial interval: 200 ms). The matrix represented a logical visual pattern with a missing piece located at the bottom right entry of the matrix. The subject was instructed to identify as quickly as possible (maximum time to respond: 20 s) the missing piece and select the correct option among six or eight alternatives presented below the pattern. Solving Raven's matrices thus required figuring out



**Fig. 1.** Experimental procedure for the cognitive task based on the Raven Progressive Matrices test (Raven, 1975). In experiment 1, participants received feedback in the form of points that were added or subtracted from the accumulated score. In experiments 2 and 3, feedback was provided by adding or subtracting points from the participant's accumulated score, and also by presenting "correct" (for positive trials) or "incorrect" (for negative trials) after each trial.

the underlying rule that explained the progression of shapes. They received feedback (1.5 s) of whether their answer was correct or incorrect in the form of points that were added (gain, positive feedback) or subtracted (loss, negative feedback) from the accumulated score. Participants were told that the points were calculated based on the difficulty of the item presented, on their accuracy, and on their reaction time. The highest possible score was 20 points. The order, number, and values (points added or subtracted) of positive and negative feedback trials were predetermined and counterbalanced in three different versions of the task for each condition. All versions started with five pre-training trials and 10 accumulated points earned on the sole basis of participant's involvement in the study (see Fig. 1).

### 2.1.3. Subjective measures of affectivity

Participant's affective state was assessed before and after completing the cognitive task with the instruments described below.

**2.1.3.1. Positive Affect and Negative Affect Scale (PANAS; Watson, Clark, & Tellegen, 1988).** PANAS is a self-report questionnaire consisting of 20 items, which relate adjectives associated with feelings and emotions. It consists of 10 items for the dimension of Positive Affect expressing pleasure, excitement, and activation, and 10 items for the dimension of Negative Affect, including sadness, anger, fear, and nervousness. A five-point fully anchored Likert scale was used to collect answers, labeled from 1 (very slightly or not at all) to 5 (very much). Participants were asked to rate how they felt "at the present moment." PANAS shows adequate psychometric properties, with a Cronbach's alpha of 0.89 for Positive Affect, and 0.85 for Negative Affect, and test-retest average coefficients of 0.68 for Positive Affect and 0.71 for Negative Affect (Watson et al., 1988).

**2.1.3.2. Scale for Mood Assessment (SMA; Sanz, 2001).** SMA is a brief self-report instrument that assesses a range of transient mood states (Sadness, Anxiety, Anger, Joy) induced by a variety of experimental methods. In the present study, 4 items were added to also assess Frustration. Participants responded using a Likert-type scale ranging from 0 ("Not at all") to 10 ("Very Much"). SMA has high internal consistency reliability coefficients that vary between 0.86 and 0.92, adequate test-retest coefficients, and good convergent validity rates, since its subscales correlate moderately or highly in different types of population and with other measures of self-report of mood (Sanz, Gutiérrez, & García, 2014).

**2.1.3.3. Self-Assessment Manikin (SAM; Bradley & Lang, 1994).** SAM is a pictographic self-rating scale for measuring the level of perceived emotion. Five humanoid figures representing five levels of intensity within each dimension and a 9-point Likert-type scale are used for response recording according to three dimensions: Valence (from positive to negative); Activation (from high to low); and Dominance (from low to high). Psychometric analyses showed high correlations between the SAM scale and the Semantic Differential Scale, also widely used for measuring Valence (0.94), Activation/arousal (0.94), and Dominance (0.66; Backs, da Silva, &

Han, 2005; Bradley & Lang, 1994; Morris, 1995).

#### 2.1.4. Apparatus

A desktop computer was used for the presentation of the Raven's progressive matrices test. It was equipped with a 3.90 GHz processor, 4 GB RAM, 64-bit operating system, monitor (23.6") with LCD panel, and Windows 10, Microsoft Corporation 2017. Affective measures were collected with the paper-pencil based scales described above.

#### 2.1.5. Procedure

Each participant completed a 20 min session in a quiet room. The session started by filling out a consent form, followed by a pre-task self-report of affectivity (PANAS). Participants were then asked if they were or were not familiar with the Raven's Test. Those unfamiliar were selected and instructed about the task, and told that they would receive an academic reward consisting of 0–0.2 extra-credit points, depending on the final accumulated score obtained in the task. They then completed five pre-training trials followed by veridical feedback ("correct", "incorrect"), and left undisturbed to complete 30 trials as previously described (around 10 min). Immediately after, participants completed the SMA and SAM Scales for the collection of post-task measures of affect.

Participants were randomly assigned to SNC and control groups. Those assigned to the SNC group received 16 positive feedback trials, and 4 negative feedback trials in preshift phase (80 % positive feedback), starting the task with 10 points and ending the preshift phase with an accumulated score of 18 points. Postshift phase involved 8 negative feedback trials and 2 positive feedback trials (20 % positive feedback). In this phase, the accumulated score dropped abruptly from 18 to 11 points on postshift trial 1, and then remained approximately stable until the end of training, ending with 10 points. Control group received 24 negative feedback trials and 6 positive feedback trials (20 % positive feedback) randomly distributed across training, starting and ending the task with an accumulated score of 10 points. According to the instructions, all participants interpreted that they obtained 0.1 extra credit points in the corresponding course. Once the experiment concluded, the purpose of the study was explained in the classroom, and all of them received the maximum extra-credit points (0.2) for their participation in the study.

#### 2.1.6. Dependent variables

Mean accuracy and reaction time, calculated over the last 5 trials of the preshift phase (trials 16–20), and trials 2–6 of the postshift phase (trials 22–26), were the dependent variables registered during the performance of the cognitive task. Subjective measures of affectivity were obtained by calculating the corresponding scores in Positive and Negative Affect (PANAS), Frustration, Sadness, Anxiety, Anger and Joy (SMA), and Valence, Arousal and Dominance (SAM).

#### 2.1.7. Statistical analyses

Data corresponding to each dependent variable were analyzed to test for normality using the Shapiro-Wilk test (S-W; Ghasemi & Zahediasl, 2012). Analyses of variance and pairwise least significant difference (LSD) tests derived from the main analysis were calculated for dependent variables normally distributed. In cases where the normality assumption was violated, significant effects were analyzed using generalized linear models (GENLIN) for multinomial distributions, with significant fixed effects obtained with Chi-squared Wald tests (McCullagh & Nelder, 1989). All statistical tests were calculated with the IBM SPSS package, V. 24.0, with an alpha value set at the 0.05 level.

## 2.2. Results and discussion

### 2.2.1. Accuracy and reaction time

Fig. 2 shows the mean values ( $\pm$  95 % CI) of accuracy (A) and reaction time (B) of SNC and control groups corresponding to preshift and postshift phases. S-W tests revealed that accuracy values were not normally distributed (S-Ws > 0.86,  $p < 0.016$ ). Reaction-time values were subjected to a two-factor analysis of variance, with Group (SNC, control) and Phase (preshift, postshift) as factors. This analysis revealed only an effect of Phase,  $F(1, 33) = 4.290$ ,  $p < 0.046$ ,  $\eta^2 = 0.115$ . Accuracy values corresponding to the preshift and postshift phases were analyzed with GENLIN, showing significant group differences in the postshift phase,  $\chi^2(1, N = 35) = 7.724$ ,  $p < 0.01$ , but not in the preshift phase ( $\chi^2(1, N = 35) = 2.503$ , *n.s.*).

### 2.2.2. Affective measures

Data corresponding the Negative Affect (PANAS) and Activation (SAM) were not normally distributed (S-Ws > 0.87,  $p < 0.024$ ). Pre- and post-task measures of affect corresponding to Positive Affect (PANAS), Valence and Dominance (SAM), and Frustration, Sadness, Anxiety, Anger, and Joy (SMA) were subjected to one-way analyses of variance, with Group (SNC, control) as factor. These analyses did not reveal any effect of Group,  $F_s(1, 33) < 3.746$ ,  $p > .061$ ,  $\eta^2_s < 0.103$ . Similarly, GENLIN tests conducted with data corresponding to Negative Affect (PANAS) and Activation (SAM) did not show statistically significant differences between groups,  $\chi^2_s(1, N = 35) < 0.613$ ,  $p > 0.434$  (Table 1).

In summary, the present results suggest that the sudden reduction in the probability of receiving post-trial positive feedback experienced by the SNC group significantly impaired participant's accuracy in postshift phase compared with the control group. However, this behavioral deterioration was not accompanied by the corresponding increase in negative affect or decrease in positive affect. Therefore, an explanation of the poorer, behavioral performance found in SNC group vs. controls in terms of negative affect seems inconclusive, given the dissociation between behavioral and affective measures of frustration.

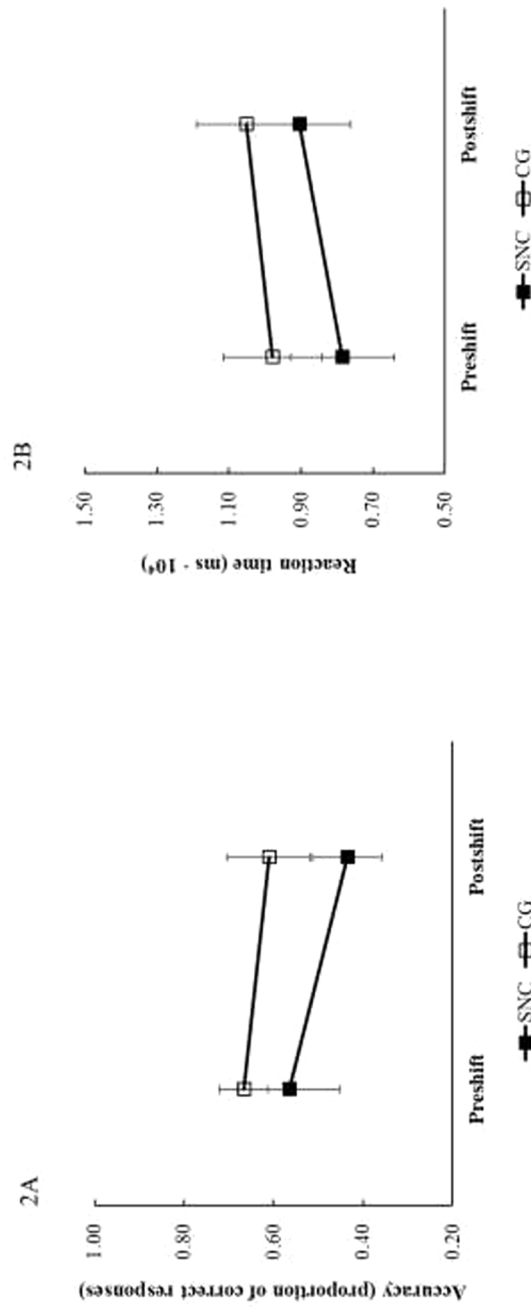


Fig. 2. Mean values ( $\pm 95\%$  CI) of accuracy (2A) and reaction time (2B) for Successive Negative Contrast (SNC) and Control (CG) groups. Experiment 1. Mean values were calculated over the last 5 trials of the preshift phase (trials 16 to 20), and trials 2 to 6 of the postshift phase (trials 22 to 26).

**Table 1**Means ( $\pm$  95 % CI) of affect rating for pre-task (PANAS) and post-task (SAM, SMA), in SNC and CG groups. Experiment 1.

	Dimensions	SNC Mean ( $\pm$ 95 % CI)	CG Mean ( $\pm$ 95 % CI)
PANAS	Positive affect	Pre-task affectivity 33.12 ( $\pm$ 2.29)	32.50 ( $\pm$ 3.67)
	Negative affect	13.41 ( $\pm$ 1.88)	12.94 ( $\pm$ 1.74)
SAM	Valence	Post-task affectivity 4.59 ( $\pm$ .81)	4.33 ( $\pm$ .71)
	Activation	6.65 ( $\pm$ .60)	6 ( $\pm$ .96)
	Dominance	4.82 ( $\pm$ .77)	4.17 ( $\pm$ .84)
SMA	Frustration	15.24 ( $\pm$ 3.90)	20.78 ( $\pm$ 4.26)
	Sadness	7.53 ( $\pm$ 2.95)	9.61 ( $\pm$ 3.50)
	Anxiety	18.35 ( $\pm$ 3.65)	16.17 ( $\pm$ 4.37)
	Anger	11.65 ( $\pm$ 3.91)	16.44 ( $\pm$ 4.79)
	Joy	20.18 ( $\pm$ 2.47)	15.89 ( $\pm$ 3.52)

Note: CI: Confidence Interval; PANAS: Positive Affect and Negative Affect Scale; SMA: Scale for Mood Assessment; SAM: Self-Assessment Manikin; SNC: Successive Negative Contrast; CG: Control Group.

### 3. Experiment 2

The present experiment aimed at obtaining consistent behavioral and affective evidence of SNC using the cognitive task described in Experiment 1 with two modifications. First, feedback was provided by adding (positive feedback) or subtracting (negative feedback) points from the participant's accumulated score (as described above), and also by presenting the word "correct" (for positive trials) or "incorrect" (for negative trials) on the screen after each trial. We expected this composite feedback message to facilitate the processing of the post-trial reward gain and loss. Second, reinforcement expectancy was individually estimated by giving participants pre-test training followed by veridical feedback ("correct", "incorrect"), and subsequently asking them about the final score they expected to obtain in the task (ranging from 0 to 20 points). Based on their high or low expectancy of reward (expected final score), subjects were assigned to the SNC or the control condition, respectively. This approach aimed at improving the estimation and subsequent violation of the participant's expectancy of reward, based on their experience with the task with veridical feedback during pre-test training. The same subjective measures of positive and negative affect were used before and after completing the task, thus allowing a better analysis of the impact of the experimental manipulation on participants' affect. Based on the reward devaluation experienced by participants assigned to the SNC group (as opposed to the control group), poorer behavioral performance in the postshift phase, and higher negative affect and lower positive affect after completing the task, were predicted in the SNC group compared with the control group.

#### 3.1. Method

##### 3.1.1. Participants

Eighty-two psychology undergraduate students enrolled in the first, second, or third year of Psychology (9 men and 73 women), aged 18–37 years, were recruited for the experiment. Based on their self-reported performance expectations (expected score: from 0 to 20 points), the participants were assigned to two different groups: SNC [ $n = 37$  (33 women and 4 men)] and control [ $n = 45$  (40 women and 5 men)]. Other conditions were similar to those described in Experiment 1.

##### 3.1.2. Experimental task

The experimental task was similar to that described in the previous experiment, except that positive feedback (reward gain) was provided by presenting the word "correct", and the corresponding points added to the accumulated score (both blue colored). Negative feedback (reward loss) involved the presentation of the word "incorrect", along with the subtraction of the corresponding points from the accumulated score (both red colored). Seven pre-training trials were included to estimate participants' expected performance based on their actual experience with the task. In this pre-training phase, feedback was provided according to the participant's response ("correct," "incorrect"). Number of positive and negative feedback trials, reward probability, task duration, intertrial interval, and other details were similar to those described in Experiment 1.

##### 3.1.3. Procedure

The procedure and dependent variables were as described previously, except that participants completed PANAS, SMA, and SAM Scales of affectivity both before and after completing the cognitive task.

Participants reporting high performance expectancy (expected accumulated score  $\geq 10$  points) were assigned to the SNC condition, whereas participants reporting low performance expectancy (expected accumulated score  $\leq 9$  points) were assigned to the control group. Subjects of the control condition were trained so that the actual accumulated score obtained once they completed the task corresponded to their reported expectancy, with minimal reward gains and losses throughout training. Positive and negative

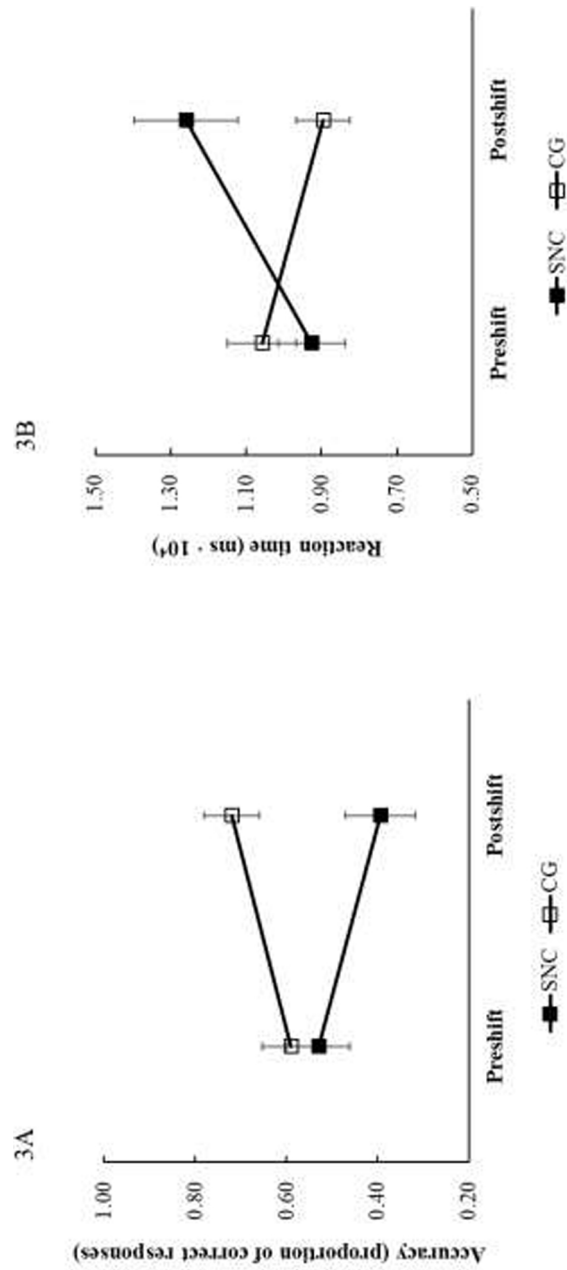


Fig. 3. Mean values ( ± 95 % CI) of accuracy (3A) and reaction time (3B) for Successive Negative Contrast (SNC) and Control (CG) groups. Experiment 2. Mean values were calculated over the last 5 trials of the preshift phase (trials 16 to 20), and trials 2 to 6 of the postshift phase (trials 22 to 26).

feedback trials were arranged in such way that participants assigned to the SNC group started and ended the preshift phase with an accumulated score corresponding with their self-reported expected score. This score decreased by 25 % of the current value in the first post-shift trial (e.g., trial 21 of the series) to provide a rapid down-shift of reward outcome in the SNC group participants. The devalued reward outcome was then maintained through the end of the task by adding (positive feedback) or subtracting (negative feedback) points. For example, a participant reporting an expected score of 16 points achieved 16 points in preshift phase, lost 12 points on trial 21, and ended the task with an accumulated score of 4 points. These 4 points corresponded to 0.04 extra credit points in the corresponding course. Once the experiment concluded, its purpose was explained in the classroom and all students received the maximum extra credit points (0.2).

### 3.1.4. Statistical analyses

Statistical analyses were similar to those described in Experiment 1.

## 3.2. Results and discussion

### 3.2.1. Accuracy and reaction time

Fig. 3 shows the mean values ( $\pm 95\%$  CI) of accuracy (A) and reaction time (B) recorded in SNC and control groups in preshift and postshift phases. S–W tests revealed that accuracy values were not normally distributed (S–Ws  $> 0.92$ ,  $p < 0.015$ ). Reaction-time values were subjected to a two-factor analysis of variance, with Group (SNC, control) and Phase (preshift, postshift) as factors. These analyses revealed significant main effects of Phase,  $F(1, 80) = 8.799$ ,  $p < 0.004$ ,  $\eta^2 = 0.099$ , as well as a significant Group by Phase interaction,  $F(1, 80) = 74.525$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.482$ . Pairwise LSD tests derived from the main analysis showed statistically significant differences between SNC and control groups in both preshift (LSD = 1313.73,  $p < 0.05$ ), and postshift phases (LSD = 3627.48,  $p < 0.001$ ). Groups also exhibited significant (but opposite) differences across phases: The control group reduced its reaction time in the postshift phase compared with the preshift phase (LSD = 1621.67,  $p < 0.001$ ), whereas the SNC group exhibited increased reaction time in the postshift phase in comparison with the preshift phase (LSD = 3319.55,  $p < 0.001$ ).

GENLIN analyses conducted with accuracy values yielded results that paralleled those obtained in Experiment 1, as significant Group effects were obtained in the postshift phase ( $\chi^2(1, N = 82) = 33.639$ ,  $p < 0.01$ ), but not in the preshift phase ( $\chi^2(1, N = 82) = 1.830$ , *n.s.*).

### 3.2.2. Affective measures

Pre- and post-task mean ( $\pm 95\%$  CI) scores registered in the affectivity dimensions included in the SMA, the PANAS, and the SAM Scales are presented in Table 2. All data violated normality assumption (S–Ws  $> 0.93$ ,  $p < 0.038$ ). GENLIN analyses did not revealed significant differences between SNC and control groups before completing the task ( $\chi^2_s(1, N = 82) < 1.208$ ,  $p > 0.755$ ). By contrast, group differences were obtained after completing the task in Positive Affect (PANAS),  $\chi^2(1, N = 82) = 7.193$ ,  $p < 0.01$ , Anger (SMA),  $\chi^2(1, N = 82) = 5.972$ ,  $p < 0.05$ , Valence (SAM),  $\chi^2(1, N = 82) = 4,689$ ,  $p < 0.05$ , Activation (SAM)  $\chi^2(1, N = 82) = 4.866$ ,  $p < 0.05$ , and Frustration (SMA)  $\chi^2(1, N = 82) = 9.370$ ,  $p < 0.01$ , but not in Dominance (SAM) and Sadness (SMA) ( $\chi^2_s(1, N = 82) < 2.037$ ,  $p > 0.153$ ).

In summary, the reduction in the magnitude of an expected reward (positive feedback) significantly impaired the participants' performance in terms of accuracy and reaction time. However, compared with the SNC group, unshifted controls showed lower positive affect (Positive Affect, Valence), higher negative affect (Anger, Frustration), and increased arousal (Activation) after completing the task. These results suggest that, whereas reward expectancy violation impaired performance, participants' affect seemed to be more influenced by the overall reward probability (lower in control vs. SNC groups: 20 % vs. 60 %), rather than on the postshift

**Table 2**

Means ( $\pm 95\%$  CI) of affect rating for pre- and post-task (PANAS, SAM and SMA), in SNC and CG groups. Experiment 2.

