



Trabajo Final de Carrera de la
Licenciatura en Ciencias Biológicas

Universidad de la República
Facultad de Ciencias

**Desarrollo de una tarea interactiva basada en la competencia para estudiar los
comportamientos de acercamiento y evitación en contextos sociales**

Sebastian Morales
Montevideo - Uruguay
Agosto de 2022

Tutora: Dra. Victoria Gradin
Co – Tutor: Dr. Álvaro Cabana

Agradecimientos

Quisiera agradecer a la Facultad de Ciencias por la formación académica brindada a lo largo de estos años.

Agradezco a los profesores Dr. Ignacio Rebollo y la Dra. Veronica Nin por aceptar formar parte del tribunal de esta tesis, por leerla y hacer sus correcciones.

Al Centro de Investigación Básica en Psicología por brindarme un excelente ambiente de trabajo y académico que ha enriquecido mi formación como investigador.

Un fuerte agradecimiento a todas las y los integrantes de la línea de Neurociencia Cognitiva y Salud Mental del CIBPsi. Sin su apoyo, energía, creatividad e intelectualidad no habría sido posible desarrollar este estudio.

Quiero agradecer al Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM) por permitirnos utilizar el resonador y brindarnos el apoyo técnico.

Un fuerte agradecimiento a la Dra. Victoria Gradin, por orientarme durante todo el proceso y acompañarme en los aprendizajes. Por siempre estar disponible para ayudarme y enseñarme, siempre con las mejores ganas. Por fomentar mi interés por la investigación.

Al Dr. Álvaro Cabana por aceptar ser co-tutor de esta tesis. Por sus aportes metodológicos en el diseño de la tarea y el análisis estadístico de los datos. Por sus enseñanzas y ricas discusiones metodológicas.

Gracias al Mag. Alejo Acuña por su apoyo durante todo el proceso. Por contribuir a la puesta a punto de la adquisición de datos de fMRI. Por siempre estar dispuesto a ayudarme y transmitirme sus conocimientos y experiencias.

A Francisco Bonino y la Mag. Romina Castelli por ayudar en la adquisición de datos de esta tesis y en la coordinación de los voluntarios. Por colaborar con la difusión del estudio y siempre estar dispuestos a contribuir para el estudio.

Quiero agradecer a la Lic. Laura Uriarte Gaspari, Dra. Gabriela Fernandez Theoduloz, Mag. Valentina Paz y a la Mag. Eliana Nicolaisen por apoyarme desde el primer momento que me acerqué al CIBPsi y por sus valiosos aportes a la comprensión de las problemáticas de salud mental.

Gracias al Dr. Enrique Cuña, a la Dra. Margarita García Fontes y a la Lic. Natalia Huart que han colaborado en el montaje y funcionamiento de la técnica de fMRI en el resonador del CUDIM. También agradecer a la Dra. Margarita García Fontes por revisar las imágenes adquiridas de todos los participantes en busca de hallazgos incidentales, y orientar médicamente a los participantes cuando fue necesario hacerlo.

Quiero agradecer a Fiorella, Bruno, Gerardo, Javier, Fernando, Ornella y Nicolas, los/as imagenólogos/as del CIDUM quienes adquirieron las imágenes de resonancia magnética. Por su buena disposición y ayuda con los participantes.

A Alfonso Pérez, por su ayuda con diversos aspectos de programación. Por su ayuda a montar este experimento en el resonador.

Al Dr. Gordon Waiter por sus valiosos aportes en el análisis de los datos de resonancia magnética.

A Carlos Irastorza, Nadia Cohen, Maria Elena Amoroso, Facundo Rinon, Augusto Vidal, Mia Zabala pasantes del CIBPsi quienes aportaron al diseño y adquisición de datos en los dos pilotos comportamentales previos a esta tesis.

Al Dr. Gábor Orosz quien me autorizo a utilizar una versión traducida del cuestionario Multidimensional Competitive Orientation Inventory y respondió mis preguntas sobre su aplicación.

Quiero agradecer al Servicio de Biblioteca y Centro de Documentación Científica de la Facultad de Ciencias por orientarme en aspectos del formato de la presente tesis.

A mi familia por apoyarme en todo momento.

A mis amigos/as y a mis compañeros/as del CECIEN por su apoyo a lo largo de todos estos años que transcurrió mi carrera.

Finalmente y no menos importante quiero agradecer a todos y todas las voluntarias que participaron de este estudio, sin su colaboración hubiera sido imposible desarrollar este proyecto.

RESUMEN

El trastorno depresivo mayor es un trastorno mental de alta prevalencia, se estima que afecta a más de 160 millones de personas a nivel mundial. Se sabe que la depresión afecta significativamente el funcionamiento social y calidad de vida de quienes la padecen dando lugar a un deterioro severo en más de un 50% de los casos y también se ha visto asociada a un alto riesgo de suicidio. La teoría de acercamiento-evitación se ha propuesto como crucial para entender los trastornos de salud mental (por ejemplo la depresión). Esta teoría propone la existencia de dos sistemas, un sistema de acercamiento y un sistema de evitación que regulan el comportamiento de los individuos. Los comportamientos de acercamiento (*approach*) son aquellos que permiten ir hacia las recompensas y los comportamientos de evitación (*avoidance*) implican la defensa del individuo y suelen activarse ante estímulos aversivos o amenazantes que atentan contra la integridad del individuo. Crucialmente, algunas situaciones implican en simultáneo tanto estímulos que pueden ser aversivos como recompensantes, en estos casos nos enfrentamos a un conflicto de acercamiento – evitación. En el caso de la depresión, este trastorno se caracteriza por un sistema de acercamiento disminuido o poco activo, relacionado a los sentimientos de anhedonia y falta de motivación; y por un sistema de evitación sobre-activado que lleva a las personas a evitar situaciones sociales.

Desde este marco teórico, se ha destacado la importancia de desarrollar tareas experimentales que permitan medir las preferencias de acercamiento-evitación en situaciones sociales, en general en las personas, y en particular en trastornos de la salud mental como la depresión. El presente estudio buscó desarrollar una tarea social interactiva que permita estudiar comportamientos de acercamiento-evitación en un contexto social. Además nos propusimos utilizar esta tarea para estudiar las bases neurales del conflicto de acercamiento-evitación social en un grupo de voluntarios saludables (N=37), utilizando la técnica neuroimagenológica de la resonancia magnética funcional (fMRI)

Se desarrolló una tarea social interactiva basada en la competencia. En cada ronda de la tarea, los participantes deben elegir entre una opción social (competir con un rival) y una individual (jugar solo). La opción social permite al participante ganar entre 1 y 4 puntos (dependiendo de la ronda) y además implica tener que competir con un/a rival en responder una pregunta de cultura general. La opción individual permite al participante evitar la competencia, pero en esta opción gana solamente 1 punto. Aunque la opción social es más rentable desde el punto de vista material, también puede ser un reto debido a la competencia y las emociones negativas por compararse con alguien mejor calificado (comparación social hacia arriba).

Para todo el conjunto de participantes, se observó que las elecciones en cuanto a la opción de juego fueron moduladas por la categoría del rival. Los/as participantes elegían más veces competir con categorías más bajas (una y dos estrellas) que con jugadores de cuatro estrellas (categoría más alta). A su vez, los reportes emocionales mostraron que los participantes sentían mayores niveles de emociones negativas (vergüenza y nerviosismo) y menores niveles de emociones positivas (alivio) al enfrentarse a rivales de mayor categoría. Esto muestra que el aumento en la categoría del rival estaría asociado a la predicción de la derrota

en la competencia. Se observó también una modulación en la opción de juego elegida con respecto al nivel de recompensa ofrecido en la ronda. Los participantes eligieron jugar más veces en la opción social cuando la recompensa era alta que cuando la misma era baja.