Dimensions	Pre-task affectivity		Post-task affectivity		
	SNC <i>M</i> ( $\pm 95\%$ CI)	CG <i>M</i> ( $\pm 95\%$ CI)	SNC <i>M</i> ( $\pm 95\%$ CI)	CG <i>M</i> ( $\pm 95\%$ CI)	
PANAS	Positive affect*	32.19 ( $\pm 2.40$ )	30.62 ( $\pm 2.08$ )	26.86 ( $\pm 3.03$ )	21.56 ( $\pm 2.02$ )
	Negative affect	15.78 ( $\pm 1.88$ )	15.91 ( $\pm 1.61$ )	19.38 ( $\pm 2.38$ )	22.09 ( $\pm 2.05$ )
SAM	Valence*	6.73 ( $\pm .50$ )	6.31 ( $\pm .41$ )	5.24 ( $\pm .66$ )	4.40 ( $\pm .54$ )
	Activation*	4.35 ( $\pm .64$ )	4.58 ( $\pm .65$ )	5.19 ( $\pm .63$ )	6.20 ( $\pm .61$ )
	Dominance	4.59 ( $\pm .61$ )	4.67 ( $\pm .54$ )	4.65 ( $\pm .67$ )	4.91 ( $\pm .46$ )
SMA	Frustration*	6.27 ( $\pm 2.53$ )	6.36 ( $\pm 2.53$ )	15.14 ( $\pm 3.71$ )	22.82 ( $\pm 3.19$ )
	Sadness	8.46 ( $\pm 2.75$ )	8.38 ( $\pm 2.67$ )	8.32 ( $\pm 2.65$ )	11.40 ( $\pm 2.76$ )
	Anxiety	12.57 ( $\pm 2.84$ )	12.98 ( $\pm 2.87$ )	15.16 ( $\pm 3.16$ )	17.89 ( $\pm 3.14$ )
	Anger*	3.46 ( $\pm 1.36$ )	4.56 ( $\pm 2.32$ )	12.46 ( $\pm 3.57$ )	18.91 ( $\pm 3.72$ )
	Joy	25.24 ( $\pm 2.52$ )	23.71 ( $\pm 2.21$ )	20.24 ( $\pm 3.13$ )	14.33 ( $\pm 2.71$ )

Note: M: Mean; CI: Confidence Interval; PANAS: Positive Affect and Negative Affect Scale; SMA: Scale for Mood Assessment; SAM: Self-Assessment Manikin; SNC: Successive Negative Contrast; CG: Control Group; \* ( $p < .05$ ) post-task affectivity.



reward probability (similar in both SNC and control groups: 20 %).

#### 4. Experiment 3

The goal of the present study was to increase the impact of reward devaluation on the participants' affect. Reward expectancy was violated by encouraging the participants to compare themselves with their peers to induce inequity aversion, a procedure with important behavioral and affective consequences (De Vries, Möller, Wieringa, Eigenraam, & Hamelink, 2018; Ding, Liu, & Li, 2018; Larimer et al., 2020; Lyubomirsky & Ross, 1997; Wang et al., 2016). Social comparison was induced by providing both oral and written non-veridical information in the instructions about the participants' expected performance based on their age and academic level: 20 points for the SNC group and 4.5 points for the control group. To ensure the processing of reward devaluation, a message about whether (control group) or not (SNC group) the participant's final performance fulfilled the expected performance was added at the end of the task. Pre- and post-task affective measures of positive and negative affect were collected with the SMA Scale.

##### 4.1. Method

###### 4.1.1. Participants

Eighty-six undergraduate students, enrolled in the first year of Psychology (16 men and 70 women), aged 17–27 years, were recruited for the experiment. They were randomly divided into two groups: SNC [ $n = 43$  (35 women and 8 men)] and control [ $n = 43$  (35 women and 8 men)]. Other conditions were as described previously.

###### 4.1.2. Experimental task

The experimental task was similar to that described in previous experiments, except that the expectancy of reinforcement (final score based on positive and negative feedback) was manipulated by giving participants information about their expected performance according to their age and academic level: 20 points for the SNC group and 4.5 points for the control group. Subjects were instructed to maintain the corresponding expected score while performing the task as follows: "Your task is to choose the correct answer as quickly as possible to maintain a total score of 20 (or 4.5) points, which is the mean score obtained by participants with your age and academic level." Other experimental manipulations and task details were similar to those described in previous experiments.

###### 4.1.3. Procedure

The procedure was similar to that described in previous experiments. Positive and negative feedback trials were arranged in such a way that subjects assigned to the SNC group started and ended the preshift phase with an accumulated score of 20 points. This score decreased abruptly (from 20 to 10 points) on the first trial of the postshift phase, and then the score was progressively reduced to 4.5 points by including positive and negative feedback trials involving gain and loss. Control participants started and ended the task with an accumulated score of 4.5 points. In both groups, the final score (4.5) corresponded to 0.045 extra credit points. As indicated above, a message about whether or not participants' actual performance fulfilled the expected performance according to the average of their group was added at the end of the task. Similarly, once the experiment concluded participants were informed that they would receive 0.2 extra-credit points.

###### 4.1.4. Statistical analyses

Statistical analyses were similar to those described in Experiment 1.

##### 4.2. Results and discussion

###### 4.2.1. Accuracy and reaction time

Fig. 4 shows the mean ( $\pm 95\%$  CI) values of accuracy (A) and reaction time (B) registered in SNC and control groups during the preshift and postshift phases of training. S–W tests revealed that accuracy values were not normally distributed ( $S\text{-}W_s > 0.90$ ,  $p < 0.002$ ). A Group by Phase analysis of variance conducted with reaction-time values showed a significant main effect of Phase,  $F(1, 84) = 15.356$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.155$ , and a significant Phase by Group interaction effect,  $F(1, 84) = 6.149$ ,  $p < 0.015$ ,  $\eta^2 = 0.068$ . Pairwise LSD tests derived from the main analysis yielded significant differences between SNC and control groups in the preshift phase, ( $LSD = 1351.19$ ,  $p = 0.026$ ), but not in postshift phase ( $LSD = 1048.14$ ,  $n.s.$ ). Further LSD analyses also revealed that, whereas SNC group exhibited significant differences across phases ( $LSD = 3095.52$ ,  $p < 0.001$ ), the control group did not ( $LSD = 696.19$ ,  $n.s.$ ).

As in previous experiments, GENLIN analyses conducted with accuracy mean values revealed differences between SNC and control groups in postshift phase,  $\chi^2(1, N = 86) = 3.71$ ,  $p = .05$ , but not in preshift phase  $\chi^2(1, N = 86) = .042$ ,  $n.s.$

###### 4.2.2. Affective measures

Pre- and post-task mean ( $\pm 95\%$  CI) scores registered in the affectivity dimensions included in the SMA Scale are presented in Table 3. All data violated normality assumption ( $S\text{-}W_s > 0.94$ ,  $p < 0.029$ ). GENLIN analyses revealed differences between SNC and control groups only after completing the task, these differences corresponding to Sadness,  $\chi^2(1, N = 86) = 4.550$ ,  $p < 0.05$ , and Frustration,  $\chi^2(1, N = 86) = 6.924$ ,  $p < 0.01$ . The comparison with other dimensions did not yield any significant result (all  $\chi^2_s(1, N = 86) < 1.715$ ,  $p > 0.190$ ).

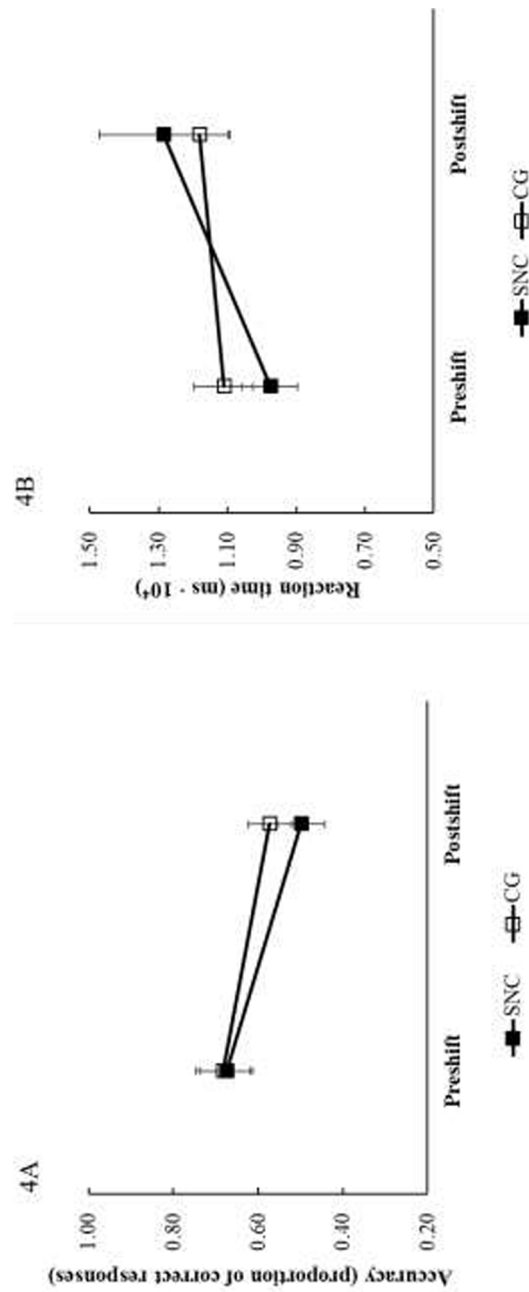


Fig. 4. Mean values ( $\pm$  95% CI) of accuracy (4A) and reaction time (4B) for Successive Negative Contrast (SNC) and Control (CG) groups. Experiment 3. Mean values were calculated over the last 5 trials of the preshift phase (trials 16 to 20), and trials 2 to 6 of the postshift phase (trials 22 to 26).

**Table 3**Means ( $\pm$  95 % CI) of affect rating for pre- and post-task (SMA), in SNC and CG groups. Experiment 3.

Dimensions	Pre-task affectivity		Post-task affectivity	
	SNC	CG	SNC	CG
	<i>M</i> ( $\pm$ 95% <i>CI</i> )	<i>M</i> ( $\pm$ 95% <i>CI</i> )	<i>M</i> ( $\pm$ 95% <i>CI</i> )	<i>M</i> ( $\pm$ 95% <i>CI</i> )
SMA				
Frustration*	6.14 ( $\pm$ 2.19)	5.70 ( $\pm$ 2.15)	22.74 ( $\pm$ 3.07)	17.23 ( $\pm$ 2.96)
Sadness*	7.05 ( $\pm$ 1.99)	7.86 ( $\pm$ 2.12)	12.49 ( $\pm$ 2.75)	8.70 ( $\pm$ 2.02)
Anxiety	13.70 ( $\pm$ 2.48)	12.60 ( $\pm$ 2.35)	21.02 ( $\pm$ 2.91)	18.56 ( $\pm$ 2.87)
Anger	3.81 ( $\pm$ 1.94)	3.91 ( $\pm$ 1.78)	18.49 ( $\pm$ 3.21)	15.98 ( $\pm$ 3.06)
Joy	25.56 ( $\pm$ 2.11)	26.47 ( $\pm$ 1.95)	16.63 ( $\pm$ 2.81)	20.12 ( $\pm$ 2.35)

Note: M: Mean; CI: Confidence Interval; SMA: Scale for Mood Assessment; SNC: Successive Negative Contrast; CG: Control Group; \* ( $p < .05$ ) post-task affectivity.

Overall, these results suggest that the violation of an expected reward based on social comparison was effective to both impair performance and induce negative affect.

## 5. General discussion

The SNC effect is commonly obtained in nonhuman animals with a variety of tasks, reinforcers, and devaluation procedures (see Flaherty, 1996), but it is not as well established in humans. Three experiments were conducted to seek for evidence of SNC in terms of behavioral impairment and negative affect. Reward devaluation was implemented by suddenly reducing the number of trials followed by positive feedback during the completion of a cognitive task. The incentive value of positive feedback was increased giving participants the possibility of redeeming the final score obtained in the task for extra-credit points in the corresponding course of Psychology. Although the reduction in the probability of receiving positive feedback consistently impaired the participant's performance in the present study, this manipulation had inconsistent effects on self-reported affectivity. Indeed, evidence of increased negative affect after completing the task was either not found (Experiment 1), higher in control vs. SNC group (Experiment 2), or higher in SNC vs. control group (Experiment 3). As the probability of receiving positive feedback was similar across experiments (from 80 % to 20 % in the SNC condition; 20 % in the control condition), differences in the way reward expectancy was initially induced and subsequently violated could explain the differential pattern of results obtained in the present study.

The lack of increased negative affect after reward devaluation found in Experiment 1 could indicate that the experimental manipulation involved a small discrepancy between preshift and postshift magnitudes of reward or rather that participants had difficulties to accurately process a reward whose value was based solely on added or subtracted points. Alternatively, the number of preshift trials could be insufficient for participants to estimate exactly the reward they should expect, making the task unpredictable in terms of probability of reward, and thus preventing the emergence of negative affect after reward devaluation. The participants' awareness that the feedback provided was rigged could also underlie the lack of effect of reward devaluation on their affective state. However, correct feedback has been shown to be functionally similar to a reinforcer in a variety of tasks (Mangiapanello & Hemmes, 2015), even when feedback is predetermined and independent of the participant's response (e.g., Rich et al., 2005; Yu et al., 2014). As indicated above, preliminary studies conducted in our laboratory showed that participants did not detect that feedback was not veridical when training involved items of medium-high difficulty. Moreover, many participants informally expressed disappointment on their poor performance after completing the task, and showed surprise and relief when were told that their scores were not dependent on their actual performance once the experiment concluded. However, the fact the same arrangement of positive and negative predetermined feedback trials induced behavioral impairment (Experiments 2 and 3) and negative affect (Experiment 3), rules out an interpretation of present results in terms of poor reward processing, reward unpredictability, or detection of deception.

Conversely, Experiment 2 showed higher negative affect and lower positive affect in the control group compared with SNC group. These results suggest that the participants' affect could be more dependent on the overall reward probability (60 % for group SNC when combining preshift and postshift phases; 20 % for control group), than on postshift reward probability (20 % for both SNC and control groups). Finally, the results obtained in Experiment 3 indicated that the violation of an expectancy of performance based on peer comparison was effective to impair behavior and induce negative affect. Inequity aversion (whereby individuals respond negatively to receiving less than a social partner) has been shown to strongly affect behavior, emotion, and affect (see Massen, Behrens, Martin, Stocker, & Brosnan, 2019). There is evidence of a socially-induced negative incentive contrast in rats: Animals exposed to a low reward after experiencing high reward responded significantly slower (lever pressing) for the low reward if a neighbor animal continued receiving the high-valued outcome. These results, interpreted in terms of frustration or jealousy, showed how situations involving social comparison can modulate motivation and behavior (Douglas, Halverstadt, Reinhart-Anez, Webber, & Cromwell, 2018). There is also evidence that self-perceived performance in humans depends not only on the absolute nature of one's performance, but also on the way one compares with relevant peers (Festinger, 1954). Descriptive and prescriptive social norms similarly regulate behavior based on peer comparison, including alcohol use, uncivil behaviors, and risky sexual behavior (Baumgartner, Valkenburg, & Peter, 2011; Brauer & Chaurand, 2010; Larimer et al., 2020). The behavioral and affective impact derived from comparison with peers has been also investigated in the laboratory. For example, affectivity of subjects exposed to feedback about their own performance in a cognitive task was influenced by peers performing better or worse; this influence was modulated by

previous levels of positive affect (Lyubomirsky & Ross, 1997). Viewing stranger's positive posts in Instagram also has important emotional consequences: Individuals who tend to compare themselves to others report lower positive affect after viewing positive posts, an effect interpreted in terms of social comparison (De Vries et al., 2018). Risky behavior also seems to be influenced by the information provided to participants about the performance of their peers (class and school mates), especially in situations involving social loss and gain (Wang et al., 2016). The results obtained in Experiment 3 are in accordance with previous studies and indicate that reward devaluation based on social comparison is effective to induce SNC in terms of behavioral impairment and negative affect.

Only a few studies have previously analyzed frustration in humans using SNC procedures comparable to those used here. Weinstein (1981) explored the impact of an unexpected reduction in the magnitude of a monetary reward on performance in a simple reaction-time task. Participants were asked to press a telegraph key as soon as they perceived a 1000 Hz, 70 dB tone. Reward was provided by presenting the words "win 10 ¢" or "win 2 ¢" as payoff signals. Subjects were told that, the faster they responded (relative to other subjects), the more money they would receive. Fifty reaction-time trials were conducted. The incentive contrast group received 10 ¢ from trial 1 to 28, and was then downshifted to 2 ¢ through the remainder of the session. Control group received 2 ¢ randomly distributed across 19 trials. The results showed that, whereas the control group reacted slower than the incentive contrast group on trials 1–30, the latter significantly increased reaction time compared with the former on trials 40–50. Similar results were obtained in a cognitive task (20 multiplication problems) in which reward devaluation was implemented by reducing post-trial positive feedback (verbal reinforcement) from 40, 20 or 10 points in preshift phase, to 5 points in the postshift phase (Weinstein, 1970). Although the author did not collect evidence of SNC in terms of negative affect, these negative incentive contrast effects were explained in terms of aversive motivation (Weinstein, 1971).

More recent studies have a number of methodological limitations to be considered as studies of SNC, such as lack of unshifted control groups, use of manipulations other than reward devaluation in experimental groups, or recording of behavior or affect separately, rather than simultaneously (e.g., Abler et al., 2005; Pawliczek et al., 2013; Klein, Moon, & Picard, 2002; Scheirer, Fernandez, Klein, & Picard, 2002; Seymour, Rosch, Tiedemann, & Mostofsky, 2019). Although the present studies aimed at addressing the limitations described above, they are not without their own limitations. First, the dissociation between behavioral and affective measures of frustration is difficult to explain. However, there is evidence of dissociation between emotion and behavior in previous studies on incentive contrast in non-human animals. Rats downshifted from 12 pellets to 1 pellet in an instrumental task showed decreased running speed compared with unshifted controls, but similar signs of affect (levels of 50-kHz ultrasonic vocalization emission) after the downshift (Cromwell & Ricker, 2018). Conversely, using visual cues to signal reward value and thus increase reward predictability induced weaker evidence of behavioral contrast but concordant affective correlates (ultrasonic vocalization emissions; Binkley, Webber, Powers, & Cromwell, 2014). Whether or not predictability could play a role in the results obtained in the present studies will have to be further investigated. Second, behavioral differences could depend on practice effects in participants trained under unshifted conditions (control groups), as opposed to those exposed to changing conditions (SNC groups; see Bors & Vigneau, 2003). If that were the case, then control groups would have shown performance improvements across phases. However, control groups exhibited inconsistent differences in reaction time between preshift and postshift phases: Increase in Experiment 1, decrease in Experiment 2, and unchanged in Experiment 3. Thus, an explanation of the present results in terms of SNC vs. control differences in practice effects seem unlikely. Finally, previous studies have found gender differences in performance on the Raven test (Lynn and Irwing, 2004). The disparity between men and woman participating in the present studies (based on the lower number of men enrolled in Psychology courses compared with women) precluded an analysis of gender differences in Experiments 1 and 2, but no effects of gender were found in Experiment 3 (data not shown). Whether or not men and women respond in different ways to reward devaluation under our particular experimental conditions will be explored in future experiments more systematically.

Incentive relativity is dependent on a variety of psychological processes and has a pervasive influence in our daily life (Torres & Papini, 2017). Understanding the conditions that make reward comparison possible in humans will shed light on its behavioral and affective consequences.

## Author contributions

### *Professional – academic positions and contributions*

Loida Elizabeth Morillo-Rivero: graduate student, research assistant.

- Design of the experiments and methodology
- Programming of tasks
- Conducting the experiments, data collection and statistical analyses
- Preparation of the manuscript draft

Antonio José Ibañez-Molina: PhD, Professor of the Area of Behavioral Sciences Methodology.

- Design of the experiments and methodology
- Programming of tasks
- Data collection and statistical analyses
- Review of the manuscript

Carmen Torres bares: PhD, Professor of the Area of Psychobiology.

- General supervision
- Design of the experiments and methodology
- Data collection and statistical analyses
- Preparation and review of the final version of the manuscript

## Acknowledgments

This research was supported by grants from Junta de Andalucía (HUM-642), University of Jaén, and Foundation Carolina (Spain). The authors thank Susana Fernández for her assistance with behavioral testing.

## Appendix A. Supplementary data

Supplementary material related to this article can be found, in the online version, at doi:<https://doi.org/10.1016/j.lmot.2020.101634>.

## References

- Abler, B., Walter, H., & Erk, S. (2005). Neural correlates of frustration. *NeuroReport*, *16*(7), 669–672. <https://doi.org/10.1097/00001756-200505120-00003>.
- Amsel, A. (1992). *Frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Backs, R. W., da Silva, S. P., & Han, K. (2005). A comparison of younger and older adults' self-assessment manikin ratings of affective pictures. *Experimental Aging Research*, *31*(4), 421–440. <https://doi.org/10.1080/03610730500206808>.
- Baumgartner, S., Valkenburg, M. A., & Peter, J. P. (2011). The influence of descriptive and injunctive peer norms on adolescents' risky sexual online behavior. *Cyberpsychology, Behavior and Social Networking*, *12*, 753–758. <https://doi.org/10.1089/cyber.2010.0510>.
- Becker, M. P., Nitsch, A. M., Miltner, W. H., & Straube, T. (2014). A single-trial estimation of the feedback-related negativity and its relation to BOLD responses in a time-estimation task. *Journal of Neuroscience*, *34*(8), 3005–3012. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3684-13.2014>.
- Berking, M., & Wupperman, P. (2012). Emotion regulation and mental health: Recent findings, current challenges, and future directions. *Current Opinion in Psychiatry*, *25*(2), 128–134. <https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e3283503669>.
- Binkley, K., Webber, E. S., Powers, D. D., & Cromwell, H. C. (2014). Emotion and relative reward processing: An investigation on instrumental successive negative contrast and ultrasonic vocalizations in the rat. *Behavioral Processes*, *107*, 167–174. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2014.07.011>.
- Bitsakou, P., Antrop, I., Wiersma, J. R., & Sonuga-Barke, E. J. S. (2006). Probing the limits of delay intolerance: Preliminary young adult data from the Delay Frustration Task (DeFT). *Journal of Neuroscience Methods*, *151*(1), 38–44. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2005.06.031>.
- Bors, D., & Vigneau, F. (2003). The effect of practice on Raven's Advanced Progressive Matrices. *Learning and Individual Differences*, *13*, 291–312. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(03\)00015-3](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(03)00015-3).
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: The self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, *25*(1), 49–59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9).
- Brauer, M., & Chaurand, N. (2010). Descriptive norms, prescriptive norms and social control: An intercultural comparison of people's reactions to uncivil behaviors. *European Journal of Social Psychology*, *40*, 490–499. <https://doi.org/10.1002/ejsp.640>.
- Broyd, S. J., Richards, H. J., Helps, S. K., Chronaki, G., Bamford, S., & Sonuga-Barke, E. J. (2012). An electrophysiological monetary incentive delay (e-MID) task: A way to decompose the different components of neural response to positive and negative monetary reinforcement. *Journal of Neuroscience Methods*, *209*(1), 40–49. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2012.05.015>.
- Carlson, J. M., Foti, D., Mujica-Parodi, L. R., Harmon-Jones, E., & Hajcak, G. (2011). Ventral striatal and medial prefrontal BOLD activation is correlated with reward-related electrocortical activity: A combined ERP and fMRI study. *NeuroImage*, *57*(4), 1608–1616. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.05.037>.
- Cromwell, H. C., & Ricker, J. M. (2018). Emotion and motivation interactions: Ultrasonic vocalizations during incentive contrast and free choice paradigms. In S. Brudzinski (Ed.), *Handbook of ultrasonic vocalizations* (pp. 267–277). New York: Elsevier Global Book Production.
- Dantzer, R. (1987). Behavioral analysis of anxiolytic drug action. In A. J. Greenshaw, & C. T. Dourish (Eds.), *Experimental psychopharmacology* (pp. 263–297). Totowa, New Jersey: Humana Press.
- De Vries, D. A., Möller, A. M., Wieringa, M. S., Eigenraam, A. W., & Hamelink, K. (2018). Social comparison as the thief of joy: Emotional consequences of viewing strangers' instagram posts. *Media Psychology*, *21*(2), 222–245. <https://doi.org/10.1080/15213269.2016.1267647>.
- Ding, M., Liu, Y., & Li, Q. (2018). The interpersonal impact of social comparison. *Psychology*, *9*(4), 797–808. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.94051>.
- Dor-Shav, N. K., & Mikulincer, M. (1990). Learned helplessness, causal attribution, and response to frustration. *The Journal of General Psychology*, *117*(1), 47–58. <https://doi.org/10.1080/00221309.1990.9917772>.
- Douglas, H. M., Halverstadt, B. A., Reinhart-Anez, P., Webber, E. S., & Cromwell, H. C. (2018). A possible social relative reward effect: Influences of outcome inequity between rats during operant responding. *Behavioural Processes*, *157*, 459–469. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.06.016>.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, *7*, 114–140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>.
- Flaherty, C. F. (1996). *Incentive relativity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Flaherty, C. F., Becker, H., & Pohorecky, L. (1985). Correlation of corticosterone elevation and negative contrast varies as a function of postshift day. *Animal Learning & Behavior*, *13*, 309–314. <https://doi.org/10.3758/BF03200025>.
- García-León, A., Reyes del Paso, G. A., Robles, H., & Vila, J. (2003). Relative effects of harassment, frustration, and task characteristics on cardiovascular reactivity. *International Journal of Psychophysiology*, *47*(2), 159–173. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(02\)00124-1](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(02)00124-1).
- Gatzke-Kopp, L. M., Willner, C. J., Jetha, M. K., Abenavoli, R. M., DuPuis, D., & Segalowitz, S. J. (2015). How does reactivity to frustrative non-reward increase risk for externalizing symptoms? *International Journal of Psychophysiology*, *98*(2), 300–309. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.04.018>.
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. *International Journal of Endocrinology & Metabolism*, *12*, 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>.
- Goldschmied, J. R., Cheng, P., Kemp, K., Caccamo, L., Roberts, J., & Deldin, P. J. (2015). Napping to modulate frustration and impulsivity: A pilot study. *Personality and Individual Differences*, *86*, 164–167. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.06.013>.
- Gray, J. A. (1987). *The psychology of fear and stress* (2nd ed.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Klein, J., Moon, Y., & Picard, R. W. (2002). This computer responds to user frustration: Theory, design and results. *Interacting with Computers*, *14*(2), 119–140. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(01\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(01)00053-4).
- Larimer, M. E., Parker, M., Lostutter, T., Rhew, I., Eakins, D., Lynch, A., et al. (2020). Perceived descriptive norms for alcohol use among tribal college students: Relation to self-reported alcohol use, consequences, and risk for alcohol use disorder. *Addictive Behaviors*, *102*, 106158. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2019.106158>.