Los resultados imagenológicos mostraron que cuando el/la participante se desempeñaba mejor que su rival vs. cuando ambos se desempeñaban bien (comparación social hacia abajo), activan más regiones implicadas en el procesamiento de las recompensas como la corteza prefrontal ventromedial. Por otra parte, también se observó activaciones en regiones de la red de saliencia (ínsula). En particular, la ínsula se ha visto activada en tareas tanto de competencia como de cooperación frente a situaciones inequitativas.

Se estudió además la activación neural al momento que el/la participante toma la decisión sobre la opción de juego. Se observó que cuando los/as participantes elegían la opción individual vs. cuando elegían la opción social se activaba la corteza cingulada anterior (implicada en el procesamiento de conflicto), la ínsula (procesamiento de saliencia) y la corteza dorsolateral prefrontal (implicada en la toma de decisiones). Interpretamos que las activaciones observadas subyacen al conflicto entre la motivación por obtener la recompensa y la aversión a la competencia.

Se concluye que se logró diseñar una tarea que permite llevar al laboratorio una situación social de conflicto de acercamiento-evitación, y que puede ser utilizada en combinación con fMRI. Se proyecta a futuro utilizar esta tarea para estudiar las bases neurales del conflicto de acercamiento-evitación social en depresión.

Tabla de contenidos

RESUMEN	4
Tabla de contenidos	6
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1 La depresión y sus implicancias en el funcionamiento social	8
1.1.1 El trastorno depresivo mayor	8
1.1.2 Funcionamiento social en la depresión	9
1.2 Teorías de acercamiento y evitación (approach- avoidance)	9
1.2.1 ¿Qué son las teorías de acercamiento-evitación ?	9
1.2.2 Cómo se ha estudiado el conflicto de acercamiento y evitación	10
1.2.3 Acercamiento-evitación en contextos sociales	11
1.3 Competencia y Comparaciones sociales	12
1.3.1 Competencia	12
1.3.2 Comparaciones sociales	12
1.4 Bases neurales del acercamiento-evitación y comparaciones sociales	13
1.4.1 Imagenología por resonancia magnética funcional (fMRI)	13
1.4.2 Estudios de acercamiento-evitación con fMRI	14
1.4.3 Activaciones cerebrales asociadas a las comparaciones sociales	15
1.5 Antecedentes específicos	15
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO E HIPÓTESIS	17
2.1 Objetivo general	17
2.2 Objetivos específicos	17
2.3 Hipótesis	17
3. MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1 Participantes	18
3.2 Cuestionarios Psicológicos	19
3.3 Tarea social interactiva del conflicto de acercamiento - evitación en contexto de competencia	20
3.3.1 Etapas de la tarea	20
Etapa 1: establecimiento de una jerarquía social	20
Etapa 2: toma de decisiones	20
3.3.2 Historia encubierta	22
3.3.3 Pilotos de la tarea de competencia	22
3.3.4 Parámetros de la tarea de competencia	23
3.4 Sesión experimental	23
3.4.1 Explicación de la tarea	23
3.4.2 Realización de la tarea de competencia dentro del resonador	24
3.4.3 Registro de resonancia magnética funcional (fMRI) durante la realización de la tarea de competencia	24

3.4.4 Cuestionarios emocionales	25
3.5 Análisis estadístico de los datos	25
3.5.1 Análisis de las respuestas emocionales	25
3.5.2 Análisis de las respuestas comportamentales	26
3.5.3 Análisis de las imágenes obtenidas por fMRI	26
4. RESULTADOS	28
4.1 Resultado de los reportes emocionales	28
4.1.1 Respuestas emocionales frente a la posibilidad de competir con cada categoría del rival	28
4.1.2 Respuestas emocionales frente a los cuatro feedbacks que siguen a la opción competitiva	29
4.2 Resultado de las respuestas comportamentales	32
4.3 Resultados imagenológicos	34
5. DISCUSIÓN	35
5.1 Sobre los resultados comportamentales y emocionales	35
5.2 Sobre los resultados imagenológicos	36
5.2.1 Activaciones observadas frente a los feedbacks	36
5.2.2 Activaciones observadas frente a la toma de decisiones	37
6. LIMITACIONES	39
7. PERSPECTIVAS A FUTURO	40
8. CONCLUSIONES	40
REFERENCIAS	40

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La depresión y sus implicancias en el funcionamiento social

1.1.1 El trastorno depresivo mayor

El trastorno depresivo mayor (MDD, por sus siglas en inglés) es un trastorno mental de alta prevalencia, se estima que afecta a más de 160 millones de personas a nivel mundial (James et al., 2018). Su prevalencia de vida se estima en un 15-17% y es doblemente frecuente en mujeres que hombres (Bromet et al., 2011; WHO, 2017). La depresión se caracteriza fundamentalmente por un bajo estado de ánimo, sentimientos de tristeza y anhedonia (entendida como una disminución o incapacidad de sentir placer), asociados a alteraciones del comportamiento, del grado de actividad y del pensamiento (American Psychiatric Association, 2013).

Se sabe que la depresión afecta significativamente el funcionamiento social y calidad de vida de quienes la padecen (Spijker et al., 2004), dando lugar a un deterioro severo en más de un 50% de los casos (Kessler & Bromet, 2013). La depresión se ha asociado con un mayor uso de los servicios de salud (Greer & Joseph, 2019) y también a un alto riesgo de suicidio; se estima que el 15% de las personas con depresión realizan al menos un intento de autolimitación (Miret et al., 2013).

Actualmente no se cuenta con tratamientos que sean totalmente eficaces para tratar los trastornos de la salud mental y en particular la depresión. Se estima que el 50% de las personas que desarrollan un episodio depresivo continúan luego con al menos otro episodio, y que al menos un 10% terminan sufriendo depresión crónica (NICE, 2019).

Por todo lo anterior, la depresión ha sido catalogada como la primera causa de discapacidad a nivel mundial (WHO, 2017). Resulta importante entonces lograr una mejor comprensión de la depresión para el desarrollo de nuevos y mejores tratamientos. En particular, una mejor comprensión de las bases neurales de este trastorno, podría aportar a la comprensión de la heterogeneidad de manifestaciones clínicas y la búsqueda de nuevos tratamientos que actúen sobre regiones cerebrales específicas (Woody & Gibb, 2015).

1.1.2 Funcionamiento social en la depresión

La depresión no se limita únicamente a sus síntomas (American Psychiatric Association, 2013), sino que tiene otras connotaciones. En particular se ve muy afectado el funcionamiento social (Hirschfeld et al., 2000; Spijker et al., 2004) Las personas con depresión suelen tener menor cantidad de interacciones sociales y reportan disfrutar menos de ellas (Fredman et al., 1988; Kupferberg et al., 2016), un apoyo menor por parte de sus redes sociales, relaciones íntimas pobres, dificultades en la asertividad y en general interacciones sociales más negativas, estresantes y conflictivas (Joiner & Timmons, 2009; Papakostas et al., 2004; Zlotnick et al., 2000).

Estas dificultades contribuyen al mantenimiento del trastorno, y podrían contribuir a el empeoramiento de los síntomas típicos. A su vez, el empeoramiento de los síntomas afecta aún más el funcionamiento social, formando así un círculo vicioso que lleva a un mayor sufrimiento y padecimiento del trastorno (Hirschfeld et al., 2000). A la larga, la presencia de estas dificultades llevan a que la persona quiera evitar las interacciones sociales (Hirschfeld et al., 2000; Kupferberg et al., 2016).

1.2 Teorías de acercamiento y evitación (*approach- avoidance*)

1.2.1 ¿Qué son las teorías de acercamiento-evitación ?