- Loya, J. M., McCauley, K. L., Chronis-Tuscano, A., Chen, S. Z., Gad, A., MacPherson, L., et al. (2019). An experimental paradigm examining the influence of frustration on risk-taking behavior. *Behavioural Processes*, *158*, 155–162. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.10.013>.
- Lynn, R., & Irwing, P. (2004). Sex differences on the progressive matrices: A meta-analysis. *Intelligence*, *32*, 481–498. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2004.06.008>.
- Lyubomirsky, S., & Ross, L. (1997). Hedonic consequences of social comparison: A contrast of happy and unhappy people. *Journal of Personality and Social Psychology*, *73*(6), 1141–1157. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.73.6.1141>.
- Mangiapanello, K. A., & Hemmes, N. S. (2015). An analysis of feedback from a behavior analytic perspective. *The Behavior Analyst*, *38*(1), 51–75. <https://doi.org/10.1007/s40614-014-0026-x>.
- Massen, J. J. M., Behrens, F., Martin, J. S., Stocker, M., & Brosnan, S. F. (2019). A comparative approach to affect and cooperation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *107*, 370–387. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.09.027>.
- McCullagh, P., & Nelder, J. A. (1989). *Generalized linear models*. NY: Chapman and Hall.
- Moadab, I., Gilbert, T. J., Dishion, T. J., & Tucker, D. M. (2010). Frontolimbic activity in a frustrating task: Covariation between patterns of coping and individual differences in externalizing and internalizing symptoms. *Development and Psychopathology*, *22*(2), 391–404. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000131>.
- Morris, J. D. (1995). Observations: SAM: The Self-Assessment Manikin; an efficient cross-cultural measurement of emotional response. *Journal of Advertising Research*, *35*(6), 63–68.
- Papini, M. R., Fuchs, P. N., & Torres, C. (2015). Behavioral neuroscience of psychological pain. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *48*, 53–69. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.11.012>.
- Papini, M. R., Wood, M., Daniel, A. M., & Norris, J. N. (2006). Reward loss as psychological pain. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, *6*(2), 189–213.
- Pawliczek, C. M., Derntl, B., Kellermann, T., Gur, R. C., Schneider, F., & Habel, U. (2013). Anger under control: Neural correlates of frustration as a function of trait aggression. *PLoS One*, *8*(10), e78503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078503>.
- Raven, J. C. (1975). *Test de Matrices Progressivas. Escala General. Manual*. Buenos Aires: Paidós.
- Rich, B. A., Schmajuk, M., Perez-Edgar, K. E., Pine, D. S., Fox, N. A., & Leibenluft, E. (2005). The impact of reward, punishment, and frustration on attention in pediatric bipolar disorder. *Biological Psychiatry*, *58*(7), 532–539. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2005.01.006>.
- Sanz, J. (2001). An instrument to evaluate the efficacy of mood induction procedures: The Scale for Mood Assessment. *Análisis y Modificación de Conducta*, *27*(111), 71–110.
- Sanz, J., Gutiérrez, S., & García, M. P. (2014). Propiedades psicométricas de la Escala de Valoración del Estado de Ánimo. Una revisión. *Ansiedad y estrés*, *20*(1), 27–49.
- Scheirer, J., Fernandez, R., Klein, J., & Picard, R. W. (2002). Frustrating the user on purpose: A step toward building an affective computer. *Interacting with Computers*, *14*(2), 93–118. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(01\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(01)00059-5).
- Scime, M., & Norvilitis, J. M. (2006). Task performance and response to frustration in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychology in the Schools*, *43*(3), 377–386. <https://doi.org/10.1002/pits.20151>.
- Scully, J. A., Tosi, H., & Banning, K. (2000). Life event checklists: Revisiting the social readjustment rating scale after 30 years. *Educational and Psychological Measurement*, *60*(6), 864–876. <https://doi.org/10.1177/00131640021970952>.
- Seymour, K. E., Rosch, K. S., Tiedemann, A., & Mostofsky, S. H. (2019). The validity of a frustration paradigm to assess the effect of frustration on cognitive control in school-age children. *Behavior Therapy*. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2019.06.009> in press.
- Torres, C., & Papini, M. R. (2017). Incentive relativity. In J. Vonk, & T. Shackelford (Eds.). *Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior* (pp. 1–13). Cham: Springer.
- Tranel, D. T. (1983). The effects of monetary incentive and frustrative nonreward on heart rate and electrodermal activity. *Psychophysiology*, *20*(6), 652–657. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1983.tb00933.x>.
- Wang, D., Zhu, L., Maguire, P., Liu, Y., Pang, K., Li, Z., et al. (2016). The influence of social comparison and peer group size on risky decision-making. *Frontiers in Psychology*, *1232*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01232>.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063–1070. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>.
- Weinstein, L. (1972). Negative contrast with humans as a function of emotionality. *Journal of Psychology*, *80*, 161–165. <https://doi.org/10.1080/00223980.1972.9916938>.
- Weinstein, L. (1981). Incentive contrast effects in humans with monetary reinforcement and reaction time. *Acta Psychologica*, *47*(1), 83–87. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(81\)90040-8](https://doi.org/10.1016/0001-6918(81)90040-8).
- Weinstein, L. (1970). Magnitude of incentive contrast as a function of amount of verbal reward change. *Psychonomic Science*, *21*, 65–66. <https://doi.org/10.3758/BF03335766>.
- Weinstein, L. (1971). Effects of a reduction in reward magnitude on active avoidance behavior in humans. *Psychonomic Science*, *25*, 205–206. <https://doi.org/10.3758/BF03329093>.
- Yu, R., Mobbs, D., Seymour, B., Rowe, J. B., & Calder, A. J. (2014). The neural signature of escalating frustration in humans. *Cortex*, *54*, 165–178. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.02.013>.
- Yuan, J., Ding, N., Liu, Y., & Yang, J. (2015). Unconscious emotion regulation: Nonconscious reappraisal decreases emotion-related physiological reactivity during frustration. *Cognition and Emotion*, *29*(6), 1042–1053. <https://doi.org/10.1080/02699931.2014.965663>.

### **Estudio 3**

---

Relaciones funcionales entre dolor psicológico y físico.





## **Introducción**

En la presente Tesis Doctoral se ha analizado la relación entre intolerancia a la frustración y dimensiones de personalidad (Estudio 1), y se ha diseñado una tarea experimental inductora del efecto de CSN, encontrando una disociación entre medidas objetivas y subjetivas de frustración (Estudio 2). El último estudio presentado en esta Tesis se centra en analizar de qué manera la frustración inducida con una prueba cognitiva afecta a la sensibilidad al dolor físico.

Una revisión pormenorizada de los estudios que relacionan dolor físico y psicológico indica que la mayoría de las manipulaciones realizadas en el laboratorio implican estímulos de naturaleza social, estímulos que tienen un alto valor de incentivo para los seres humanos. Prueba de ello es que una pérdida o rechazo social puede resultar una experiencia emocional devastadora. En el ámbito científico, el dolor social se define como el estado afectivo negativo que surge ante el rechazo, la exclusión o la pérdida de apoyo social (Eisenberger, 2012). Las personas sometidas a este tipo de vivencias negativas utilizan a menudo términos que hacen referencia al dolor físico para describirlas; expresiones como “me rompió el corazón”, o “me duele el alma”, entre otras, son expresiones que, aunque se corresponden con el dolor físico, se suelen usar para describir experiencias de desconexión, sufrimiento y dolor social. Estas experiencias parecen ser un fenómeno universal, común en diferentes contextos culturales, y se describen de tal modo que reflejan una superposición, al menos lingüística, entre el dolor social y el físico (MacDonald y Leary 2005). Un ejemplo palpable de las posibles consecuencias negativas del rechazo social la encontramos con la actual pandemia derivada de la enfermedad del COVID-19. En efecto, el término “distancia social” se utiliza a menudo para recomendar a la población que mantenga una mínima distancia física con los demás para prevenir el contagio. Esta expresión evoca sentimientos negativos relacionados con ser ignorado, no bienvenido, aislado, estigmatizado e incluso excluido de la sociedad,

sentimientos que pueden ser más intensos en personas con enfermedad mental o en grupos socio-económicamente desfavorecidos (Wasserman et al., 2020).

La superposición entre el dolor físico y el psicológico se sustenta empíricamente sobre la base de estudios que indican que la activación del sistema opioide endógeno conduce a la atracción o aceptación social, mientras que la separación social reduce la liberación de opioides endógenos (Hsu et al., 2013). Al mismo tiempo, la morfina reduce las vocalizaciones de angustia emitidas por animales después de la separación maternal (Panksepp et al., 1980); mientras que la naloxona puede aumentar estas vocalizaciones de angustia (Herman y Panksepp, 1978). Esta evidencia coloca al sistema opioide como la base neuroquímica compartida entre el dolor físico y el social (Eisenberger, 2015).

Por otra parte, los estudios neurobiológicos realizados en seres humanos dan evidencia de que el dolor físico y el social dependen de sustratos cerebrales comunes. Una amenaza al sentido de conexión social o su pérdida parece procesarse por algunas de las regiones cerebrales que procesan el dolor físico, incluyendo la corteza cingulada anterior y la ínsula (Eisenberger, 2015; Eisenberger et al., 2003).

Comencemos describiendo brevemente qué es el dolor físico. Se trata de una experiencia sensorial discriminativa que señala la intensidad, la localización y duración de un estímulo nociceptivo. El mecanismo periférico de la nocicepción está compuesto por fibras que conducen los impulsos nerviosos a distintas velocidades, desde las capas de la piel, músculos, periostio, superficies articulares, a diferentes localizaciones anatómicas en la médula. Este proceso se da debido a que existen dos tipos de fibras: las fibras A, responsables del dolor agudo y localizado (incluyendo en ellas a las A $\beta$ , que conducen rápidamente el impulso nervioso; y a las A $\delta$ , escasamente mielinizadas, que viajan a una velocidad media). Y las fibras C, amielínicas, que conducen lentamente el impulso nervioso, regulando el dolor difuso y lento. Estas fibras se integran en los nervios de la médula espinal (Plaghki et al., 2018). Cuando la

información ingresa a través de las fibras sensoriales al cerebro, hay una red cortical y subcortical que incluye áreas sensitivas, límbicas asociativas y motoras que intervienen en el procesamiento del dolor.

La primera estructura que gestiona toda la información es el tálamo, una región donde coinciden la mayoría de las fibras nerviosas sensoriales (exceptuando la información sensorial olfativa), siendo la principal estación de relevo del sistema nervioso central. Desde ahí la información nociceptiva se proyecta a la corteza somatosensorial, que participa en la dimensión sensitivo/discriminativa del dolor. Tanto la corteza somatosensorial primaria como la secundaria tienen una función determinante en la percepción de la duración y localización del dolor. Por otra parte, las regiones límbicas y paralímbicas gestionan los aspectos emocionales y motivacionales del dolor, incluyendo la corteza cingulada anterior y la insular, entre otras (Apkarian et al., 2005). Aunque los componentes sensoriales y emocionales del dolor están interconectados, las observaciones de pacientes con lesiones neurológicas han podido separar neuroanatómicamente estos dos componentes de la experiencia dolorosa (Treede et al., 1999). Eisenberger y Lieberman (2004) refieren que es justamente la dimensión emocional del dolor físico la que parece superponerse con los componentes afectivos del dolor social. En ese sentido, el dolor social dependería de la corteza cingulada anterior dorsal y de la corteza insular anterior, regiones especializadas en detectar posibles amenazas de daño social. Sin embargo, se desconoce cómo la dimensión sensorial, que dependen de los nociceptores periféricos, se activaría durante el dolor social (Eisenberger, 2015).

Numerosos estudios de neuroimagen realizados en seres humanos parecen apoyar estas suposiciones, confirmando la activación de estas regiones en respuesta a la realización de tareas de exclusión social (Eisenberger et al., 2003), amenaza de una evaluación social negativa (Eisenberger et al. 2011; Takahashi et al. 2009), visualización de imágenes asociadas con el rechazo (Kross et al. 2007), exposición a relatos relacionados con un rechazo romántico (Kross

et al., 2011), o recuerdo de la pérdida de un ser querido (O'Connor et al., 2008). No obstante, la hipótesis del solapamiento neurobiológico entre el dolor social y físico ha sido objeto también de algunas críticas. Se argumenta, por ejemplo, que la corteza cingulada anterior ejerce un papel en el procesamiento de las emociones negativas en general, no sólo en relación con el dolor. También se ha propuesto que la activación de la corteza cingulada anterior dorsal y la corteza insular anterior ante experiencias de dolor social no está asociada con el componente afectivo de la experiencia dolorosa, sino que refleja el procesamiento de la saliencia del estímulo, siendo su papel por tanto más cognitivo (Eisenberger, 2015).

Por otra parte, la hipótesis de la superposición entre el dolor físico y social predice que las personas que son más sensibles a un tipo de dolor también deberían ser más sensibles al otro, mientras que los factores que aumentan o disminuyen la sensibilidad a un tipo de dolor deberían tener un efecto comparable en la otra modalidad de dolor (Eisenberger, 2015). En apoyo de esta hipótesis, se ha comprobado que pacientes con dolor crónico son más sensibles al dolor social (Asmundson et al., 1996; Eisenberger et al., 2006), mientras que quienes son más sensibles al dolor social reportan más síntomas somáticos (Ehnavall et al., 2009). Sin embargo, los datos obtenidos acerca de esta relación parecen contradictorios. En primer lugar, Eisenberger et al. (2006) analizaron si la sensibilidad al dolor físico predecía la sensibilidad al rechazo social, estudiando asimismo si las experiencias que aumentaban la angustia social también potenciaban la sensibilidad nociceptiva. Con estos objetivos midieron los umbrales de dolor de los participantes mediante la prueba de exposición cutánea (antebrazo) a una placa caliente. Concluida esta fase, los participantes realizaron la tarea *Cyberball* con dos condiciones: inclusión o exclusión. Finalizado el juego, se procedió de nuevo a evaluar la sensibilidad al dolor físico con la prueba previamente descrita. Los resultados mostraron que los sujetos con mayor sensibilidad al dolor físico fueron los que reportaron una mayor angustia social en la condición de exclusión social. Además, puntuaciones mayores en angustia social se

asociaron con una mayor sensibilidad al dolor cuando éste se midió al finalizar el juego, de modo que la exposición a rechazo social pareció provocar hiperalgesia. Consistente con este hallazgo, el apoyo social, que reduce el dolor psicológico, también ha demostrado disminuir la intensidad del dolor físico percibido (Eisenberger et al. 2011; Master et al. 2009; Younger et al., 2010).

DeWall y Baumeister (2006), por el contrario, encontraron que la expectativa de una vida futura solitaria y sin apoyo social redujo la sensibilidad y aumentó la tolerancia al dolor físico, produciendo, por tanto, un efecto de hipoalgesia. Otras experiencias de exclusión social también parecen disminuir la sensibilidad al dolor físico. Por ejemplo, Borsook y MacDonald (2010) estudiaron los efectos de encuentros sociales en la percepción de dolor físico, estableciendo tres condiciones experimentales: 1) un encuentro social levemente negativo; 2) un encuentro social positivo; y 3) una condición de control sin interacción. Tanto antes como después de la manipulación experimental, se administró una prueba de dolor, utilizando un algómetro que presionaba la falange proximal de un dedo a una velocidad constante de 5 ns/s. Los resultados mostraron que los participantes que experimentaron un intercambio social levemente negativo mostraron una menor intensidad de dolor físico tras el encuentro en relación con la línea de base, mientras que aquellos expuestos al intercambio social positivo y los controles no evidenciaron ningún cambio en las calificaciones del dolor.

Estos resultados contradictorios han sido interpretados como dependientes de factores tales como las características de los participantes, la historia previa con el dolor físico, o el apoyo social con el que se cuenta, entre otros (Master et al., 2009; Yu et al., 2018). De especial relevancia parece ser la intensidad de la experiencia de dolor social inducida en los experimentos, de manera que cuando ésta es baja aparece hiperalgesia, mientras que si es alta se observa hipoalgesia (Bernstein y Claypool, 2012).

Por otro lado, una experiencia de dolor físico también puede afectar a la percepción

subjetiva de dolor social. Por ejemplo, Eisenberger et al. (2010) estudiaron si una respuesta inflamatoria podía afectar de alguna manera a los sentimientos de desconexión social, analizando además si dichos sentimientos podían ser una variable mediadora en la relación entre procesos inflamatorios y estado de ánimo depresivo. Los participantes fueron asignados a dos condiciones: en una recibieron una endotoxina inductora de una respuesta inflamatoria, mientras que en la otra se les administró un placebo. Se tomaron medidas de los niveles de citoquinas proinflamatorias (IL-6, TNF- $\alpha$ ), antes del test (línea base) y después, cada hora durante 6 horas. Al mismo tiempo, los participantes rellenaron una serie de autoreportes sobre síntomas de enfermedad (como fatiga), depresión (felicidad o infelicidad), y sentimientos de desconexión social (no sentirse ligado a los demás). Los resultados indicaron que la endotoxina aumentó los niveles de citoquinas, así como los sentimientos de desconexión social y depresión, en relación con el grupo control. Parece así que la inflamación y el dolor asociado pueden tener consecuencias psicológicas sociales negativas, que a su vez pueden jugar un papel importante en los síntomas depresivos relacionados con el dolor de origen inflamatorio.

En una línea similar, se ha observado que reducir el dolor físico puede atenuar el dolor psicológico. DeWall et al. (2010) realizaron un estudio en el que la mitad de los participantes recibió el analgésico paracetamol durante tres semanas, mientras que la otra mitad recibió un placebo. Cuando se les pidió que estimaran el grado de dolor social que habían experimentado en sus interacciones sociales 15 días después de iniciado el tratamiento, los sujetos tratados con el analgésico mostraron menos dolor social que los controles.

La literatura científica que relaciona el dolor físico y el psicológico, revisada en estas páginas, ofrecen resultados discrepantes, a menudo opuestos, que dependen de las características del estudio en cuestión. A menudo encontramos diferencias metodológicas entre los experimentos que dificultan la comparación entre los mismos, referidas, por ejemplo, a la naturaleza y/o intensidad de la experiencia de dolor psicológico inducido en el laboratorio. En

este sentido, una exclusión leve (como la provocada con el juego *Cyberball*) suele asociarse con hiperalgesia, mientras que experiencias de rechazo social más extremas suelen promover una mayor tolerancia al dolor físico. El significado de esta relación compleja continúa siendo objeto de discusión teórica (p. ej., Bernstein y Claypool, 2012; Molden et al., 2009).

Otra limitación importante en este ámbito se refiere a que la mayor parte de los estudios que relacionan dolor físico y psicológico se focalizan solo en el dolor social, sin utilizar la retirada de otras fuentes de reforzamiento significativas para los seres humanos, cuya manipulación podría ser más sencilla y su impacto más fácilmente medible en la conducta del participante. De hecho, es habitual utilizar como variables dependientes sólo medidas subjetivas (por ejemplo, sentimientos de exclusión social de los participantes una vez realizada la tarea), con las evidentes complicaciones que esto conlleva a la hora de extraer conclusiones fiables de los estudios.

Una última limitación a destacar es que los diseños experimentales utilizados no suelen incorporar grupos controles adecuados, limitándose a trabajar con diseños intrasujeto. En efecto, en la mayoría de los estudios de exclusión social los participantes comienzan recibiendo la pelota, para después dejar de recibirla. Si bien este procedimiento se asemeja al diseño de CSN en relación con el grupo experimental (se genera o construye una expectativa de recompensa que se viola súbitamente), muchos de estos trabajos carecen de un grupo control que debería estar siempre expuesto al bajo valor de recompensa (es decir, a la exclusión social). Más aún, en ocasiones el grupo de comparación suele ser uno expuesto de forma continua a inclusión, lo que resulta inadecuado desde un punto de vista experimental.

Nuestro grupo de investigación ha iniciado una línea de investigación reciente dirigida a superar algunas de estas limitaciones. Con este objetivo, se utilizaron pruebas cognitivas similares a las descritas en el Estudio 2 de la presente Tesis Doctoral, basadas en la manipulación de una recompensa fácilmente identificable por parte de los participantes

(*feedback* positivo, puntos) y manipulable por el experimentador. Asimismo, se incorporaron medidas conductuales y afectivas de frustración, incluyendo en los diseños grupos controles no devaluados. Los resultados preliminares obtenidos con esta línea se comentan a continuación, dado que constituyen la justificación del último estudio presentado en esta Tesis Doctoral.