Se ha propuesto a las teorías de acercamiento-evitación (*approach-avoidance*) como marcos teóricos útiles para entender los procesos emocionales y comportamientos asociados al MDD, y que resultaría de vital importancia para entender los trastornos de la salud mental como la depresión y la ansiedad (Corr, 2013). Desde este enfoque, se propone la existencia de dos sistemas, un sistema de acercamiento (*approach system*) y un sistema de evitación (*avoidance system*) que regulan el comportamiento de los individuos (Gray, 1970; Kirlic et al., 2017).

Los comportamientos de acercamiento (*approach*) son los que permiten ir hacia una recompensa, que puede ser alimento, la posibilidad de apareamiento, vínculo social, etc. Por otro lado, los comportamientos de evitación (*avoidance*) implican la defensa / autoprotección del individuo y suelen activarse ante estímulos aversivos o amenazantes y que atentan contra su integridad (Aupperle et al., 2011). Crucialmente, algunas situaciones implican en simultáneo tanto estímulos que pueden ser aversivos como recompensantes. Por ejemplo, para un empleado competir por una promoción en el trabajo puede representar una situación recompensante dado que eventualmente le permitiría ascender y ganar un mejor salario, pero por otro lado, podría implicar elementos aversivos como el tener que realizar una presentación en público, someterse a la evaluación de otros, competir con otros, etc. En estos casos, nos enfrentamos a un conflicto de acercamiento – evitación (*conflict approach – avoidance*) (Aupperle et al., 2011; Carver & White, 1994).

Se ha propuesto que alteraciones en los sistemas de acercamiento y evitación podrían dar lugar a procesos de toma de decisión sub-óptimos y que esto ocurriría en trastornos como pueden ser la depresión y la ansiedad (Aupperle et al., 2011; Ironside et al., 2020; Smith et al., 2021). Los trastornos de ansiedad se han asociado con la evitación del malestar emocional,

incluso cuando esto requiere el sacrificio de las ganancias a largo plazo (Aupperle et al., 2015). Por ejemplo, un individuo puede evitar los lugares concurridos por miedo a sufrir un ataque de pánico, pero esto puede volverse aún más angustiante cuando esta evitación le genera pérdidas (ej., le dificulta pasar tiempo con la familia y los amigos o amigas) (Aupperle et al., 2011).

En el caso de la depresión, se ha propuesto que este trastorno se caracteriza por un sistema de acercamiento disminuido o poco activo, relacionado a los sentimientos de anhedonia y falta de motivación, y por otro lado, al igual que la ansiedad, por un sistema de evitación sobre-activado (Ironside et al., 2020). A su vez, varios estudios indican que una evitación incrementada contribuye al inicio, mantenimiento y recaídas en la depresión (Aldao et al., 2010; Ferster, 1973; Ottenbreit et al., 2014).

1.2.2 Cómo se ha estudiado el conflicto de acercamiento y evitación

Las investigaciones que han utilizado modelos animales para estudiar el conflicto de acercamiento y evitación tienen una larga data. En estos estudios se han utilizado tareas experimentales donde los animales deben realizar un comportamiento para obtener algo (agua o un alimento), pero a la vez se exponen a recibir un estímulo aversivo (como por ejemplo un choque eléctrico) (Kumar et al., 2013; Millan & Brocco, 2003).

Estos modelos han contribuido a la comprensión de las bases neurobiológicas de los procesos de acercamiento y evitación, también aportando a la comprensión de los trastornos mentales y al desarrollo farmacológico. (Kirlie et al., 2017). Sin embargo, también presentan algunas limitaciones metodológicas. En primer lugar, suele ser difícil identificar el modelo animal que mejor representa el fenómeno que se quiere estudiar. En segundo lugar, cuando varios tratamientos farmacológicos o manipulaciones se muestran prometedores en modelos animales, es difícil identificar cuál tiene mayor potencial para la aplicación clínica en humanos (Steckler et al., 2008).

En contraste con la amplia investigación sobre modelos animales, la mayor parte de la investigación en humanos sobre los comportamientos de acercamiento y evitación, se ha centrado en utilizar escalas auto-reportadas (estas son escalas donde se les pregunta a las personas sobre sus inclinaciones en cuanto a acercamiento y evitación).

Estas investigaciones han mostrado que frente a situaciones de conflicto, las personas con depresión: a) Tienen a utilizar estrategias de evitación conductual (evitar hacer) y evitación cognitiva (evitar pensar) (Ottenbreit & Dobson, 2004; Trew, 2011). Por ejemplo, un estudio que comparaba los reportes de 120 mujeres entre 18 y 65 años con ansiedad social, depresión, o ambos trastornos, y mujeres sin un diagnóstico; encontró mayores puntajes de evitación en los grupos clínicos comparado con el grupo control (Ottenbreit et al., 2014). b) Presentan déficit en las conductas de aproximación a objetivos personales, lo cual se ha relacionado con la anhedonia, desesperanza y pérdida de energía. Estudios mostraban que los individuos que reportaban más motivación por alcanzar objetivos (un mayor puntaje en el cuestionario BAS) (Johnson et al., 2003) obtenían puntuaciones más bajas de sintomatología depresiva y auto-evaluaciones más positivas (Trew, 2011).

Si bien estos estudios son útiles, se ha señalado la importancia de desarrollar tareas experimentales donde pueda estudiarse el rol de la evitación en la depresión (Ottenbreit et al., 2014). Más aún, se ha señalado que son muy escasos los estudios empíricos en humanos en general donde se utilizan tareas experimentales para el estudio del conflicto de acercamiento-avoidancia (Trew, 2011). Esto se debe a la dificultad que presenta el generar paradigmas experimentales que permitan el estudio de estos constructos.

1.2.3 Acercamiento-avoidancia en contextos sociales

Dado que los factores sociales son extremadamente relevantes para los humanos en general y juegan un rol muy importante en la salud mental, se ha señalado la importancia de desarrollar tareas experimentales que permitan recrear conflictos de acercamiento avoidancia en contextos sociales (Kirlic et al., 2017).

Algunos estudios de Cognición social han desarrollado tareas de acercamiento-avoidancia social donde se utiliza la presentación de emociones faciales. En estos estudios, se suele presentar a los participantes una serie de fotografías de rostros que reflejan una determinada emoción y se les pide a los participantes que acerquen o alejen la fotografía mediante un joystick (Adams et al., 2006).

Más recientemente, un estudio de fMRI desarrolló una tarea de acercamiento-avoidancia que contaba con un factor social, donde se les pedía a los participantes que eligieran entre una opción segura (de 0 a 3€ dependiendo de la ronda) y una opción de riesgo (ganar 0 o 3€ dependiendo del resultado de un sorteo) y observaron cómo los participantes se acercaban o alejaban de la opción riesgosa. En esta tarea se incluyeron imágenes de expresiones faciales como feedback de la opción de riesgo y observaron que los participantes consideraban el feedback social como un factor subjetivo más al valorar el riesgo (Schultz et al., 2019).

Si bien estos estudios tienen sus utilidades presentan la desventaja de que no generan una interacción social activa. Es decir, el participante no tiene la experiencia de que está interactuando con otra persona. En los últimos años, se ha remarcado la importancia de estudiar las interacciones sociales mediante tareas que sumerjan a las y los participantes en un contexto social, recreando escenarios interactivos (King-Casas & Chiu, 2012).

En base a todo lo anterior, el primer objetivo de esta tesis fue el diseñar una tarea social interactiva de conflicto de acercamiento-avoidancia, que a futuro pueda ser utilizada para el estudio de poblaciones con síntomas de depresión.