En el primer experimento participaron 60 estudiantes (12 hombres y 48 mujeres) matriculados en el tercer curso del Grado de Psicología de la Universidad de Jaén. Los participantes fueron informados de que podrían obtener hasta 0.2 puntos extra de bonificación en la asignatura correspondiente (Psicofarmacología), lo cual dependería de su ejecución. Los sujetos fueron distribuidos de manera aleatoria en tres condiciones experimentales: Contraste Sucesivo Positivo (CSP- 20 participantes), Contraste Sucesivo Negativo (CSN- 21 participantes) y grupo Control (19 participantes). El procedimiento experimental tuvo lugar en cuatro fases. La primera de ellas fue la fase de familiarización y evocación de dolor físico. Para ello, los participantes fueron expuestos a una presión táctil de 5 s en diferentes puntos de la cara externa de ambos antebrazos, la cual variaba en intensidad en orden aleatorio: 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, y 3.5 kg/cm<sup>2</sup>. El intervalo entre estimulaciones fue de 15 s. Concluido este entrenamiento, los participantes fueron instruidos en el concepto de umbral de dolor (mínima percepción de dolor, momento en que la presión se convierte en dolor), realizando una medición del mismo como primera prueba para comprobar que habían comprendido las instrucciones. Seguidamente, se informaba que después de cada estimulación, tendrían que valorar la misma con una escala visual analógica (VAS, por sus siglas en inglés) de 10 cm. En esta valoración debían estimar el grado de intensidad subjetiva del dolor, y el grado de desagradabilidad experimentado con cada estímulo doloroso, preguntándoles lo siguiente: ¿Qué tan fuerte-intenso ha sido el dolor?, ¿Qué tan desagradable ha sido el dolor?. Mediante una barra deslizante, la escala VAS se podía desplazar desde 0 (nada doloroso y nada desagradable) a 10



(extremadamente doloroso y extremadamente desagradable). La barra deslizante se dejaba en el último lugar indicado por el sujeto en cada ensayo, de manera que éste pudiera comparar si en el ensayo siguiente el estímulo había sido más o menos intenso que el anterior (formulando la pregunta ¿cómo diría que ha sido el estímulo en esta ocasión, más o menos desagradable/intenso?; véase Montoro et al., 2016; Reyes del Paso et al., 2014).

Concluida esta fase, se procedió a la medición del umbral de dolor pre-tarea. Ésta consistió en ejercer una presión en el hemicuerpo externo de una mano, pidiendo al participante que con el dedo índice de la otra mano pulsara un botón del dolorímetro en el momento en que percibiera el más mínimo dolor, tomándose como medida el número indicado en la pantalla del dolorímetro (correspondiendo ésta a la presión ejercida). Se realizaron cuatro mediciones, dos en cada mano de manera alterna y de forma contrabalanceada entre participantes, de manera que si el primero empezaba por la mano derecha, el segundo lo hacía por la izquierda. Todas las mediciones fueron evaluadas con la escala VAS. El intervalo entre la presentación de estímulos fue de 20 s.

La tercera fase fue la de inducción de frustración a través de la realización de la tarea cognitiva, la cual tuvo lugar una vez terminada la fase de medición del umbral de dolor pre-tarea. La tarea cognitiva utilizada para este experimento fue similar a la tarea descrita en el Estudio 2, con la diferencia de que en el presente experimento se utilizaron 40 matrices, y el *feedback* solo consistió en la presentación del mensaje “acierto” (*feedback* positivo), o “error” (*feedback* negativo). El intervalo entre ensayos, el tiempo esperado para responder, el número de alternativas de respuesta de cada matriz y demás características fueron similares a las descritas en el Estudio 2.

Los participantes realizaron un total de 40 ensayos, de los cuales recibieron *feedback* negativo en 27 de ellos (“incorrecto”) y positivo (“correcto”) en los 13 restantes. Se establecieron tres condiciones experimentales: 1) Contraste Sucesivo Negativo (CSN), en la

que los participantes recibieron 30 ensayos en la fase de precambio (33% de *feedback* positivo y 67% de negativo distribuidos al azar), y 10 ensayos en la fase de postcambio (30% de *feedback* positivo y 70% de *feedback* negativo) siendo los dos últimos ensayos siempre de *feedback* negativo; 2) Contraste Sucesivo Positivo (CSP), condición idéntica a la anterior en la que los participantes recibieron primero el bloque de 10 ensayos (30% con *feedback* positivo y 70% con negativo), y después el bloque de 30 ensayos (con 33% de *feedback* positivo y 67% de negativo); y 3) Control, consistente en la presentación de 27 ensayos de *feedback* negativo (67%) y 13 de *feedback* positivo (33%) distribuidos al azar a lo largo de la sesión.

Una vez finalizada la tarea inductora de frustración, el experimentador solicitaba al participante que indicara, utilizando una escala tipo-Likert de 0 a 10 puntos, su estado afectivo (negativo-neutro-positivo) y su nivel de activación (de menor-neutro-mayor). Finalmente, se procedió de nuevo a medir el umbral de dolor post-tarea siguiendo un procedimiento similar al descrito para la fase pre-tarea, con la diferencia de que la estimulación se realizó 1-1.5 cm más abajo del punto de la mano en el que se llevó a cabo la medición pre-tarea. Una vez que todos los estudiantes realizaron el experimento, se informó en clase de que el propósito del experimento fue analizar la influencia de la frustración sobre la sensibilidad al dolor físico, explicando las diferentes condiciones experimentales y el modo en que se indujo frustración a algunos de los participantes. Todos los participantes en el estudio recibieron finalmente la misma recompensa académica (0.2 puntos) por su participación. Las medidas registradas fueron (a) los valores registrados en las fases pre- y post-tarea relativos al umbral de dolor, medido en kg/s, incluyendo cuatro medidas en la fase pre-tarea (dos en cada mano), y cuatro medidas en la fase post-tarea (dos en cada mano); (b) el tiempo medio de reacción registrado en los últimos diez ensayos de entrenamiento; (c) la proporción de aciertos de los últimos diez ensayos de entrenamiento (número de aciertos/10); y (d) las puntuaciones emitidas por los participantes relativas al estado de afectividad y de activación, respectivamente.

Los resultados encontrados mostraron un menor tiempo de reacción y mayor porcentaje de aciertos en el grupo de CSP en comparación con el control. El grupo de CSN mostró una tendencia marginalmente significativa a presentar valores de afectividad inferiores al grupo control. Por su parte, los datos de umbral de dolor físico no mostraron resultados concluyentes: solo el grupo de CSN mostró una diferencia marginalmente significativa entre los umbrales registrados antes y después de realizar la prueba cognitiva en la segunda medida de la mano izquierda (mayor umbral post-tarea, es decir, hipoalgesia).

En su conjunto, los resultados obtenidos en el presente experimento no arrojaron diferencias significativas entre los grupos CSN y Control en las medidas de ejecución (tiempo de reacción, proporción de aciertos), mientras que en la medida de afectividad los resultados fueron débiles, al obtenerse diferencias marginalmente significativas que sugieren que el grupo CSN finalizó la tarea en un estado afectivo más negativo que el grupo control. Tampoco fueron robustos los datos relativos a las medidas de umbral de dolor, dado que sólo en una de ellas (segunda medida de la mano izquierda) aparecieron diferencias marginalmente significativas pre-tarea contra post-tarea en el grupo de CSN, unos resultados indicativos de un posible efecto de hipoalgesia inducido por la devaluación de la recompensa realizada en la tarea cognitiva (aumento en el número de ensayos de *feedback* negativo en el grupo CSN).

Estos resultados poco concluyentes pudieron estar condicionados por varios factores. En primer lugar, el diseño de la tarea pudo no ser el más adecuado, dado que se incluyó un número elevado de ensayos con *feedback* negativo en la fase de precambio que no cambió lo suficiente en la fase de postcambio; ello pudo provocar una baja discrepancia entre la magnitud de la recompensa recibida en las fases de precambio y de postcambio, haciendo la tarea muy aversiva para todas las condiciones experimentales. Prueba de ello fue la ausencia de resultados claros en relación con las medidas objetivas de ejecución. En segundo lugar, el *feedback* proporcionado (correcto, incorrecto) pudo haber dificultado que los sujetos pudieran estimar el

grado/proporción de recompensa que estaban recibiendo, por lo que tal vez no detectaron la devaluación realizada en la fase de postcambio (grupo CSN). Otra limitación del presente experimento fue la variable dependiente utilizada, dado que se calculó el promedio de los diez últimos ensayos de entrenamiento, en lugar de analizar las respuestas emitidas al comienzo de la fase de postcambio, momento en que parece más fácil detectar el efecto de la devaluación (véase Estudio 2). Finalmente, la medida de afectividad pudo ser demasiado inespecífica, siendo también posible que las respuestas afectividad y activación se influyeran mutuamente (Morillo et al. 2019; Lara, 2016).

Teniendo en cuenta estas limitaciones, el siguiente experimento se realizó con las siguientes modificaciones: (a) se aumentó el número de ensayos de *feedback* positivo recibidos en la fase de precambio en el grupo de CSN, para promover así la formación de una alta expectativa de reforzamiento que pudiera ser luego devaluada de manera más efectiva; (b) el *feedback* consistió en presentar una puntuación concreta, más que en indicar si la respuesta había sido correcta o incorrecta; (c) se simplificó el diseño incluyendo solo dos condiciones experimentales: CSN y Control; y (d) se analizaron la totalidad de los ensayos en la fase de precambio y los últimos diez ensayos de la fase de postcambio, para obtener una medida de frustración (basada en el cambio en la ejecución entre fases) más sensible a la manipulación experimental (Osuna, 2017).

En este experimento participaron 71 estudiantes (16 hombres y 55 mujeres) de la Universidad de Jaén pertenecientes al tercer curso del Grado de Psicología. Los participantes fueron distribuidos de manera aleatoria en dos condiciones experimentales: Contraste Sucesivo Negativo (CSN- 37 participantes) y grupo Control (34 participantes). El grupo CSN recibió una puntuación media de 32 puntos (entre 28 y 36 puntos) en los ensayos correspondientes a la fase de precambio, mientras que esta puntuación se redujo abruptamente a una media de 4 puntos (entre 0 y 8 puntos) en la fase de postcambio. Por su parte, el grupo Control recibió una

puntuación media de 4 puntos (entre 0 y 8 puntos) a lo largo de todo el entrenamiento.

El procedimiento seguido en este experimento fue comparable al descrito en el estudio precedente: los participantes iniciaron la sesión sometiéndose a la prueba de familiarización VAS/procedimiento de evocación de dolor, seguida de la medición del umbral de dolor pre-tarea, la realización de la prueba cognitiva inductora de frustración, la medición de los niveles de afectividad y activación contrabalanceados, y finalmente la estimación del umbral de dolor post-tarea. Las variables dependientes relativas al umbral de dolor, su estado afectivo y grado de activación fueron también similares. Asimismo, se registró el tiempo medio de reacción y la proporción de aciertos calculándose la diferencia entre los valores obtenidos en ambas fases (postcambio-precambio).

Contrario a lo esperado, los resultados no fueron concluyentes, dado que no se obtuvo evidencia de frustración ni en las medidas de ejecución (tiempo de reacción, proporción de aciertos) ni en las de afectividad. A diferencia del experimento anterior, la manipulación experimental realizada condujo a un aumento en la sensibilidad al dolor en el grupo de CSN en la primera medida de la mano derecha, lo que sugiere un efecto de hiperalgesia que se contrapondría a la hipoalgesia hallada en el experimento anterior.

Son varias las posibles explicaciones de estos resultados. En primer lugar, la presentación de puntos en cada ensayo, y sobre todo la reducción súbita de su valor en el grupo de CSN, pudieron conducir a que los participantes detectaran que la magnitud de la recompensa estaba realmente controlada por el experimentador, más que depender directamente de su ejecución. Ello pudo determinar que no aparecieran diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las medidas de frustración registradas.

De nuevo la medida de afectividad pudo ser demasiado inespecífica, haciendo difícil la detección de diferencias entre los grupos. Es difícil interpretar los resultados correspondientes a las medidas de dolor ante la ausencia de diferencias entre los grupos en la prueba cognitiva.

En este sentido, la hiperalgesia observada pudo ser un resultado fruto del azar o de la falta de sensibilidad/precisión del procedimiento de medida del dolor utilizado (Osuna, 2017).

La ausencia de resultados concluyentes en estos experimentos conduce a la necesidad de plantear el último estudio de esta Tesis Doctoral, dirigido a analizar el impacto de la frustración en la sensibilidad del dolor físico utilizando una prueba que ofrezca evidencia de frustración más consistente. Con este fin, se utilizó la tarea de CSN descrita en el Estudio 2, basada en la violación de la expectativa de recompensa (*feedback* positivo) por comparación social (Morillo-Rivero, Ibáñez-Molina et al., 2020). Dicha tarea ofrece ciertas ventajas que podrían superar algunas de las limitaciones observadas en los experimentos descritos previamente. En concreto, la misma mostró evidencia objetiva y subjetiva de un efecto de CSN al utilizar como expectativa de recompensa la comparación social y su devaluación. Por otra parte, se utilizó una medida de afectividad más específica, una escala diseñada y validada para medir estados de ánimo transitorios en procedimientos experimentales. Además, se empleó un procedimiento más preciso y sensible en la medición de la sensibilidad al dolor físico que el empleado en los estudios previamente comentados.

### ***Método***<sup>1</sup>

**Participantes.** En este estudio experimental participaron 81 estudiantes (73 mujeres y 12 hombres) de la Universidad de Jaén, matriculados en el primer curso del Grado de Educación Infantil de la asignatura de Psicología del Desarrollo, con edades comprendidas entre 18 y 42 años ( $M = 20.28$  años,  $DE = 3.45$ ). Los participantes dieron su consentimiento informado antes de participar en el estudio, con el conocimiento previo de que su participación podría suponer la obtención de hasta 0.2 puntos extra en la asignatura, que dependería de su rendimiento en la tarea cognitiva. Los sujetos fueron distribuidos de manera aleatoria en dos

---

<sup>1</sup> Este experimento corresponde al Trabajo de Fin de Grado de Yolanda Gijón Robles titulado “Frustración y dolor físico: un estudio experimental”.

condiciones experimentales: Contraste Sucesivo Negativo (CSN- 40 participantes) y grupo Control (41 participantes). La realización de este experimento cumplió con los requisitos exigidos por la Comisión de Ética en Experimentación con Humanos de la Universidad de Jaén.

**Tarea experimental.** La tarea cognitiva utilizada fue la descrita en el Estudio 2.

### **Medidas subjetivas**

**Afectividad.** Para registrar la afectividad de los participantes, se utilizó como instrumento de evaluación, antes y después de realizar la tarea cognitiva, la Escala de Validación del Estado de Ánimo (SMA; *Scale for Mood Assessment*, Sanz, 2001), descrita en el Estudio 2.

**Aparatos.** La tarea estaba computarizada de forma análoga a lo descrito en el Estudio 2.

**Dolorímetro/algómetro.** El dolor físico se registró a través de un algómetro de presión inalámbrico, conectado al programa *Tracker Freedom* (JTECH Medical, Lawndale, Salt Lake City, UT, EE. UU.) instalado en un ordenador portátil (Fujitsu S762 14", procesador Intel Core i5, 2,6 GHz). Este algómetro se encuentra insertado en un pistón específicamente diseñado para fijar y presionar las uñas, permitiendo que se mantuviera la presión en una superficie de 1 cm<sup>2</sup>. El algómetro se aplicó manualmente con una tasa de aumento del nivel de presión de 1 kg/s, obteniendo una medida de la sensibilidad al dolor por retroalimentación visual en la pantalla del ordenador. Se ha demostrado que la estimulación en las uñas refleja con precisión la sensibilidad general al dolor por presión (De la Coba et al., 2017; Petzke, Clauw et al. 2003; Petzke, Gracely et al. 2003). En el presente experimento se tomaron 3 medidas en la uña del dedo medio de ambas manos (véase figura 3), siguiendo el procedimiento descrito en otros estudios (De la Coba et al., 2017; Reyes del Paso et al., 2015).

### Figura 3

#### *Algómetro de presión inalámbrico*



*Nota.* Algómetro de presión manual para medir la sensibilidad al dolor por retroalimentación visual en el ordenador.

**Procedimiento.** Los participantes firmaron el consentimiento informado al llegar a la sala experimental y completaron la escala de afectividad (SMA; Sanz, 2001), procediéndose después a la toma de las mediciones de umbral de dolor pre-tarea. Los participantes fueron instruidos en el funcionamiento del apartado de medición, y una vez resueltas las posibles dudas se procedió a realizar la evaluación del umbral de dolor físico. Se tomaron tres medidas de la mano derecha y tres de la izquierda (contrabalanceando el orden de realización entre los participantes), dejando pasar 10 s entre cada medición. Concluida esta fase, los participantes completaron la tarea cognitiva, y una vez finalizada ésta, rellenaron de nuevo la escala SMA y se sometieron seguidamente a la medición de su umbral de dolor, utilizando el mismo procedimiento que el descrito en la fase pre-tarea.

**Variabes dependientes.** Se tomaron como variables dependientes 1) las puntuaciones promedio en sensibilidad al dolor registradas antes y después de realizar la prueba cognitiva en cada mano, así como las medidas individuales (en kg/s); 2) la proporción media de aciertos y el



tiempo de reacción medio correspondientes a los últimos 5 ensayos de la fase precambio, y a los ensayos 2 al 6 de la fase de postcambio; y 3) la puntuación obtenida antes y después de realizar la tarea en las dimensiones incluidas en el cuestionario de afectividad SMA (Frustración, Tristeza, Ansiedad, Ira, Alegría).

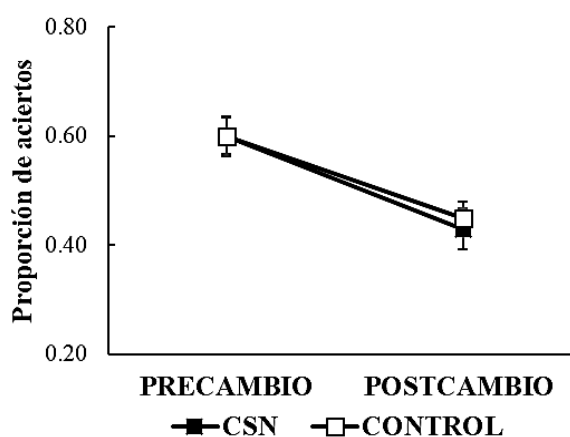
**Análisis estadísticos.** Los datos obtenidos en la prueba cognitiva (tiempo de reacción, proporción de aciertos) fueron sometidos a un análisis de varianza con dos factores: El factor Grupo (CSN, Control) fue manipulado entre-grupos y Fase (precambio y postcambio) fue intra-sujeto. Los valores de afectividad y umbral de dolor fueron sometidos a un análisis similar con dos factores: Grupo (CSN, Control) y Pre-Post (pre-tarea, post- tarea). El análisis de las posibles interacciones se llevó a cabo utilizando la Diferencia Mínima Significativa, derivada del análisis principal. Para todos los análisis estadísticos se estableció un nivel de significación estadística de  $p < .05$ , utilizando el paquete estadístico SPSS, versión 24.

### **Resultados**

Las Figuras 4 y 5 ilustran las puntuaciones medias obtenidas en la proporción de aciertos y el tiempo de reacción para cada uno de los grupos. El análisis estadístico realizado con los datos correspondientes a la proporción de aciertos mostró un efecto significativo de la variable Fase,  $F(1, 79) = 36.623, p < 0.001, \eta^2 .317$ , sin que ningún otro efecto principal ni interacción fuera significativo. Resultados similares se obtuvieron en relación con la variable tiempo de reacción, obteniéndose de nuevo sólo un efecto estadísticamente significativo de la variable Fase,  $F(1, 79) = 34.271, p < 0.001, \eta^2 .303$ .

**Figura 4**

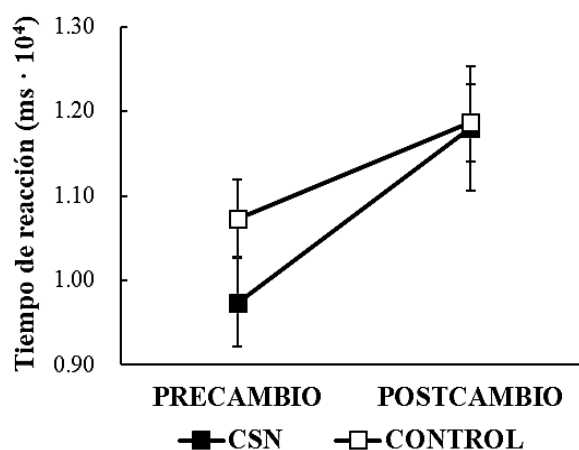
*Proporción de aciertos*



*Nota.* Proporción media de aciertos ( $\pm$  SEM) obtenida por el grupo de CSN y por el grupo Control en las fases de precambio y postcambio, respectivamente.

**Figura 5**

*Tiempo de reacción*



*Nota.* Tiempo de reacción promedio ( $\pm$  SEM) obtenido por los grupos CSN y grupo Control en las fases de precambio y postcambio, respectivamente.

En cuanto a las medidas de afectividad pre- y post- tarea, las puntuaciones promedio registradas para cada una de las dimensiones incluidas en la escala SMA se presentan en la Tabla 2. Un análisis de varianza Grupo x Pre-Post para cada una de estas dimensiones arrojó un

efecto significativo de la variable Pre-Post en las medidas de Frustración,  $F(1, 79) = 148.742, p < .001, \eta^2 .653$ , Tristeza,  $F(1, 79) = 4.074, p < .05, \eta^2 .049$ , Ira,  $F(1, 79) = 135.120, p < .001, \eta^2 .631$ , y Alegría,  $F(1, 79) = 85.257, p < .001, \eta^2 .519$ . También se obtuvo un efecto significativo de la variable Grupo para la dimensión de Tristeza,  $F(1, 79) = 6.541, p < .012, \eta^2 .076$ . Si bien la interacción entre Grupo y Pre-Post no fue estadísticamente significativa para ninguna de estas dimensiones, una comparación entre los grupos en las medidas afectivas registradas antes y después de la tarea indicó que, en la dimensión de Tristeza, la diferencia entre los grupos apareció sólo tras realizar la tarea (post-tarea),  $F(1, 79) = 6.935, p < .010, \eta^2 .081$ , pero no antes, siendo esta medida superior en el grupo de CSN en comparación con el control.

**Tabla 2**

*Puntuaciones promedio en afectividad pre- y post-tarea (SMA), para los grupos de CSN y Control.*

	Pre-tarea		Post-tarea	
	CSN	GC	CSN	GC
<i>Dimensiones</i>	<i>M (± 95% IC)</i>	<i>M (± 95% IC)</i>	<i>M (± 95% IC)</i>	<i>M (± 95% IC)</i>
Frustración	5.68 (±1.75)	4.02 (± 1.66)	20.65 (±3.71)	16.34(± 3.14)
Tristeza	8.25 (±2.70)	5.29 (±1.63)	<b>10.85 (±3.13)*</b>	<b>5.95 (±1.91)*</b>
<b>SMA</b> Ansiedad	14.18 (±2.72)	14.32(±2.28)	15.90 (±3.40)	14.63 (±2.86)
Ira	2.95 (±1.42)	2.98 (±1.36)	17.85 (±3.15)	13.59(±3.36)
Alegría	23.40 (±2.70)	24.37 (± 2.07)	15.10 (±2.81)	17.88 (±2.57)

*Nota.* M: promedio; IC: Intervalo de Confianza; SMA Scale for Mood Assessment; CSN: Contraste Sucesivo Negativo; GC: Grupo Control; \*Nivel de significación ( $p < .05$ ) post-tarea.

Finalmente, en la Tabla 3 se muestran las medidas correspondientes al umbral de dolor medido antes y después de realizar la tarea cognitiva. Un análisis estadístico de los valores medios registrados en cada mano, teniendo en cuenta el Grupo (CSN, Control) y el momento

de la medición (pre-tarea, post-tarea) no arrojó resultados estadísticamente relevantes, como tampoco lo hizo un análisis de la medida de cada mano por separado. No obstante, el grupo control mostró diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon los valores obtenidos en la medición pre- y post-tarea correspondientes a la tercera medida de la mano derecha,  $F(1, 79) = 6.151, p < .05, \eta^2 .072$ .

**Tabla 3**

*Valores medios de las medidas de sensibilidad al dolor físico pre- y post-tarea.*

		MANO DERECHA		MANO IZQUIERDA	
		Pre-Tarea <i>M</i> ( $\pm 95\%$ IC)	Post-Tarea <i>M</i> ( $\pm 95\%$ IC)	Pre-Tarea <i>M</i> ( $\pm 95\%$ IC)	Post-Tarea <i>M</i> ( $\pm 95\%$ IC)
CSN	Medida 1	4.50 ( $\pm 0.67$ )	4.60 ( $\pm 0.94$ )	4.18 ( $\pm 0.88$ )	4.22 ( $\pm 0.76$ )
	Medida 2	4.84 (0.79)	4.80 ( $\pm 0.91$ )	4.49 (0.88)	4.35 ( $\pm 0.75$ )
	Medida 3	4.62 ( $\pm 0.69$ )	4.96 ( $\pm 0.86$ )	4.72 ( $\pm 0.89$ )	4.64 ( $\pm 0.81$ )
	<b>Promedio</b>	4.65 ( $\pm 0.69$ )	4.79 ( $\pm 0.88$ )	4.46 ( $\pm 0.87$ )	4.40 ( $\pm 0.76$ )
CONTROL	Medida 1	4.38 ( $\pm 0.73$ )	4.59 ( $\pm 0.80$ )	4.92 ( $\pm 0.82$ )	4.65 ( $\pm 0.84$ )
	Medida 2	4.57 ( $\pm 0.67$ )	4.78 ( $\pm 0.74$ )	4.72 ( $\pm 0.71$ )	4.86 ( $\pm 0.79$ )
	Medida 3	<b>4.60 (<math>\pm 0.66</math>)*</b>	5.06 ( $\pm 0.71$ )	<b>4.81 (<math>\pm 0.72</math>)*</b>	4.98 ( $\pm 0.77$ )
	<b>Promedio</b>	4.52 ( $\pm 0.65$ )	4.81 ( $\pm 0.73$ )	4.82 ( $\pm 0.71$ )	4.83 ( $\pm 0.79$ )

*Nota.* Valores medios de umbral de sensibilidad al dolor físico correspondientes a las tres medidas tomadas antes (pre-tarea) y después (post-tarea) de la realización de la tarea cognitiva de cada uno de los grupos. IC: Intervalo de Confianza \*Nivel de significación ( $p < .05$ ).

### **Discusión**

El objetivo fundamental del presente experimento fue analizar el impacto de la frustración en la sensibilidad al dolor físico, utilizando para ello una tarea cognitiva basada en la devaluación de la recompensa. Para ello se realizó un experimento en los que los participantes realizaron una prueba cognitiva basada en el Test de Matrices Progresivas de Raven, recibiendo *feedback* sobre su ejecución para medir su impacto en la conducta, el afecto, y la sensibilidad al dolor físico. En el experimento se empleó como recompensa la combinación

entre un mensaje (correcto, incorrecto) y una puntuación, lo que suponía una ganancia o una pérdida con respecto a la puntuación global. La formación de la expectativa de recompensa para su posterior violación se estableció a través de un procedimiento de comparación social (puntuación esperada en función de la obtenida en su grupo de edad y nivel académico; véase Estudio 2). Para analizar el impacto de esta manipulación experimental se tomaron medidas objetivas (tiempo de reacción, proporción de aciertos), y subjetivas (afecto) con la utilización de un cuestionario estandarizado (SMA). El impacto de la tarea en la sensibilidad al dolor físico se evaluó con un algómetro de presión, en la zona de la uña del dedo medio de cada mano.

A diferencia de lo obtenido en el Estudio 2, en el presente experimento no se obtuvo evidencia indicativa de un efecto de CSN, al menos en relación con las medidas objetivas de ejecución (tiempo de reacción, proporción de aciertos): ambos grupos empeoraron su rendimiento a lo largo del entrenamiento, sin que se observara un efecto que pudiera depender de la devaluación de la recompensa. Tampoco los datos de afectividad arrojaron datos consistentes, dado que ambos grupos finalizaron la tarea con puntuaciones en afecto negativo (Frustración e Ira) más elevadas que antes de realizarla, y con valores de afecto positivo (Alegría) más bajos. Sólo en la dimensión de Tristeza el grupo de CSN obtuvo puntuaciones superiores al grupo Control tras finalizar la prueba. Estos datos parecen indicar que la misma fue igualmente aversiva para todos los participantes, si bien pudo haber impactado de forma más acusada en el grupo devaluado con respecto a su estado de tristeza. En concordancia con estos resultados, no se hallaron diferencias significativas relevantes entre los grupos cuando se comparó su sensibilidad al dolor físico tras finalizar la prueba cognitiva. Ello pudo deberse a que esta medición se llevó a cabo después de pedir a los participantes que completaran el cuestionario de afectividad. En este sentido, si el afecto negativo inducido por la tarea fue de baja duración, este detalle procedimental pudo dificultar la obtención de diferencias significativas entre los grupos en la medida de umbral de dolor. No obstante, esta explicación

de los resultados parece poco probable, a tenor de la evidencia empírica obtenida en animales no humanos, que demuestra que el efecto de la frustración en la sensibilidad al dolor físico puede prolongarse hasta 300 min después de concluida la prueba de CSNc (Jiménez-García et al., 2016). Al mismo tiempo, el instrumento y procedimiento utilizados para la medición del umbral de dolor pudo no ser tan preciso y sensible como se pretendía, requiriendo, tal vez, un entrenamiento extenso por parte del evaluador. También pudo ocurrir que los participantes no aprendieran bien el procedimiento, dado que no se incluyó la fase de familiarización con la escala VAS. En su conjunto, los resultados obtenidos en el presente experimento sugieren que nuestra manipulación experimental no obtuvo el objetivo deseado, lo que requiere realizar estudios futuros que permitan ajustar nuestro procedimiento experimental.

A pesar de la ausencia de resultados concluyentes, los datos obtenidos en este estudio pueden ponerse en relación con investigaciones similares, las cuales se han basado tradicionalmente en el empleo de estímulos de naturaleza social. Por ejemplo, DeWall y Baumister (2006) aplicaron un test de personalidad que supuestamente podía pronosticar la vida social futura de los participantes. Utilizando este paradigma, una parte de los participantes recibió información falsa consistente en comunicarles que, dado su perfil de personalidad, lo más probable es que terminaran solos en la vida. Otro grupo de sujetos fue informado de que su tipo de personalidad le conduciría a un futuro lleno relaciones significativas y duraderas. Finalmente, un grupo control no recibió información alguna sobre las implicaciones que su personalidad podía tener para su vida social futura. Los participantes también completaron una escala de estado de ánimo (incluyendo las dimensiones de valencia y activación) una vez hubieron recibido la información previamente comentada. Asimismo, se midió la tolerancia y el umbral de dolor utilizando un algómetro de presión en el dedo índice de la mano dominante, antes y después de pasar por el paradigma de vida futura. Los resultados indicaron que los participantes expuestos a la condición de vida futura solitaria mostraron umbrales y tolerancia

al dolor significativamente más altos que los participantes que fueron conducidos a anticipar un futuro lleno de aceptación social, siendo estos valores también superiores a los mostrados por el grupo control.

En la misma línea, Bernstein y Claypool (2012) analizaron la relación entre la intensidad de una experiencia de dolor social y la sensibilidad al dolor físico, utilizando la prueba *Cyberball* como inductora de un dolor social de intensidad baja, y al paradigma de vida futura como inductor de un dolor social de intensidad superior. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a la condición de exclusión contra inclusión en cada una de estas tareas, tomándose medidas de umbral y tolerancia al dolor a intervalos de 90 s con un algómetro de presión. Los resultados indicaron que la exclusión social inducida durante la prueba *Cyberball* provocó una hipersensibilidad al dolor físico, mientras que el paradigma de vida futura indujo una hiposensibilidad al dolor físico.

Por su parte, Borsook y MacDonald (2010) analizaron los efectos de los encuentros sociales sobre la percepción de dolor. Para ello, se hizo esperar a los participantes con otro individuo (que parecía ser un estudiante, aunque era un cómplice), antes de entrar al laboratorio para realizar la tarea. Seguidamente, se sometieron a una prueba de dolor físico que permitió determinar el umbral de dolor, pidiéndoles que indicaran en qué momento consideraban que la sensación era "moderadamente dolorosa". Posteriormente, los sujetos completaron el cuestionario PANAS, y se les dijo que, para ayudarlos a distraerse de la experiencia de dolor, se les pediría que respondieran a una lista de preguntas personales en compañía de otro participante, quien se podía comportar de dos maneras claramente diferenciadas: fría, distante y desinteresada (condición encuentro social negativo); o cálida, amigable y firme (condición encuentro social positivo). La condición de control respondió a las mismas preguntas personales en soledad. Finalizada esta fase, los sujetos completaron de nuevo tanto el PANAS como la prueba de evaluación de dolor físico. Los resultados mostraron que aquellos

participantes que fueron expuestos a la condición de encuentro social negativo mostraron una sensibilidad al dolor significativamente menor en relación con la línea base, mientras que aquellos expuestos al intercambio positivo o la condición de control sin interacción no mostraron cambios en su sensibilidad al dolor.

La relación entre dolor físico y social también se ha investigado utilizando métodos térmicos. Master et al. (2009) realizaron un estudio con mujeres que fueron sometidas a una prueba de dolor inducido por estimulación termal en diferentes contextos sociales: (1) sosteniendo la mano del compañero; (2) estrechando la mano de un varón desconocido; (3) sosteniendo un objeto; (4) viendo las fotografías de la pareja; (5) viendo fotografías de un varón desconocido; (6) mirando fotografías de un objeto, y (7) observando un punto de fijación. Las participantes calificaron el grado de desagrado de cada estimulación con una escala tipo-Likert. Los resultados mostraron que el dolor percibido fue menor cuando las mujeres realizaron la tarea en presencia de su pareja (que les tomaba la mano) o mientras visualizaban su fotografía, en comparación con las diferentes condiciones de control, comentadas previamente.

Del mismo modo, Younger et al. (2010) comprobaron cómo ver imágenes de una pareja romántica aliviaba el dolor físico inducido por métodos térmicos, analizando el patrón de activación cerebral mediante IRMf. Primeramente, determinaron la temperatura que producía niveles moderados y altos de dolor, utilizando una escala visual de 11 puntos (0 = ningún dolor en absoluto, 10 = el peor dolor imaginable). Cada bloque de calor sucesivo se incrementó en 1 °C, hasta que el participante alcanzó su puntaje de dolor máximo. Los sujetos realizaron estas pruebas bajo tres condiciones experimentales diferentes: (a) observando fotos de un conocido; (b) mirando fotos de su pareja; y (c) realizando una tarea distractora de asociación de palabras. Los resultados mostraron que ver imágenes de una pareja romántica se asoció con la activación del sistema de recompensa cerebral, y que esta condición alivió la intensidad percibida del dolor inducido.



Como puede comprobarse, los estudios que relacionan el dolor físico con el social muestran un patrón de resultados complejo y contradictorio, el cual parece depender de las características de los participantes, del método de medición del dolor físico, y/o de la intensidad de la experiencia de dolor social, entre otros factores. El experimento descrito en estas páginas constituye una aproximación novedosa a esta temática, al incorporar una forma de inducir frustración a través de una tarea cognitiva que permite medir este estado afectivo de manera objetiva. Estudios futuros permitirán valorar de manera más precisa si esta aproximación puede ser de utilidad para acercarnos al análisis científico de las relaciones entre dolor físico y psicológico en seres humanos, dos experiencias universales que pueden provocar un intenso sufrimiento emocional. El avance en la investigación básica puede ayudar a prevenir, identificar y tratar psicopatologías diversas asociadas de un modo u otro con estas modalidades de dolor.



## **CAPÍTULO IV: Discusión general**

---



## Discusión general

Todos los organismos en general, y los seres humanos en particular, experimentamos a lo largo de la vida multitud de situaciones que implican no conseguir aquello que esperamos: disponer de comida, bebida y abrigo, tener un trabajo, disfrutar de buena salud, disponer de una vivienda, que nos quieran, conseguir las metas que nos proponemos y por las que trabajamos duramente, etc. Todas estas situaciones nos generan malestar emocional o frustración, un dolor psicológico cuya intensidad va a depender del valor que atribuimos a lo que perdemos o no logramos, de la expectativa que hemos construido sobre la posibilidad de conseguirlo, del esfuerzo invertido en ello, de la proximidad del refuerzo deseado, y de las veces que hemos pasado por situaciones similares, entre otros factores. Analicemos, por ejemplo, los acontecimientos vividos recientemente en relación con la pandemia de la enfermedad COVID-19. Su irrupción inesperada, primero en China y después en el resto de mundo, ha supuesto un cambio inesperado en nuestras vidas que jamás pudimos anticipar. Las personas se han visto obligadas a vivir situaciones que implican la pérdida de la salud, el fallecimiento repentino de un ser querido y la incapacidad de poder decirle adiós, el confinamiento y las cuarentenas, el distanciamiento social, la pérdida de trabajo, la imposibilidad de mantener hábitos, rutinas y actividades de ocio que nos hacían sentir bien, etc. Esta experiencia colectiva, inesperada e intensa de pérdida ha provocado un aumento en la incidencia de síntomas de ansiedad (del 6,33% a 50,9%), depresión (del 14,6% al 48,3%), estrés postraumático (del 7% al 53,8%), angustia psicológica (del 34,43% al 38%) y estrés en general (del 8,1% al 81,9%; Xiong et al., 2020). La literatura actual constata que la frustración se cita como una de las reacciones psicológicas más comunes a la actual pandemia (p. ej., Brooks et al., 2020; Serafini et al., 2020; Suso-Rivera y Martín-Brufau, 2020; Venkatesh y Edirappu, 2020; Vera-Villaroel, 2020). También se citan conductas y estados emocionales frecuentemente asociados con la frustración y el dolor psicológico, como agresión, consumo de sustancias de

abuso, trastornos de conducta alimentaria, ansiedad, estrés, desaliento y depresión, entre otros (p. ej., Jung y Jung; 2020; Mediouni et al., 2020; Shigemura et al., 2020; Song, 2020).

Sin embargo, sentirse frustrado cuando algo no nos sale como esperamos también tiene un importante valor adaptativo, ya que promueve el despliegue de conductas encaminadas a buscar fuentes alternativas de reforzamiento que facilitan el distanciamiento y la desconexión con la fuente del refuerzo que ya no está disponible (Papini, 2003). Estar equipado con herramientas de afrontamiento de la frustración es sin duda un mecanismo que nos protege del sufrimiento, el fallo y la decepción, o al menos que nos puede hacer resilientes a la pérdida. Estas herramientas pueden tener un componente genético o biológico, pero sobre todo dependen de nuestra historia vital y de los aprendizajes que hemos ido adquiriendo a lo largo de nuestra vida (Agnoli et al., 2019; Amsel, 1992; Hadlington y Scase, 2018; Torres y Sabariego, 2014).

El análisis científico del constructo psicológico de la frustración ha permitido conocer con detalle los estímulos desencadenantes (devaluación, omisión, obstrucción, demora, etc. del reforzador) y la emoción consecuente en términos de conducta (vigorización, inhibición, escape, agresión, etc.), liberación hormonal (corticosterona, ACTH), reacción fisiológica (tasa cardíaca, respuesta electrodermal) y activación de circuitos cerebrales especializados (Papini y Dudley, 1997; Papini et al., 2015). También se ha descrito de forma empírica de qué modo la motivación dirige el comportamiento dirigido a la obtención del reforzador, modulando su valor de incentivo (Ruiz-Salas et al., 2020). La evidencia empírica acumulada a través de estudios realizados en animales no humanos y humanos permite concluir que la frustración es una emoción de carácter aversivo, vinculada al afecto negativo y al sufrimiento, que altera la conducta, el funcionamiento neuroquímico y neurobiológico, y que comparte componentes y mecanismos con el dolor físico (Papini et al., 2015). En este marco científico se ha desarrollado la presente Tesis Doctoral, cuyo objetivo fue analizar la frustración en seres humanos como rasgo (Estudio 1) y como estado (Estudio 2), desarrollando un procedimiento experimental que

posibilitara su estudio en relación con la conducta, el afecto y el dolor físico (Estudio 3). En las páginas siguientes se resumen los resultados obtenidos y sus posibles implicaciones teóricas.

El Estudio 1 de esta Tesis Doctoral analizó la relación entre la intolerancia a la frustración (rasgo estable de carácter) y diferentes dimensiones de personalidad, hallando que dicha relación depende del componente específico de la frustración evaluado (conductual, emocional o motivacional), y de la dimensión de personalidad analizada (por ejemplo, neuroticismo, extraversión, sensibilidad al castigo o a la recompensa, etc.). Los resultados de este primer estudio pusieron de manifiesto una relación compleja entre la intolerancia a la frustración y la personalidad, dado que las personas menos tolerantes a las situaciones frustrantes no sólo tienen puntuaciones más elevadas en dimensiones asociadas con emociones negativas (por ejemplo, neuroticismo y sensibilidad al castigo; véase también Carver, 2004; Carver y Harmon-Jones, 2009; Corr, 2002; Hadlington y Scase, 2018; El Nashar et al., 2019; Nishimura y Suzuki, 2016; Segarra et al., 2007; Zajenkowska et al., 2015), sino que también parecen especialmente sensibles a la recompensa (Simonds, 2006; Smillie et al., 2019), sufriendo de manera más intensa su pérdida (Morillo-Rivero, Torrubia et al., 2020). La contribución más relevante de este trabajo fue identificar la importancia de evaluar de forma exhaustiva los componentes conductuales, emocionales y motivaciones de la intolerancia a la frustración para comprender mejor su relación con las dimensiones de personalidad.

El Estudio 2 centró su interés en diseñar una tarea experimental dirigida a obtener un efecto de CSN medible en términos de conducta y afectividad. Con este fin se desarrolló una tarea cognitiva en la que la fuente de reforzamiento fue manipulada a través del *feedback* recibido por los participantes tras cada ensayo (positivo -ganancia de puntos- o negativo -pérdida de puntos-). La puntuación final obtenida podía ser canjeada después por una puntuación extra en la asignatura correspondiente. Se utilizó como medida objetiva de frustración el rendimiento en la tarea (proporción de aciertos, tiempo de reacción), mientras

que la afectividad positiva y negativa se midió a través de instrumentos de evaluación estandarizados (PANAS, SMA, SAM). Utilizando un diseño experimental con un grupo devaluado y otro control se obtuvo evidencia indicativa del efecto de CSN, con una clara disociación entre medidas objetivas y subjetivas de frustración: solo en el Experimento 3 el deterioro en la ejecución observado en el grupo devaluado se acompañó de puntuaciones más elevadas en afecto negativo (Morillo-Rivero, Ibáñez-Molina et al., 2020).

La contribución más relevante de este estudio fue acometer el estudio experimental de la frustración tratando de superar las limitaciones observadas en estudios previos (falta de medidas objetivas, ausencia de grupo control, etc.). Además, los resultados obtenidos fueron comparables a los hallados en estudios previos sobre esta temática (por ejemplo, Weinstein, 1970, 1971, 1981), permiten comparar lo hallado en seres humanos con lo observado en animales no humanos (Cromwell y Ricker, 2018; Flaherty, 1996), y posibilitan llegar a conclusiones relevantes. En primer lugar, la frustración inducida por la devaluación de una recompensa es un estado transitorio, disipándose una vez que el sujeto ajusta su expectativa al nuevo valor de recompensa. En segundo lugar, la devaluación de la recompensa puede producir un deterioro en la respuesta sin cambios apreciables en el afecto, y viceversa, lo que sugiere que sólo ciertas manipulaciones experimentales tienen un impacto emocional significativo en el participante. En tercer lugar, la naturaleza de la expectativa que se construye durante el entrenamiento modula el impacto que tiene su violación, determinando la obtención (o no) del fenómeno de CSN en términos de conducta y afecto negativo. Finalmente, el empleo de diseños experimentales adecuados (con grupos devaluados y no devaluados) constituye una condición necesaria para que el efecto de CSN pueda ser un paradigma de utilidad para el estudio científico de la frustración en seres humanos. A pesar de todo ello, es evidente que esta línea de investigación se enfrenta a dificultades metodológicas y éticas diversas, incluyendo la dificultad de controlar las expectativas de los participantes sobre su ejecución antes de



comenzar la tarea, la naturaleza aversiva de la condición control, las diferencias individuales en cuanto a cómo se maneja la frustración, o la influencia de otros factores difícilmente controlables (motivación de logro, procesos cognitivos implicados en la realización de la tarea, influencia del género o de la edad, grado de autoestima, rendimiento académico, enfermedad mental, consumo de sustancias psicoactivas, etc.). Todo ello puede contribuir a una alta variabilidad de los datos, haciendo necesaria la realización de estudios futuros que aborden estas limitaciones de manera sistemática.

Finalmente, el Estudio 3 abordó el último objetivo de esta Tesis Doctoral, dirigido a analizar el impacto de la frustración en la sensibilidad al dolor físico. Con este objetivo se utilizó una tarea cognitiva similar a la empleada en el Experimento 3 del Estudio 2, midiendo su impacto en la conducta, el afecto y la percepción de dolor. Contrario a lo esperado, no se halló evidencia consistente acerca de la obtención de un efecto de CSN, ni en términos de rendimiento (proporción de aciertos, tiempo de reacción) ni tampoco en las medidas de afectividad, si bien en la dimensión de Tristeza los sujetos devaluados obtuvieron puntuaciones superiores a los controles al finalizar la prueba. Los resultados relativos a la sensibilidad al dolor físico tampoco arrojaron resultados concluyentes, lo que pudo estar determinado por la ausencia de efecto de CSN. Es evidente que hubo factores que condicionaron los resultados de este estudio (tipo de *feedback* utilizado, modo de realizar la devaluación, procedimiento- manual- de medición de la sensibilidad al dolor), lo cual obliga a ser cautos en nuestras conclusiones, demorándolas hasta realizar estudios futuros que aborden estas cuestiones. A pesar de ello, nuestra preparación experimental ofrece la ventaja de medir la frustración de forma objetiva mediante el registro del rendimiento de los sujetos en la tarea cognitiva. Ello puede posibilitar un análisis más preciso y sistemático de las relaciones entre dolor físico y psicológico en comparación con estudios previos, los cuales también arrojan resultados contradictorios (DeWall y Baumeister, 2006). Por ejemplo, podría estimarse de manera más

precisa de qué modo la intensidad de la experiencia frustrante modula su impacto en la sensibilidad al dolor físico, tal y como sugieren otros estudios (Bernstein y Claypool, 2012), al mismo tiempo que podría analizarse en qué medida las diferencias individuales en sensibilidad al dolor se relacionan con la reactividad a la frustración.

A pesar de las limitaciones comentadas, las aportaciones realizadas en la presente Tesis Doctoral abren nuevas vías para el estudio científico de la frustración, un término que utilizamos a menudo en nuestra vida diaria (ahora más que nunca, en tiempos de pandemia), cuya complejidad estamos comenzando a vislumbrar. Sin duda, existe una relación estrecha entre los diferentes tipos de dolor que experimentamos (físico, social, psicológico), lo que nos ayuda a adaptarnos al entorno, enfrentar la adversidad, y transformar estas vivencias negativas en un impulso que nos conduzca a una vida sana, a la esperanza, y a la persistencia. Porque cuando todo cambia alrededor, es hora de cambiar en nuestro interior.

## **CAPÍTULO V: Conclusiones**

---



## Conclusiones

A continuación, se presentan las principales conclusiones derivadas de los resultados obtenidos en esta Tesis Doctoral:

1. La intolerancia a la frustración se relaciona positivamente con el neuroticismo, la sensibilidad al castigo y la sensibilidad a la recompensa. Por el contrario, el análisis de la relación de otras dimensiones de la personalidad parece depender del componente de la intolerancia a la frustración evaluado en el instrumento utilizado. En particular, se ha observado que componentes conductuales de la intolerancia a la frustración se relacionan positivamente con la extraversión, pero negativamente con la apertura y la amabilidad. Mientras que la relación entre estas dimensiones de la personalidad y los componentes emocional y motivacional de la intolerancia a la frustración no han mostrado una relación precisa. Por lo tanto, la intolerancia a la frustración se relaciona de manera diferencial con dimensiones de la personalidad.

2. Una tarea cognitiva de CSN basada en la devaluación en el valor de una recompensa esperada, ha demostrado un impacto en la conducta y la afectividad de los participantes. El entrenamiento implicó una fase de precambio (80% de probabilidad de recibir *feedback* positivo) y otra de postcambio (20% de probabilidad de recibir *feedback* positivo) para el grupo de CSN. Los grupos de control siempre recibieron una baja probabilidad de *feedback* positivo (20%). Una disociación entre medidas conductuales y afectivas de frustración fue observada: solo los participantes expuestos a una devaluación en la magnitud de la recompensa según la comparación entre pares exhibieron un deterioro de la conducta (menor proporción de aciertos y mayor tiempo de reacción), acompañado de un aumento del afecto negativo (frustración y tristeza) después de la devaluación de la recompensa.

3. Los participantes expuestos a una tarea de CSN basada en la devaluación de la recompensa no experimentan cambios en su sensibilidad al dolor físico después de completar la tarea. La ausencia de un efecto de CSN y las condiciones experimentales podrían haber influido en que no aumentaran ni disminuyeran los umbrales de dolor físico.

## **CAPÍTULO VI: Referencias**

---





- Abler, B., Walter, H. y Erk, S. (2005). Neural correlates of frustration. *Neuroreport*, 16(7), 669-672. <https://doi.org/10.1097/00001756-200505120-00003>.
- Abramson, A. (2020). How COVID-19 may increase domestic violence and child abuse. Recuperado el 29/09/2020 en *American Psychological Association*. <https://www.apa.org/topics/covid-19/domestic-violence-child-abuse>.
- Adelman, H. M. y Maatsch, J. L. (1956). Learning and extinction based upon frustration, food reward, and exploratory tendency. *Journal of Experimental Psychology*, 52(5), 311–315. <https://doi.org/10.1037/h0045947>.
- Agnoli, S., Franchin, L., Rubaltelli, E. y Corazza, G. E. (2019). The emotionally intelligent use of attention and affective arousal under creative frustration and creative success. *Personality and Individual Differences*, 142, 242-248. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.04.041>.
- Amsel, A. (1992). *Frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory*. Cambridge University Press.
- Amsel, A. (1994). Précis of frustration theory: An analysis of dispositional learning and memory. *Psychonomic Bulletin and Review* 1, 280–296. <https://doi.org/10.3758/BF03213968>.
- Apkarian, A. V., Bushnell, M. C., Treede, R. D. y Zubieta, J. K. (2005). Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European Journal of Pain*, 9(4), 463-484. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.11.001>.
- Asmundson, G. J. G., Norton, G. R. y Jacobson, S. J. (1996). Social, blood/injury, and agoraphobic fears in patients with physically unexplained chronic pain: Are they clinically significant? *Anxiety* 2(1), 28–33. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1522-](https://doi.org/10.1002/(SICI)1522-)

[7154\(1996\)2:1<28::AID-ANXI4>3.0.CO;2-9.](https://doi.org/10.1037/a0031406)

- Astor, P. J., Adam, M. T. P., Jähnig, C. y Seifert, S. (2013). The joy of winning and the frustration of losing: A psychophysiological analysis of emotions in first-price sealed-bid auctions. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 6(1), 14–30. <https://doi.org/10.1037/a0031406>.
- Azrin, N. H., Hutchinson, R. R. y Hake, D. F. (1966). Extinction-induced aggression 1. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 191-204. <https://doi.org/10.1901/jeab.1966.9-191>.
- Barker, R., Dembo, T. y Lewin, K. (1941). Frustration and regression: an experiment with young children. *University of Iowa Studies: Child Welfare*, 18(1), xv + 314.
- Bartrop, R. W., Lazarus, L., Luckhurst, E., Kiloh, L. G. y Penny, R. (1977). Depressed lymphocyte function after bereavement. *The Lancet*, 309(8016), 834-836. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(77\)92780-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(77)92780-5).
- Baxter, M. y Murray, E. (2002). The amygdala and reward. *Nature Reviews Neuroscience* 3, 563– 573. <https://doi.org/10.1038/nrn875>.
- Becker, H. C. y Flaherty, C. F. (1982). Influence of ethanol on contrast in consummatory behavior. *Psychopharmacology*, 77(3), 253-258. <https://doi.org/10.1007/BF00464576>.
- Becker, H. C., Jarvis, M. F., Wagner, G. C. y Flaherty, C. F. (1984). Medial and lateral amygdectomy differentially influences consummatory negative contrast. *Physiology and Behavior*, 33(5), 707-712. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(84\)90035-0](https://doi.org/10.1016/0031-9384(84)90035-0).
- Bentosela, M., Ruetti, E., Muzio, R. N., Mustaca, A. E. y Papini, M. R. (2006). Administration of corticosterone after the first downshift trial enhances consummatory successive negative contrast. *Behavioral Neuroscience*, 120(2), 371–376.

<https://doi.org/10.1037/0735-7044.120.2.371>.

- Berkowitz, L. (1989). Frustration-aggression hypothesis: Examination and reformulation. *Psychological Bulletin*, 106(1), 59–73. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.106.1.59>.
- Berlyne, D. E. (1960). *McGraw-Hill series in psychology. Conflict, arousal, and curiosity*. McGraw-Hill Book Company. <https://doi.org/10.1037/11164-000>.
- Bernstein, M. J. y Claypool, H. M. (2012). Social exclusion and pain sensitivity: Why exclusion sometimes hurts and sometimes numbs. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38, 185- 196. <https://doi.org/10.1177/0146167211422449>.
- Bitsakou, P., Antrop, I., Wiersema, J.R. y Sonuga-Barke, E. J. S. (2006). Probing the limits of delay intolerance: preliminary young adult data from the Delay Frustration Task (DeFT). *Journal of Neuroscience Methods*, 151(1), 38-44. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2005.06.031>.
- Bolling, D. Z., Pitskel, N. B., Deen, B., Crowley, M. J., McPartland, J. C., Mayes, L. C. y Pelfrey, K. A. (2011). Dissociable brain mechanisms for processing social exclusion and rule violation. *NeuroImage*, 54, 2462-2471. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.10.049>.
- Borsook, T. K. y MacDonald, G. (2010). Mildly negative social encounters reduce physical pain sensitivity. *Pain*, 151, 372-377. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2010.07.022>.
- Bradley, M. M. y Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 25(1), 49-59. [https://doi.org/10.1016/0005-7916\(94\)90063-9](https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9).
- Breuer, J. y Elson, M. (2017). Frustration–aggression theory. En P. Sturmey (Ed.). *The Wiley Handbook of Violence and Aggression* (pp.1-12). Wiley Blackwell.

<https://doi.org/10.1002/9781119057574.whbva040>.

Breuning, S. E. y Wolach, A. H. (1977). Successive negative contrast effects with goldfish (Carassius auratus). *The Psychological Record*, 27(3), 565-575.

<https://doi.org/10.1007/BF03394478>.

Brooks, S. K., Webster, R., Smith, L. E., Woodland, L., Wessely, S., Greenberg, N. y Rubin, G. J. (2020). The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*, 395, 912-920. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30460-8).

Calkins, S. D., Dedmon, S. E., Gill, K. L., Lomax, L. E. y Johnson, L. M. (2002). Frustration in infancy: Implications for emotion regulation, physiological processes, and temperament. *Infancy*, 3(2), 175-197. [https://doi.org/10.1207/S15327078IN0302\\_4](https://doi.org/10.1207/S15327078IN0302_4).

Carver, C. S. (2004). Negative Affects Deriving from the Behavioral Approach System. *Emotion*, 4, 3-22. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.4.1>.

Carver, C. S. y Harmon-Jones, E. (2009). Anger is an approach-related affect: Evidence and implications. *Psychological Bulletin*, 135(2), 183–204. <https://doi.org/10.1037/a0013965>.

Chen, Z., Reimer, C. y Verbruggen, F. (2020). Proximity and Expectancy Modulate Response Vigor After Reward Omission. *PsyArxiv Preprints*, 1-66.

<https://doi.org/10.31234/osf.io/mn23x>.

Child, I. L. y Waterhouse, I. K. (1953). Frustration and the quality of performance: II. A theoretical statement. *Psychological Review*, 60(2), 127-139.

<https://doi.org/10.1037/h0061875>.

Corr, P. J. (2002). J.A. Gray's reinforcement sensitivity theory: Tests of the joint subsystems hypothesis of anxiety and impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 33, 511-

532. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(01\)00170-2](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(01)00170-2).

Costa, P. T., Jr. y McCrae, R. R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.

Couvillon, P. A. y Bitterman, M. E. (1985). Effect of experience with a preferred food on consummatory responding for a less preferred food in goldfish. *Animal Learning and Behavior* 13, 433–438. <https://doi.org/10.3758/BF03208020>.

Cowles, J. T. y Nissen, H. W. (1937). Reward-expectancy in delayed responses of chimpanzees. *Journal of Comparative Psychology*, 24(2), 345–358. <https://doi.org/10.1037/h0061060>.

Crespi, L. P. (1942). Quantitative variation of incentive and performance in the white rat. *The American Journal of Psychology*, 55, 467–517. <https://doi.org/10.2307/1417120>.

Cromwell, H. C. y Ricker, J. M. (2018). Emotional State and motivation interactions: ultrasonic vocalizations during incentive contrast and free choice paradigms. En S. M. Brudzynski (Ed.), *Handbook of Behavioral Neuroscience* (Vol. 25, pp. 267-277). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809600-0.00026-3>.

Crossman, A. M., Sullivan, M. W., Hitchcock, D. M. y Lewis, M. (2009). When frustration is repeated: Behavioral and emotion responses during extinction over time. *Emotion*, 9(1), 92–100. <https://doi.org/10.1037/a0014614>.

Cuenya, L., Kamenetzky, G., Fosachecha, S. y Mustaca, A. (2013). Efecto de contraste sucesivo negativo en la valoración emocional de imágenes. *Anales de Psicología*, 29(3), 944-952. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.150861>.

Cullen, W., Gulati, G. y Kelly, B. D. (2020). Mental health in the Covid-19 pandemic. *QJM: An International Journal of Medicine*, 113(5), 311-312.

<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaal10>.

Daly, H. B. (1974). Reinforcing properties of escape from frustration aroused in various learning situations. *Psychology of Learning and Motivation*, 8, 187-231.

[https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60455-7](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60455-7).

Daniel, A. M., Ortega, L. A. y Papini, M. R. (2009). Role of the opioid system in incentive downshift situations. *Neurobiology of Learning and Memory*, 92(3), 439-450.

<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2009.06.003>.

De la Coba, P., Bruehl, S., Moreno-Padilla, M. y Reyes del Paso, G. A. (2017). Responses to Slowly Repeated Evoked Pain Stimuli in Fibromyalgia Patients: Evidence of Enhanced Pain Sensitization. *Pain Medicine*, 18(9), 1778 – 1786.

<https://doi.org/10.1093/pm/pnw361>.

Deveney, C. M., Connolly, M. E., Haring, C. T., Bones, B. L., Reynolds, R. C., Kim, P., Pine, D. S. y Leibenluft, E. (2013). Neural Mechanisms of Frustration in Chronically Irritable Children. *The American Journal of Psychiatry*, 170, 1186 – 1194.

<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2013.12070917>.

DeWall, C. N. y Baumeister, R. F. (2006). Alone but feeling no pain: Effects of social exclusion on physical pain tolerance and pain threshold, affective forecasting, and interpersonal empathy. *Journal of Personality and Social Psychology*, 91, 1-15.

<https://doi.org/10.1037/0022-3514.91.1.1>.

DeWall, C. N., MacDonald, G., Webster, G. D., Masten, C. L., Baumeister, R. F., Powell, C. y Eisenberger, N. I. (2010). Acetaminophen reduces social pain: Behavioral and neural evidence. *Psychological Science*, 21, 931-937.

<https://doi.org/10.1177/0956797610374741>.

- Dixon, M. J., Harrigan, K. A., Jarick, M., MacLaren, V., Fugelsang, J. A. y Sheepy, E. (2011). Psychophysiological arousal signatures of near-misses in slot machine play. *International Gambling Studies*, 11(3), 393-407. <https://doi.org/10.1080/14459795.2011.603134>.
- Dixon, M. J., Harrigan, K. A., Sandhu, R., Collins, K. y Fugelsang, J. A. (2010). Losses disguised as wins in modern multi-line video slot machines. *Addiction*, 105(10), 1819-1824. <https://doi.org/10.1111/j.1360-0443.2010.03050.x>.
- Dollard, J., Miller, N. E., Doob, L. W., Mowrer, O. H. y Sears, R. R. (1939). *Frustration and aggression*. Yale University Press. <https://doi.org/10.1037/10022-000>.
- Domjan, M. (2010). *Principios de aprendizaje y conducta*. Wadsworth, Cengage Learning.
- Dor-Shav, N. K. y Mikulincer, M. (1990). Learned helplessness, causal attribution, and response to frustration. *The Journal of general psychology*, 117(1), 47-58. <https://doi.org/10.1080/00221309.1990.9917772>.
- Ehnavall, A., Mitchell, P. B., Hadzi-Palovic, D., Malhi, G. S. y Parker, G. (2009). Pain during depression and relationship to rejection sensitivity. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 119(5), 375 – 382. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2008.01316.x>.
- Eisenberger N. I., Inagaki T. K., Muscatell K. A., Haltom K. E. B. y Leary M. R., (2011). The neural sociometer: brain mechanisms underlying state self-esteem. *Journal Cognitive Neuroscience*, 23(11), 3448–55. [https://doi.org/10.1162/jocn\\_a\\_00027](https://doi.org/10.1162/jocn_a_00027).
- Eisenberger, N. I. (2012). The pain of social disconnection: examining the shared neural underpinnings of physical and social pain. *Nature Reviews Neuroscience*, 13(6), 421-434. <https://doi.org/10.1038/nrn3231>.
- Eisenberger, N. I. (2015). Social pain and the brain: controversies, questions, and where to go

from here. *Annual Review of Psychology*, 66, 601-629. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115146>.

Eisenberger, N. I. y Lieberman, M. D. (2004). Why rejection hurts: a common neural alarm system for physical and social pain. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 294-300. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.05.010>.

Eisenberger, N. I., Inagaki, T. K., Mashal, N. M. e Irwin, M. R. (2010). Inflammation and social experience: an inflammatory challenge induces feelings of social disconnection in addition to depressed mood. *Brain, Behavior, and Immunity*, 24, 558-563. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2009.12.009>.

Eisenberger, N. I., Jarcho, J. M., Lieberman, M. D. y Naliboff, B. D. (2006). An experimental study of shared sensitivity to physical pain and social rejection. *Pain*, 126, 132-138. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.06.024>.

Eisenberger, N. I., Lieberman, M. D. y Williams, K. D. (2003). Does rejection hurt? An fMRI study of social exclusion. *Science*, 302, 290-292. <https://doi.org/10.1126/science.1089134>.

Eisenberger, N. I., Taylor, S. E., Gable, S. L., Hilmert, C. J. y Lieberman, M. D. (2007). Neural pathways link social support to attenuated neuroendocrine stress responses. *Neuroimage*, 35(4), 1601-1612. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.01.038>.

Ekman, P. (1992). Are there basic emotions? *Psychological Review*, 99(3), 550-553. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.3.550>.

El Nashar Z., El Bolock A., Salah J., Herbert C. y Abdennadher S. (2019). Investigating the effect of personality traits on performance under frustration. En A. Liapis, G. Yannakakis, M. Gentile, M. Ninaus (Eds), *Games and Learning Alliance*. GALA 2019.



- Lecture Notes in Computer Science (Vol. 11899, pp. 595-604). Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-34350-7\\_57](https://doi.org/10.1007/978-3-030-34350-7_57).
- Elliott, M. H. (1928). The effect of change of reward on the maze performance of rats. *University of California Publications in Psychology*, 4, 19-30.
- Ellis, A. (2003). The relationship of rational emotive behavior therapy (REBT) to social psychology. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*, 21(1), 5-20.  
<https://doi.org/10.1023/A:1024177000887>.
- Fagundes, C. P., Murdock, K. W., LeRoy, A., Baameur, F., Thayer, J. F. y Heijnen, C. (2018). Spousal bereavement is associated with more pronounced ex vivo cytokine production and lower heart rate variability: Mechanisms underlying cardiovascular risk? *Psychoneuroendocrinology*, 93, 65-71.  
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.04.010>.
- Festinger, L. (1961). The psychological effects of insufficient rewards. *American Psychologist*, 16(1), 1–11. <https://doi.org/10.1037/h0045112>.
- Filippello, P., Harrington, N., Buzzai, C., Sorrenti, L. y Costa, S. (2014). The relationship between frustration intolerance, unhealthy emotions, and assertive behaviour in Italian students. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*, 32(4), 257-278.  
<https://doi.org/10.1007/s10942-014-0193-4>.
- Filippello, P., Harrington, N., Costa, S., Buzzai, C. y Sorrenti, L. (2018). Perceived parental psychological control and school learned helplessness: The role of frustration intolerance as a mediator factor. *School Psychology International*, 39(4), 360-377.  
<https://doi.org/10.1177/0143034318775140>.
- Fillauer, J. P., Bolden, J., Jacobson, M., Partlow, B. H., Benavides, A. y Shultz, J. N. (2020).

- Examining the effects of frustration on working memory capacity. *Applied Cognitive Psychology*, 34(1), 50-63. <https://doi.org/10.1002/acp.3587>.
- Fisher, H. E., Brown, L. L., Aron, A., Strong, G. y Mashek, D. (2010). Reward, addiction, and emotion regulation systems associated with rejection in love. *Journal of Neurophysiology*, 104(1), 51-60. <https://doi.org/10.1152/jn.00784.2009>.
- Flaherty, C. F. (1982). Incentive contrast: A review of behavioral changes following shifts in reward. *Animal Learning and Behavior*, 10, 409-440. <https://doi.org/10.3758/BF03212282>.
- Flaherty, C. F. (1996). *Incentive relativity*. Cambridge University Press.
- Flaherty, C. F., Becker, H. C. y Driscoll, C. (1982). Conditions under which amobarbital sodium influences contrast in consummatory behavior. *Physiological Psychology*, 10(1), 122-128. <https://doi.org/10.3758/BF03327016>.
- Flaherty, C. F., Becker, H. C., y Pohorecky, L. (1985). Correlation of corticosterone elevation and negative contrast varies as a function of postshift day. *Animal Learning and Behavior*, 13(3), 309-314. <https://doi.org/10.3758/BF03200025>.
- Flaherty, C. F., Blitzer, R. y Collier, G. H. (1978). Open-field behaviors elicited by reward reduction. *The American Journal of Psychology*, 91(3), 429-443. <https://www.jstor.org/stable/1421690>.
- Flaherty, C. F., Capobianco, S. y Hamilton, L. W. (1973). Effect of septal lesions on retention of negative contrast. *Physiology and Behavior*, 11(5), 625-631. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(73\)90247-3](https://doi.org/10.1016/0031-9384(73)90247-3).
- Flaherty, C. F., Coppotelli, C., Hsu, D. y Otto, T. (1998). Excitotoxic lesions of the hippocampus disrupt runway but not consummatory contrast. *Behavioural Brain Research*, 93(1-2), 1-

9. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(97\)00138-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(97)00138-1).

Flaherty, C. F., Grigson, P. S. y Lind, S. (1990). Chlordiazepoxide and the moderation of the initial response to reward reduction. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 42(1), 87-105. <https://doi.org/10.1080/14640749008401873>.

Flaherty, C. F., Grigson, P. S. y Rowan, G. A. (1986). Chlordiazepoxide and the determinants of negative contrast. *Animal Learning and Behavior*, 14(3), 315-321. <https://doi.org/10.3758/BF03200073>.

Flaherty, C. F., Powell, G. y Hamilton, L. W. (1979). Septal lesion, sex, and incentive shift effects on open field behavior of rats. *Physiology and Behavior*, 22(5), 903-909. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(79\)90335-4](https://doi.org/10.1016/0031-9384(79)90335-4).

Freidin, E. y Mustaca, A. E. (2004). Frustration and sexual behavior in male rats. *Animal Learning and Behavior*, 32(3), 311-320. <https://doi.org/10.3758/BF03196030>.

Freidin, E., Cuello, M. I. y Kacelnik, A. (2009). Successive negative contrast in a bird: starlings' behaviour after unpredictable negative changes in food quality. *Animal Behaviour*, 77(4), 857-865. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2008.12.010>.

Freud, S. (1958). "Types of Onset of Neurosis". En J. Strachey (Ed.), *The Standard Edition of the Complete Psychological Works of Sigmund Freud* (Vol. 12, pp. 227-230). London: Hogarth Press.

Gallucci, A., Riva, P., Lauro, L. J. R. y Bushman, B. J. (2020). Stimulating the ventrolateral prefrontal cortex (VLPFC) modulates frustration-induced aggression: A tDCS experiment. *Brain Stimulation*, 13(2), 302-309. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2019.10.015>.

García-León, A., Vila, J., Reyes Del Paso, G. A. y Pérez, M. N. (2002). Efectos de la frustración

y/o el hostigamiento en la modulación emocional de la Respuesta Cardíaca de Defensa.

*Psicothema*, 14(2), 450-455. Recuperado de

<http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=747>.

Gatzke-Kopp, L. M., Willner, C. J., Jetha, M. K., Abenavoli, R. M., DuPuis, D. y Segalowitz,

S. J. (2015). How does reactivity to frustrative non-reward increase risk for externalizing symptoms? *International Journal of Psychophysiology*, 98(2), 300 - 309.

<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2015.04.018>.

Genn, R. F., Tucci, S., Parikh, S., y File, S. E. (2004). Effects of nicotine and a cannabinoid receptor agonist on negative contrast: distinction between anxiety and disappointment?.

*Psychopharmacology*, 177(1-2), 93-99. <https://doi.org/10.1007/s00213-004-1932-5>.

Gili, M., Campayo, J. G. y Roca, M. (2014). Crisis económica y salud mental. Informe SESPAS

2014. *Gaceta Sanitaria*, 28(1), 104-108. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2014.02.005>.

Glueck, A. C., Dennis, T. S., Perrotti, L. I., Torres, C. y Papini, M. R. (2015). Brain expression of pCREB in rats exposed to consummatory successive negative contrast. *Neuroscience Letters*, 587, 93-97.

<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.12.036>.

Goldschmied, J. R., Cheng, P., Kemp, K., Caccamo, L., Roberts, J. y Deldin, P. J. (2015).

Napping to modulate frustration and impulsivity: A pilot study. *Personality and Individual Differences*, 86, 164-167.

<https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.06.013>.

Gómez, M. J., de la Torre, L., Callejas-Aguilera, J. E., Lerma-Cabrera, J. M., Rosas, J. M.,

Escarabajal, M. D., Agüero, A., Tobeña, A., Fernández-Teruel, A. y Torres, C. (2008).

The partial reinforcement extinction effect (PREE) in female Roman High- (RHA-I) and Low Avoidance (RLA-I) rats. *Behavioural Brain Research*, 194, 187-192.

<https://doi.org/10.1016/j.bbr.2008.07.009>.

- Gómez, M. J., Escarabajal, M. D., De la Torre, L., Tobeña, A., Fernández-Teruel, A. y Torres, C. (2009). Consummatory successive negative and anticipatory contrast effects in inbred Roman rats. *Physiology and Behavior*, 97, 374–380.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2009.03.003>.
- Gray, J. A. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. In H. J. Eysenck (Ed.), *A model of personality* (pp. 246-276). Springer.
- Gray, J. A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: an enquiry into the functions of the septohippocampal system*. Oxford University Press.
- Gray, J. A. (1987). *The psychology of fear and stress*, 2nd ed. Cambridge University Press.
- Gray, J. A. y Nicholson, J. N. (1974). Behavioural measures of susceptibility to frustration in children: Relation to neuroticism and introversion. *Studia Psychologica*, 16(1), 21-39.  
<https://search.proquest.com/docview/1306141977?accountid=14555>.
- Griffin, A. L. y Berry, S. D. (2004). Inactivation of the Anterior Cingulate Cortex Impairs Extinction of Rabbit Jaw Movement Conditioning and Prevents Extinction-Related Inhibition of Hippocampal Activity. *Learning and Memory*, 11, 604-610.  
<https://doi.org/10.1101/lm.78404>.
- Groschwitz, R. C., Plener, P. L. Groen, G., Bonenberger, M. y Abler, B. (2016). Differential neural processing of social exclusion in adolescents with non-suicidal self-injury: An fMRI study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 255, 43-49.  
<https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2016.08.001>.
- Guarino, S., Conrad, S. E. y Papini, M. R. (2020). Frustrative nonreward: Chemogenetic inactivation of the central amygdala abolishes the effect of reward downshift without affecting alcohol intake. *Neurobiology of Learning and Memory*, 169, 107173.

<https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107173>.

Gurowitz, E. M., Rosen, A. J., y Tessel, R. E. (1970). Incentive shift performance in cingulectomized rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 70(3, Pt.1), 476–481. <https://doi.org/10.1037/h0028702>.

Hadlington, L. y Scase, M. O. (2018). End-user frustrations and failures in digital technology: exploring the role of Fear of Missing Out, Internet addiction and personality. *Heliyon*, 4(11), e00872. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00872>.

Hall, M. y Irwin, M. (2001). Physiological indices of functioning in bereavement. En M. S. Stroebe, R. O. Hansson, W. Stroebe, y H. Schut (Eds.), *Handbook of bereavement research: Consequences, coping, and care* (pp. 473–492). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10436-020>.

Hamann, S. B., Ely, T. D., Hoffman, J. M. y Kilts, C. D. (2002). Ecstasy and agony: activation of the human amygdala in positive and negative emotion. *Psychological Science*, 13(2), 135- 141. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00425>.

Hammond, G. R. y Thomas, G. J. (1971). Failure to reactivate the septal syndrome in rats. *Physiology and Behavior*, 6(5), 599 – 601. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(71\)90212-5](https://doi.org/10.1016/0031-9384(71)90212-5).

Harrington, N. (2005a). It's too difficult! Frustration intolerance beliefs and procrastination. *Personality and Individual Differences*, 39(5), 873-883. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.12.018>.

Harrington, N. (2005b). Dimensions of frustration intolerance and their relationship to self-control problems. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*, 23(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s10942-005-0001-2>.

- Harrington, N. (2006). Frustration intolerance beliefs: Their relationship with depression, anxiety, and anger, in a clinical population. *Cognitive Therapy and Research*, 30(6), 699-709. <https://doi.org/10.1007/s10608-006-9061-6>.
- Harrington, N. (2007). Frustration intolerance as a multidimensional concept. *Journal of Rational Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*, 25(3), 191-211. <https://doi.org/10.1007/s10942-006-0051-0>.
- Harrington, N. (2011). Frustration and discomfort intolerance: Introduction to the special issue. *Journal Rational-Emotive and Cognitive Behavioral Therapy*, 29, 1–3. <https://doi.org/10.1007/s10942-011-0125-5>.
- Hart, S. G. y Staveland, L. E. (1988). Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. *Advances in Psychology*, 52, 139-183. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)62386-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)62386-9).
- Heeren, A., Dricot, L., Billieux, J., Philippot, P., Grynberg, D., de Timary, P. y Maurage, P. (2017). Correlates of social exclusion in social anxiety disorder: An fMRI study. *Scientific Reports*, 7(260), 1-10. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-00310-9>.
- Henna, E., Zilberman, M. L., Gentil, V. y Gorenstein, C. (2008). Validity of a frustration-induction procedure. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 30(1), 47-49. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462006005000057>.
- Herman, B. H. y Panksepp, J. (1978). Effects of morphine and naloxone on separation distress and approach attachment: Evidence for opiate mediation of social affect. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 9(2), 213-220. [https://doi.org/10.1016/00913057\(78\)90167-3](https://doi.org/10.1016/00913057(78)90167-3).
- Hsu, D. T., Sanford, B. J., Meyers, K. K., Love, T. M., Hazlett, K. E., Wang, H., Ni, L., Walker,

- S. J., Mickey, B. J., Korycinski, S. T., Koeppe, R. A., Crocker, J. K., Langenecker, S. A. y Zubieta, J. K. (2013). Response of the  $\mu$ -opioid system to social rejection and acceptance. *Molecular Psychiatry*, *18*(11), 1211-1217. <https://doi.org/10.1038/mp.2013.96>.
- Iglesias-García, C., Sáiz, P. A., Burón, P., Sánchez-Lasheras, F., Jiménez-Trevino, L., Fernández- Artamendi, S., Al-Halabí, S., Corcoran, P., García-Portilla, M. P. y Bobes, J. (2017). Suicidio, desempleo y recesión económica en España. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, *10*(2), 70-77. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2016.04.005>.
- Jeronimus, B. F. y Laceulle, O. M. (2017). Frustration. En V. Zeigler-Hill y T. K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences* (pp.1-8). Publisher: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8\\_815-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_815-1).
- Jiménez-García, A. M., Ruíz-Leyva, L., Cendán, C. M., Torres C., Papini, M. R. y Morón, I. (2016). Hypoalgesia induced by reward devaluation in rats. *PLoS ONE*, *11*(10): e0164331. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164331>.
- Jung, S. J. y Jung, J. Y. (2020). Mental health and psychological intervention amid COVID-19 outbreak: perspectives from South Korea. *Yonsei Medical Journal*, *61*, 271-272. <https://doi.org/10.3349/ymj.2020.61.4.271>.
- Kamenetzky, G. V., Cuenya, L., Elgier, A.M., López-Seal, F., Fosachea, S., Martin, L. y Mustaca A. E. (2009). Respuestas de frustración en humanos. *Terapia Psicológica*, *27*(2), 191-201. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48082009000200005>.
- Kapoor, A., Burleson, W. y Picard, R. W. (2007). Automatic prediction of frustration. *International Journal of Human-Computer Studies*, *65*(8), 724-736. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2007.02.003>.



- Kawamoto, T., Onoda, K., Nakashima, K., Nittono, H., Yamaguchi, S. y Ura, M. (2012). Is dorsal anterior cingulate cortex activation in response to social exclusion due to expectancy violation? An fMRI study. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience*, 4, 11. <https://doi.org/10.3389/fnevo.2012.00011>.
- Kawasaki, K. e Iwasaki, T. (1997). Corticosterone levels during extinction of runway responses in rats. *Life Sciences*, 61(17), 1721-1728. [https://doi.org/10.1016/S0024-3205\(97\)00778-9](https://doi.org/10.1016/S0024-3205(97)00778-9).
- Kawasaki, K., Annicchiarico, I., Glueck, A. C., Morón, I. y Papini, M. R. (2017). Reward loss and the basolateral amygdala: A function in reward comparisons. *Behavioural Brain Research*, 331, 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2017.05.036>.
- Kawasaki, K., Glueck, A. C., Annicchiarico, I. y Papini, M. R. (2015). Function of the centromedial amygdala in reward devaluation and open-field activity. *Neuroscience*, 303, 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.06.053>.
- Klein, J., Moon, Y. y Picard, R. W. (2002). This computer responds to user frustration: Theory, design, and results. *Interacting with Computers*, 14(2), 119-140. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(01\)00053-4](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(01)00053-4).
- Kobre, K. R. y Lipsitt, L. P. (1972). A negative contrast effect in newborns. *Journal of Experimental Child Psychology* 14(1), 81-91. [https://doi.org/10.1016/00220965\(72\)90033-1](https://doi.org/10.1016/00220965(72)90033-1).
- Kramarcy, N., Mikulka, P. y Freeman, F. (1973). The effects of dorsal hippocampal lesions on reinforcement shifts. *Physiological Psychology*, 1(3), 248-250. <https://doi.org/10.3758/BF03326915>.
- Kramer, Y. y Rosenblum, L. A. (1970). Responses to "Frustration" in One-Year-Old Infants.

*Psychosomatic Medicine*, 32(3), 243 – 258.

- Krill, A. y Platek, S. M. (2009). In-group and out-group membership mediates anterior cingulate activation to social exclusion. *Frontiers in Evolutionary Neuroscience*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.3389/neuro.18.001.2009>.
- Kross E., Egner, T., Ochsner, K., Hirsch, J. y Downey, G. (2007). Neural dynamics of rejection sensitivity. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 19(6), 945–956. <https://doi.org/10.1162/jocn.2007.19.6.945>.
- Kross, E., Berman, M. G., Mischel, W., Smith, E. E. y Wager, T. D. (2011). Social rejection shares somatosensory representations with physical pain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(15), 6270-6275. <https://doi.org/10.1073/pnas.1102693108>.
- Kumar, A. y Nayar, K. R. (2020). COVID 19 and its mental health consequences. *Journal of Mental Health*, 1-2. <https://doi.org/10.1080/09638237.2020.1757052>.
- Kumar, A. Y. (2018). Effect of emotional stability on frustration tolerance capacity of intercollegiate female student athletes. *International Journal of Yogic, Human Movement and Sciences*, 3(2), 486-488. Recuperado de <https://www.theyogicjournal.com/pdf/2018/vol3issue2/PartH/3-2-77-226.pdf>.
- Lara, V. (2016). *Relaciones funcionales entre dolor físico y psicológico. Un estudio experimental*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Jaén. España.
- Larche, C. J., Musielak, N. y Dixon, M. J. (2017). The Candy Crush Sweet Tooth: How ‘near-misses’ in Candy Crush increase frustration, and the urge to continue gameplay. *Journal of Gambling Studies*, 33(2), 599-615. <https://doi.org/10.1007/s10899-016-9633-7>.
- Letz, R., Burdette, D. R., Gregg, B., Kittrell, E. M. W. y Amsel, A. (1978). Evidence for a transitional period for development of persistence in infant rats. *Journal of Comparative*

- and Physiological Psychology*, 92(5), 856–866. <https://doi.org/10.1037/h0077527>.
- Lewis, M., Hitchcock, D. F. y Sullivan, M. W. (2004). Physiological and emotional reactivity to learning and frustration. *Infancy*, 6(1), 121-143. [https://doi.org/10.1207/s15327078in0601\\_6](https://doi.org/10.1207/s15327078in0601_6).
- Lin, J. Y., Roman, C. y Reilly, S. (2009). Insular cortex and consummatory successive negative contrast in the rat. *Behavioral Neuroscience*, 123(4), 810–814. <https://doi.org/10.1037/a0016460>.
- Lin, Y. C., Latner, J. D., Fung, X. C. y Lin, C. Y. (2017). Poor health and experiences of being bullied in adolescents: Self-perceived overweight and frustration with appearance matter. *Obesity*, 26(2), 397-404. <https://doi.org/10.1002/oby.22041>.
- Loya, J. M., McCauley, K. L., Chronis-Tuscano, A., Chen, S. Z., Gad, A., MacPherson, L. y Lejuez, C. W. (2019). An experimental paradigm examining the influence of frustration on risk-taking behavior. *Behavioural Processes*, 158, 155-162. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.10.013>.
- Ludvigson, H. W. (1999). General Introduction to the Special Issue: Odorous Episodes and Episodic Odors. *The Psychological Record*, 49(3), 371-378. <https://doi.org/10.1007/BF03395939>.
- MacDonald, G. y Leary, M. R. (2005). Why Does Social Exclusion Hurt? The Relationship Between Social and Physical Pain. *Psychological Bulletin*, 131(2), 202–223. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.131.2.202>.
- Maier, N. R. F. y Ellen, P. (1959). The integrative value of concepts in frustration theory. *Journal of Consulting Psychology*, 23(3), 195–206. <https://doi.org/10.1037/h0041685>.
- Martin, R. C. y Dahlen, E. R. (2004). Irrational beliefs and the experience and expression of

- anger. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*, 22, 3–20.  
<https://doi.org/10.1023/B:JORE.0000011574.44362.8f>.
- Masten, C. L., Eisenberger, N. I., Borofsky, L. A., Pfeifer, J. H., McNealy, K., Mazziotta, J. C. y Dapretto, M. (2009). Neural correlates of social exclusion during adolescence: Understanding the distress of peer rejection. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4, 143-157. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp007>.
- Master, S. L., Eisenberger, N. I., Taylor, S. E., Naliboff, B. D., Snirinyan, D. y Lieberman, M. D. (2009). A picture's worth: Partner photographs reduce experimentally induced pain. *Psychological Science*, 20, 1316-1318. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02444.x>.
- McDermut, J. F., Haaga, D. A. F. y Bilek, L. A. (1997). Cognitive bias and irrational beliefs in major depression and dysphoria. *Cognitive Therapy and Research*, 21, 459–476.  
<https://doi.org/10.1023/A:1021936427625>.
- McEwen, B. S. (2003). Early life influences on life-long patterns of behavior and health. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 9(3), 149-154.  
<https://doi.org/10.1002/mrdd.10074>.
- Mearns, J. (1991). Coping with a breakup: Negative mood regulation expectancies and depression following the end of a romantic relationship. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60(2), 327-334. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.60.2.327>.
- Mediouni, M., Madiouni, R. y Kaczor-Urbanowicz, K. E. (2020). COVID-19: How the quarantine could lead to the depreobesity. *Obesity Medicine*, 19, 100255.  
<https://doi.org/10.1016/j.obmed.2020.100255>.
- Meloy, J. R. y Fisher, H. (2005). Some thoughts on the neurobiology of stalking. *Journal of*

- Forensic Science*, 50(6), JFS2004508-9. <https://doi.org/10.1520/JFS2004508>.
- Miller, N. E. (1941). I. The frustration-aggression hypothesis. *Psychological Review*, 48(4), 337–342. <https://doi.org/10.1037/h0055861>.
- Mitchell, C. y Flaherty, C. (1998). Temporal dynamics of corticosterone elevation in successive negative contrast. *Physiology and Behavior*, 64(3), 287-292. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(98\)00072-9](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(98)00072-9).
- Moadab, I., Gilbert, T., Dishion, T. J. y Tucker, D. M. (2010). Frontolimbic activity in a frustrating task: covariation between patterns of coping and individual differences in externalizing and internalizing symptoms. *Development and Psychopathology*, 22(2), 391-404. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000131>.
- Molden, D. C., Lucas, G. M., Gardner, W. L., Dean, K. y Knowles, M. L. (2009). Motivations for prevention or promotion following social exclusion: Being rejected versus being ignored. *Journal of Personality and Social Psychology*, 96, 415-431. <https://doi.org/10.1037/a0012958>.
- Montoro, C. I., Duschek, S., Muñoz, L. de G. C. y Reyes del Paso, G. A. (2016). Patterns of cerebral blood flow modulation during painful stimulation in fibromyalgia: A transcranial doppler sonography study. *Pain Medicine*, 17(12), 2256-2267. <https://doi.org/10.1093/pm/pnw082>.
- Morales, A., Torres, M. D. C., Megías, J. L., Cándido, A. y Maldonado, A. (1992). Effect of diazepam on successive negative contrast in one-way avoidance learning. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 43(1), 153–157. [https://doi.org/10.1016/0091-3057\(92\)90651-U](https://doi.org/10.1016/0091-3057(92)90651-U).
- Moreno A. L., Hernández, J. M., García L. O. y Santacreu M. J. (2000). Computerized test for

- the tolerance frustration assessment. *Anales De Psicología*, 16(2), 143-155. Recuperado de <https://revistas.um.es/analesps/article/view/29301>.
- Morillo-Rivero, L. E., Ibáñez-Molina, A. J. y Torres, C. (2020). Successive negative contrast in humans: Dissociation between behavioral and affective measures of frustration. *Learning and Motivation*, 70, 101634. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2020.101634>.
- Morillo-Rivero, L. E., Lara, V., Ibáñez-Molina, A. J., Montoro, C. y Torres, C. (29-31 de mayo de 2019). *Relationship between physical and psychological pain in humans* [Comunicación oral]. III Congreso Internacional de Psicobiología, Granada, España.
- Morillo-Rivero, L. M., Torrubia, R., Ibáñez-Molina, A. J. y Torres, C. (2020). Relationship between frustration intolerance and personality dimensions. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 20(3), 343-351. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7615057>.
- Mossakowski, K. N. (2008). Is the duration of poverty and unemployment a risk factor for heavy drinking? *Social Science and Medicine*, 67(6), 947-955. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.05.019>.
- Mustaca, A. E., Bentosela, M. y Papini, M. R. (2000). Consummatory successive negative contrast in mice. *Learning and Motivation*, 31(3), 272-282. <https://doi.org/10.1006/lmot.2000.1055>.
- Mustaca, A. E., Freidín, E., y Papini, M. R. (2002). Extinction of consummatory behavior in rats. *International Journal of Comparative Psychology*, 15(1), 1-10. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/43n782pr>.
- Muzio, R. N., Segura, E. T. y Papini, M. R. (1992). Effect of schedule and magnitude of reinforcement on instrumental learning in the toad, *Bufo arenarum*. *Learning and*

*Motivation*, 23(4), 406-429. [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(92\)90004-6](https://doi.org/10.1016/0023-9690(92)90004-6).

Neuhaus, E., Bernier, R. A. y Beauchaine, T. P. (2015). Electrodermal response to reward and non-reward among children with autism. *Autism Research*, 8(4), 357-370. <https://doi.org/10.1002/aur.1451>.

Nishimura, T. y Suzuki, T. (2016). Basic psychological need satisfaction and frustration in Japan: Controlling for the Big Five personality traits. *Japanese Psychological Research*, 58(4), 320-331. <https://doi.org/10.1111/jpr.12131>.

Norris, J. N., Daniel, A. M. y Papini, M. R. (2008). Spontaneous recovery of consummatory behavior, but not of consummatory successive negative contrast. *Learning and Motivation*, 39(4), 296-312. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2008.04.001>.

O'Connor, M. F., Wellisch, D. K., Stanton, A. L., Eisenberger, N. I., Irwin, M. R. y Lieberman, M. D. (2008). Craving love? Enduring grief activates brain's reward center. *NeuroImage*, 42(2), 969 -972. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.04.256>.

Obrist, P. A., Webb, R. A., Sutterer, J. R. y Howard, J. L. (1970). The cardiac-somatic relationship: Some reformulations. *Psychophysiology*, 6(5), 569-587. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1970.tb02246.x>.

Oliver, M. L., Nigg, J. T., Cassavaugh, N. D. y Backs, R. W. (2012). Behavioral and cardiovascular responses to frustration during simulated driving tasks in young adults with and without attention disorder symptoms. *Journal of Attention Disorders*, 16(6), 478-490. <https://doi.org/10.1177/1087054710397132>.

Organización Mundial de la Salud (2020). Enfermedad del Coronavirus (COVID-19). Recuperado el 29/09/2020 en <https://apps.who.int/iris/handle/10665/335725>.

Ortega, L. A., Daniel, A. M., Davis, J. B., Fuchs, P. N. y Papini, M. R. (2011). Peripheral pain

- enhances the effects of incentive downshifts. *Learning and Motivation*, 42(3), 203–209. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2011.03.003>.
- Ortega, L. A., Glueck, A. C., Daniel, A. M., Prado-Rivera, M. A., White, M. M. y Papini, M. R. (2014). Memory interfering effects of chlordiazepoxide on consummatory successive negative contrast. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 116, 96-106. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2013.11.031>.
- Ortega, L. A., Glueck, A. C., Uhelski, M., Fuchs, P. N. y Papini, M. R. (2013). Role of the ventrolateral orbital cortex and medial prefrontal cortex in incentive downshift situations. *Behavioural Brain Research*, 244, 120-129. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2013.01.029>.
- Ortega, L. A., Solano, J. L., Torres, C. y Papini, M. R. (2017). Reward loss and addiction: Opportunities for cross-pollination. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 154, 39-52. <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2017.02.001>.
- Ortega, L. A., Uhelski, M., Fuchs, P. N. y Papini, M. R. (2011). Impairment of recovery from incentive downshift after lesions of the anterior cingulate cortex: Emotional or cognitive deficits? *Behavioral Neuroscience*, 125(6), 988–995. <https://doi.org/10.1037/a0025769>.
- Osuna, S. J. (2017). *Influencia de las experiencias de dolor psicológico en la sensibilidad al dolor físico*. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Jaén. España.
- Panayi, M. C. y Killcross, S. (2014). Orbitofrontal cortex inactivation impairs between- but not within-session Pavlovian extinction: An associative analysis. *Neurobiology of Learning and Memory*, 108, 78-87. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2013.08.002>.
- Panksepp, J., Najam, N. y Soares, F. (1980). Morphine reduces social cohesion in rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 11, 131–134. <https://doi.org/10.1016/0091->



[3057\(79\)90002-9](https://doi.org/10.1037/0735-7036.111.3.275).

- Papini, M. R. (1997). Role of reinforcement in spaced-trial operant learning in pigeons (*Columba livia*). *Journal of Comparative Psychology*, 111(3), 275-285. <https://doi.org/10.1037/0735-7036.111.3.275>.
- Papini, M. R. (2003). Comparative psychology of surprising nonreward. *Brain, Behavior and Evolution*, 62(2), 83-95. <https://doi.org/10.1159/000072439>.
- Papini, M. R. (2006). Role of surprising nonreward in associative learning. *Japanese Journal of Animal Psychology*, 56(1), 35-54. <https://doi.org/10.2502/janip.56.35>.
- Papini, M. R. (2009). Role of opioid receptors in incentive contrast. *International Journal of Comparative Psychology*, 22(3), 170-187. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/0zk5h8n2>.
- Papini, M. R. e Ishida, M. (1994). Role of magnitude of reinforcement in spaced-trial instrumental learning in turtles (*Geoclemys reevesii*). *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 47(1b), 1-13. <https://doi.org/10.1080/14640749408401344>.
- Papini, M. R. y Dudley, R. T. (1997). Consequences of surprising reward omissions. *Review of General Psychology*, 1(2), 175-197. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.175>.
- Papini, M. R. y Ortega, L. A. (2011). Endogenous opioids, opioid receptors, and incentive processes. En V. Preedy, R. Watson y C. Martin (Eds). *Handbook of Behavior, Food and Nutrition* (pp. 1011-1019). Springer.
- Papini, M. R., Fuchs, P. N. y Torres, C. (2015). Behavioral neuroscience of psychological pain. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 48, 53-69. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.11.012>.

- Papini, M. R., Mustaca, A. E. y Bitterman, M. E. (1988). Successive negative contrast in the consummatory responding of didelphid marsupials. *Animal Learning and Behavior*, 16(1), 53-57. <https://doi.org/10.3758/BF03209043>.
- Papini, M. R., Wood, M., Daniel, A. M. y Norris, J. N. (2006). Reward loss as psychological pain. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 6(2), 182-213. Recuperado de <https://www.ijpsy.com/volumen6/num2/138.html>.
- Pawliczek, C. M., Derntl, B., Kellermann, T., Gur, R. C., Schneider, F. y Habel, U. (2013). Anger under control: neural correlates of frustration as a function of trait aggression. *PLoS ONE*, 8(10): e78503. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0078503>.
- Pecoraro, N. y Dallman, M. F. (2005). c-Fos After Incentive Shifts: Expectancy, Incredulity, and Recovery. *Behavioral Neuroscience*, 119(2), 366–387. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.119.2.366>.
- Pecoraro, N., de Jong, H. y Dallman, M. F. (2009). An unexpected reduction in sucrose concentration activates the HPA axis on successive post shift days without attenuation by discriminative contextual stimuli. *Physiology and Behavior*, 96(4-5), 651-661. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2008.12.018>.
- Pecoraro, N., De Jong, H., Ginsberg, A. B., y Dallman, M. F. (2008). Lesions of the medial prefrontal cortex enhance the early phase of psychogenic fever to unexpected sucrose concentration reductions, promote recovery from negative contrast and enhance spontaneous recovery of sucrose-entrained anticipatory activity. *Neuroscience*, 153(4), 901-917. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.03.043>.
- Pellegrini, S. y Mustaca, A. (2000). Consummatory successive negative contrast with solid food. *Learning and Motivation*, 31(2), 200-209. <https://doi.org/10.1006/lmot.2000.1052>.

- Pellegrini, S., Wood, M., Daniel, A. M. y Papini, M. R. (2005). Opioid receptors modulate recovery from consummatory successive negative contrast. *Behavioural Brain Research*, 164(2), 239-249. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2005.06.035>.
- Perlman, S. B., Luna, B., Hein, T. C. y Huppert, T. J. (2014). fNIRS evidence of prefrontal regulation of frustration in early childhood. *NeuroImage*, 85(1), 326 – 334. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.04.057>.
- Petzke, F., Clauw, D. J., Ambrose, K., Khine, A. y Gracely, R. H. (2003). Increased pain sensitivity in fibromyalgia: effects of stimulus type and mode of presentation. *Pain*, 105(3), 403-413. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(03\)00204-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(03)00204-5).
- Petzke, F., Gracely, R. H., Park, K. M., Ambrose, K. y Clauw, D. J. (2003). What do tender points measure? Influence of distress on 4 measures of tenderness. *The Journal of Rheumatology*, 30(3), 567-574. Recuperado de <https://www.jrheum.org/content/30/3/567.short>.
- Plaghki, L., Mouraux, A. y Le Bars, D. (2018). Fisiología del dolor. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, 39(1), 1-22. [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)88603-0](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(18)88603-0).
- Pollak, K. M., Shao, S., Knutson, J. M., Gill, H., Lee, Y. V., McKay, S. L. y Cameron, C. A. (2019). Adolescent psychological and physiological responses to frustration-and anxiety- provoking stressors. *Current Psychology*, 1-11. <https://doi.org/10.1007/s12144-019-00582-6>.
- Psyrdellis, M. y Justel, N. R. (2017). Constructos psicológicos vinculados a la respuesta de frustración en humanos. *Anuario de Investigaciones*, 24, 301-310. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3691/369155966018.pdf>.
- Ramachandran, B. R. N., Pinto, S. A. R., Born, J., Winkler, S. y Ratnam, R. (2017). *Measuring*

*neural, physiological and behavioral effects of frustration.* In The 16th International Conference on Biomedical Engineering (pp. 43-46). Springer, Singapore.

Ramot, A. y Akirav, I. (2012). Cannabinoid receptors activation and glucocorticoid receptors deactivation in the amygdala prevent the stress-induced enhancement of a negative learning experience. *Neurobiology of Learning and Memory*, 97(4), 393-401. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2012.03.003>.

Raven, J. C. (1975). *Test de Matrices Progresivas. Escala General. Manual.* Buenos Aires: Paidós.

Reyes del Paso, G. A., Montoro, C., Muñoz, L. de G. C., Duschek, S. y Jennings, J. R. (2014). The effect of baroreceptor stimulation on pain perception depends on the elicitation of the reflex cardiovascular response: evidence of the interplay between the two branches of the baroreceptor system. *Biological Psychology*, 101, 82-90. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsycho.2014.07.004>.

Reyes del Paso, G. A., Muñoz, L. G. C. y Montoro, C. (2015). Breath-Holding During Exhalation as a Simple Manipulation to Reduce Pain Perception. *Pain Medicine*, 16(9), 1835 – 1841. <https://doi.org/10.1111/pme.12764>.

Rich, B. A., Schmajuk, M., Perez-Edgar, K. E., Fox, N. A., Pine, D. S. y Leibenluft, E. (2007). Different psychophysiological and behavioral responses elicited by frustration in pediatric bipolar disorder and severe mood dysregulation. *American Journal of Psychiatry*, 164(2), 309-317. <https://doi.org/10.1176/ajp.2007.164.2.309>.

Rich, B. A., Schmajuk, M., Perez-Edgar, K. E., Pine, D. S., Fox, N. A. y Leibenluft, E. (2005). The impact of reward, punishment, and frustration on attention in pediatric bipolar disorder. *Biological Psychiatry*, 58(7), 532-539.

<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.01.006>.

Riemer, S., Ellis, S. L., Ryan, S., Thompson, H. y Burman, O. H. (2016). A reappraisal of successive negative contrast in two populations of domestic dogs. *Animal Cognition*, 19(3), 471-481. <https://doi.org/10.1007/s10071-015-0947-0>.

Rodríguez-Rey, R., Garrido-Hernansaiz, H. y Collado, S. (2020). Psychological impact and associated factors during the initial stage of the coronavirus (COVID-19) pandemic among the general population in Spain. *Frontiers in Psychology*, 11, 1540. <https://DOI.ORG/10.3389/fpsyg.2020.01540>.

Rosas, J. M., Callejas-Aguilera, J. E., Escarabajal, M. D., Gómez, M. J., de la Torre, L., Agüero, A., Tobeña, A., Fernández-Teruel, A. y Torres, C. (2007). Successive negative contrast effect in instrumental runway behaviour: A study with Roman high- (RHA) and Roman low- (RLA) avoidance rats. *Behavioural Brain Research*, 185, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2007.07.027>.

Rosenzweig, S. (1934). Types of reaction to frustration. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 29(3), 298-300. <https://doi.org/10.1037/h0073674>.

Rosenzweig, S. (1938). Frustration as an experimental problem. VI. General outline of frustration. *Character y Personality; A Quarterly for Psychodiagnostic y Allied Studies*, 7, 151-160. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.1938.tb02285.x>.

Rowan, G. A. y Flaherty, C. F. (1987). The effect of morphine in the consummatory contrast paradigm. *Psychopharmacology*, 93(1), 51-58. <https://doi.org/10.1007/BF02439586>.

Ruetti, E. y Justel, N. (2010). Bases neurobiológicas de la frustración. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 2(3), 45-60. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3334/333427070006>.

- Ruetti, E., Mustaca, A. y Bentosela, M. (2008). Memoria emocional: efectos de la corticosterona sobre los recuerdos. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40(3), 461-474. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=805/80511493004>.
- Ruiz-Salas, J. C., de la Casa, L. G. y Papini, M. R. (2020). Dimensions of sucrose solutions in the successive negative contrast effect. *Learning and Motivation*, 69, 101615. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2020.101615>.
- Sachdeva, G. (2016). To study stress and frustration level of breast cancer patients. *International Journal of Home Science*, 2(2), 113-114. Recuperado de <https://www.homesciencejournal.com/archives/2016/vol2issue2/PartB/2-2-9.pdf>.
- Salinas, J. A., Packard, M. G. y McGaugh, J. L. (1993). Amygdala modulates memory for changes in reward magnitude: reversible post-training inactivation with lidocaine attenuates the response to a reduction in reward. *Behavioural Brain Research*, 59(1-2), 153-159. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(93\)90162-J](https://doi.org/10.1016/0166-4328(93)90162-J).
- Sanz, J. (2001). An instrument to evaluate the efficacy of mood induction procedures: The Scale for Mood Assessment. *Análisis y Modificación de Conducta*, 27(111), 71-110. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/37320/>.
- Scheirer, J., Fernandez, R., Klein, J. y Picard, R. W. (2002). Frustrating the user on purpose: a step toward building an affective computer. *Interacting with Computers*, 14(2), 93 -118. [https://doi.org/10.1016/S0953-5438\(01\)00059-5](https://doi.org/10.1016/S0953-5438(01)00059-5).
- Schneider, F., Gur, R. C., Gur, R. E. y Muenz, L. R. (1994). Standardized mood induction with happy and sad facial expressions. *Psychiatry Research*, 51(1), 19-31. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(94\)90044-2](https://doi.org/10.1016/0165-1781(94)90044-2).
- Scime, M. y Norvilitis, J. M. (2006). Task performance and response to frustration in children

- with attention deficit hyperactivity disorder. *Psychology in the Schools*, 43(3), 377- 386.  
<https://doi.org/10.1002/pits.20151>.
- Segarra, P., Ross, S. R., Pastor, M. C., Montañés, S., Poy, R. y Molto, J. (2007). MMPI-2 predictors of Gray's two-factor reinforcement sensitivity theory. *Personality and Individual Differences*, 43(3), 437-448. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2006.12.013>.
- Serafini, G., Parmigiani, B., Amerio, A., Aguglia, A., Sher, L. y Amore, M. (2020). The psychological impact of COVID-19 on the mental health in the general population. *QJM: An International Journal of Medicine*, 113(8), 531–537.  
<https://doi.org/10.1093/qjmed/hcaa201>.
- Shigemura, J., Ursano, R. J., Morganstein, J. C., Kurosawa, M. y Benedek, D.M. (2020). Public responses to the novel 2019 coronavirus (2019-nCoV) in Japan: Mental health consequences and target populations. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 74(4), 281-282. <https://doi.org/10.1111/pcn.12988>.
- Shorkey, C. T. y Bell, C. S. (1981). Frustration theory: a source of unifying concepts for generalist practice. *Social Work*, 26(5), 374-379. <https://doi.org/10.1093/sw/26.5.374>.
- Siegrist, J., Menrath, I., Stöcker, T., Klein, M., Kellermann, T., Shah, N. J., Zilles, K. y Schneider, F. (2005). Differential brain activation according to chronic social reward frustration. *NeuroReport*, 16(17), 1899 – 1903.  
<https://doi.org/10.1097/01.wnr.0000186601.50996.f7>.
- Simmonds, D. J., Pekar, J. J. y Mostofsky, S. H. (2008). Meta-analysis of Go/No-go tasks demonstrating that fMRI activation associated with response inhibition is task-dependent. *Neuropsychologia*, 46(1), 224-232.  
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.07.015>.

- Simonds, J. (2006). *The role of reward sensitivity and response execution in childhood extraversion*. [Doctoral dissertation, University of Oregon].
- Simons, L. E., Elman, I. y Borsook, D. (2014). Psychological processing in chronic pain: a neural systems approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *39*, 61-78. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.006>.
- Smillie, L. D., Kern, M. L. y Uljarevic, M. (2019). Extraversion: Description, development, and mechanisms. En D. P. McAdams et al. (Eds.), *Handbook of Personality Development* (pp. 118–136). The Guilford Press.
- Song, M. (2020). Psychological stress responses to COVID-19 and adaptive strategies in China. *World Development*, *136*, 105107. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105107>.
- Stange, M., Grau, M., Osazuwa, S., Graydon, C. y Dixon, M. J. (2017). Reinforcing small wins and frustrating near-misses: Further investigation into scratch card gambling. *Journal of Gambling Studies*, *33*(1), 47-63. <https://doi.org/10.1007/s10899-016-9611-0>.
- Stifter, C. A. y Grant, W. (1993). Infant responses to frustration: Individual differences in the expression of negative affect. *Journal of Nonverbal Behavior*, *17*, 187–204. <https://doi.org/10.1007/BF00986119>.
- Suso-Rivera, C. y Martín-Brufau, R. (2020). How much support is there for the recommendations made to the general population during confinement? A study during the first three days of the COVID-19 quarantine in Spain. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*, 4382. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124382>.
- Tafà, M., Cerniglia, L., Cimino, S., Ballarotto, G., Marzilli, E. y Tambelli, R. (2018). Predictive values of early parental loss and psychopathological risk for physical problems in early



- adolescents. *Frontiers in Psychology*, 9, 922. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00922>.
- Takahashi H., Kato M., Matsuura M., Mobbs D., Suhara, T. y Okubo, Y. (2009). When your gain is my pain and your pain is my gain: neural correlates of envy and schadenfreude. *Science*, 323(5916), 937–939. <https://doi.org/10.1126/science.1165604>.
- Tan, L. y Smith, C. L. (2018). Function of child anger and sadness in response to a blocked goal. *Journal of Experimental Child Psychology*, 170, 190-196. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.01.005>.
- Tchalova, K. y Eisenberger, N. I. (2015). How the Brain Feels the Hurt of Heartbreak: Examining the Neurobiological Overlap Between Social and Physical Pain. *Brain Mapping: An Encyclopedic Reference*, 3, 15-20. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397025-1.00144-5>.
- Tinklepaugh, O. L. (1928). An experimental study of representative factors in monkeys. *Journal of Comparative Psychology*, 8(3), 197–236. <https://doi.org/10.1037/h0075798>.
- Torres, C. y Papini, M. R. (2017). Incentive relativity. En J. Vonk, y T.K. Shackelford (Eds.), *Encyclopedia of Comparative Cognition and Behavior* (pp. 1-13). Springer International Publishing AG.
- Torres, C. y Sabariego, M. (2014). Incentive relativity: Gene-environment interactions. *International Journal of Comparative Psychology*, 27(3), 446-458. Recuperado de <https://escholarship.org/uc/item/3m65c70g>.
- Torres, C., Cándido, A., Escarabajal, M. D., De La Torre, L., Maldonado, A., Tobeña, A., y Fernández-Teruel, A. (2005). Successive negative contrast in one-way avoidance learning in female Roman rats. *Physiology and Behavior*, 85(4), 377-382. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2005.02.023>.

- Tranel, D. T. (1983). The effects of monetary incentive and frustrative nonreward on heart rate and electrodermal activity. *Psychophysiology*, 20(6), 652-657. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1983.tb00933.x>.
- Treede, R. D., Kenshalo, D. R., Gracely, R. H. y Jones, A. K. (1999). The cortical representation of pain. *Pain*, 79(2-3), 105-111. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(98\)00184-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(98)00184-5).
- Venkatesh, A. y Edirappu, S. (2020). Social distancing in covid-19: what are the mental health implications? *The British Medical Journal*, 369, m1379. <https://doi.org/10.1136/bmj.m1379>.
- Vera-Villarroel, P. (2020). Psicología y COVID-19: un análisis desde los procesos psicológicos básicos. *Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology*, 14(1), 10-18. <https://doi.org/10.7714/CNPS/14.1.201>.
- Vogel, J. R., Mikulka, P. J. y Spear, N. E. (1968). Effects of shifts in sucrose and saccharine concentrations on licking behavior in the rat. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66(3, Pt.1), 661-666. <https://doi.org/10.1037/h0026556>.
- Wagner, A. R. (1963). Conditioned frustration as a learned drive. *Journal of Experimental Psychology*, 66(2), 142-148. <https://doi.org/10.1037/h0047714>.
- Washington, G. (2011). *Understanding the impact of user frustration intensities on task performance using a novel adaptation of the occ theory of emotions*. [Doctoral dissertation, The George Washington University].
- Wasserman, D., Iosue, M., Wuestefeld, A. y Carli, V. (2020). Adaptation of evidence-based suicide prevention strategies during and after the COVID-19 pandemic. *World Psychiatry*, 19(3), 294-306. <https://doi.org/10.1002/wps.20801>.
- Watson, D., Clark, L. A. y Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures

- of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.54.6.1063>.
- Weidemann, A. y Russwinkel, N. (8-11 de septiembre de 2019). *Investigation of Frustration* [short paper]. International Conference Proceedings of Mensch und Computer (pp. 819-824). Hamburg, Germany. <https://doi.org/10.1145/3340764.3344915>.
- Weinstein, L. (1970). Magnitude of incentive contrast as a function of amount of verbal reward change. *Psychonomic Science*, 21, 65-66. <https://doi.org/10.3758/BF03335766>.
- Weinstein, L. (1971). Effects of a reduction in reward magnitude on active avoidance behavior in humans. *Psychonomic Science*, 25, 205-206. <https://doi.org/10.3758/BF03329093>.
- Weinstein, L. (1972). Negative contrast with humans as a function of emotionality. *Journal of Psychology*, 80, 161-165. <https://doi.org/10.1080/00223980.1972.9916938>.
- Weinstein, L. (1981). Incentive contrast effects in humans with monetary reinforcement and reaction time. *Acta Psychologica*, 47(1), 83-87. [https://doi.org/10.1016/00016918\(81\)90040-8](https://doi.org/10.1016/00016918(81)90040-8).
- Wilde, J. (2012). The Relationship between Frustration Intolerance and Academic Achievement in College. *International Journal of Higher Education*, 1(2), 1-8. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v1n2p1>.
- Williams, K. D., Cheung, C. K. y Choi, W. (2000). Cyberostracism: effects of being ignored over the Internet. *Journal of Personality and Social Psychology*, 79(5), 748. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.79.5.748>.
- Wilson, M. I. y Daly, M. (1992). Who kills whom in spouse killings? On the exceptional sex ratio of spousal homicides in the United States. *Criminology*, 30(2), 189-216. <https://doi.org/10.1111/j.1745-9125.1992.tb01102.x>.

- Wood, M. D., Daniel, A. M. y Papini, M. R. (2005). Selective Effects of the  $\delta$ -Opioid Receptor Agonist DPDPE on Consummatory Successive Negative Contrast. *Behavioral Neuroscience*, 119(2), 446-454. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2005.06.035>.
- Wood, M. D., Norris, J. N., Daniel, A. M. y Papini, M. R. (2008). Trial-selective effects of U50,488H, a  $\kappa$ -opioid receptor agonist, on consummatory successive negative contrast. *Behavioural Brain Research*, 193(1), 28-36. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2008.04.016>.
- Wright, K. A., Lam, D. H. y Brown, R. G. (2009). Reduced approach motivation following nonreward: Extension of the BIS/BAS scales. *Personality and Individual Differences*, 47(7), 753-757. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2009.06.015>.
- Xiong, J., Lipsitz, O., Nasri, F., Lui, L. M., Gill, H., Phan, L., Chen-Li, D., Jacobucci, M., Ho, R., Majeed, A., y McIntyre, R. S. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on mental health in the general population: A systematic review. *Journal of Affective Disorders*, 277(1), 55- 64. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.08.001>.
- Younger, J., Aron, A., Parke, S., Chatterjee, N. y Mackey, S. (2010). Viewing Pictures of a Romantic Partner Reduces Experimental Pain: Involvement of Neural Reward Systems. *PLoS ONE*, 5(10): e13309. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013309>.
- Yu, R., Mobbs, D., Seymour, B., Rowe, J. B. y Calder, A. J. (2014). The neural signature of escalating frustration in humans. *Cortex*, 54, 165-178. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.02.013>.
- Yu, W., Guan, F., Fu, L., Long, C. y Yang, L. (2018). Disrupted physical pain sensation by social exclusion in women with dysmenorrhea. *Journal of Pain Research*, 11, 1469-1477. <https://doi.org/10.2147/JPR.S168516>.
- Yuan, J., Ding, N., Liu, Y. y Yang, J. (2015). Unconscious emotion regulation: Nonconscious

reappraisal decreases emotion-related physiological reactivity during frustration. *Cognition and Emotion*, 29(6), 1042-1053.

<https://doi.org/10.1080/02699931.2014.965663>.

Yuan, J., Liu, Y., Ding, N. y Yang, J. (2014). The regulation of induced depression during a frustrating situation: benefits of expressive suppression in Chinese individuals. *PLoS ONE*, 9(5): e97420. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097420>.

Zajenkovska, A., Zajenkowski, M. y Jankowski, K. S. (2015). The relationship between mood experienced during an exam, proneness to frustration and neuroticism. *Learning and Individual Differences*, 37, 237-240. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.11.014>.

Zalla, T., Koechlin, E., Pietrini, P., Basso, G., Aquino, P., Sirigu, A. y Grafman, J. (2000). Differential amygdala responses to winning and losing: a functional magnetic resonance imaging study in humans. *European Journal of Neuroscience*, 12(5), 1764-1770. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.2000.00064.x>.

Zantinge, G., van Rijn, S., Stockmann, L. y Swaab, H. (2017). Physiological arousal and emotion regulation strategies in young children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 47(9), 2648-2657. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3181-6>.

Zavala, Y. L., Verdejo, M. M. y Díaz-Loving, R. (2015). Relación entre estrés y estilos de afrontamiento con el desarrollo de la cardiopatía isquémica. *Psicología Iberoamericana*, 23(1), 7-15. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1339/133944230002>.