1.3 Competencia y Comparaciones sociales

1.3.1 Competencia

Todos los individuos estamos sometidos a relaciones competitivas en nuestra vida social. En cualquier grupo humano puede existir competencia (Fülöp & Orosz, s. f.), algunas veces esta competencia se da por los lugares sociales y la aceptación de los demás (Baumeister & Leary, 1995; Charlesworth, 1996; Fareri & Delgado, 2014; Gilbert & Gerlsma, 1999). Por lo tanto, los distintos ámbitos sociales pueden ser competitivos, los individuos son conscientes de que los/as otros/as emiten juicios sobre su persona comparándolos/as con los/as otros/a. Esto puede activar una mentalidad social centrada en el rango, es decir una evaluación del sujeto en función de la jerarquía social que ocupa, relacionada con un posicionamiento de ganadores y perdedores, donde la comparación social y la preocupación por la inferioridad esté presente (Gilbert et al., 2009).

Varios estudios han mostrado que la anticipación a la competencia puede resultar una situación estresante (Paridon et al., 2017), pudiéndolas llevar en algunos casos a experimentar ansiedad previo a la competencia (Hanton et al., 2008).

Se ha reportado en la bibliografía que el hecho de perder en una competición puede traer asociado sentimientos de inferioridad y emociones negativas como la vergüenza o el miedo al rechazo (Gilbert et al., 2009). Esto hace que enfrentar una competencia cuando hay altas probabilidades de perder resulte en una situación aversiva debido a la anticipación de estas emociones negativas (Deutsch, 2011).

Con base en lo anterior, nos propusimos incluir en el desarrollo de nuestra tarea social interactiva de acercamiento-evitación un aspecto de competencia. Como se explicará más en detalle en la sección de métodos, diseñamos la tarea de manera que en cada ronda él/la participante debe decidir si acepta o no competir con un/a otro/a. En este esquema el aceptar se podría entender como un comportamiento de acercamiento, mientras que rechazar la competencia se entendería como un comportamiento de evitación.

1.3.2 Comparaciones sociales

Como se señaló más arriba, las situaciones de competencia implican comparaciones sociales, y evitar la competencia puede tener que ver en muchos casos con evitar comparaciones sociales. Dado esto, se realiza en esta sección un desarrollo sobre los procesos de comparación social.

Se puede definir a las comparaciones sociales como el proceso por el cual las personas medimos nuestras habilidades en comparación con las habilidades de otras personas (Festinger, 1954).

La comparación social es un aspecto central de la vida social humana, y es de vital importancia para la adaptación y supervivencia. Esta forma de interacción social permite evaluar habilidades propias y aptitudes, así como las habilidades de otros/as (Buunk &

Gibbons, 2007; Festinger, 1954). Las comparaciones sociales ocurren constantemente y pueden suceder automáticamente sin que las personas seamos conscientes de ellas (Swallow & Kuiper, 1988).

En el marco de las teorías de comparaciones sociales, se definen a las comparaciones sociales hacia abajo como la acción de compararse con alguien que es peor que nosotros en algún aspecto de interés; las comparaciones sociales laterales refieren a compararnos con alguien que vemos como a un/a igual; mientras que las comparaciones sociales hacia arriba refieren a compararse con quienes consideramos mejores que nosotros/as en algún aspecto (Buunk & Gibbons, 2007; Festinger, 1954).

Las comparaciones hacia abajo generalmente son asociadas con emociones positivas como alivio, y aumento de la autoestima, si bien también pueden implicar emociones negativas como la culpa, dependiendo del contexto (Buunk & Gibbons, 2007)

Por otro parte, las comparaciones sociales hacia arriba nos permiten aprender de los otros y mejorar en los aspectos en que nos estamos comparando (Festinger, 1954), pero pueden resultar amenazantes, representando una oportunidad para resaltar los defectos personales y pueden generar emociones negativas en las personas (Swallow & Kuiper, 1988).

1.4 Bases neurales del acercamiento-evitación y comparaciones sociales

1.4.1 Imagenología por resonancia magnética funcional (fMRI)

La imagenología por resonancia magnética (MRI) es una técnica ampliamente empleada para la visualización de zonas corporales de difícil acceso (Hernández et al., 2009). En particular resulta una técnica útil para el estudio de estructuras como el cerebro (Logothetis, 2008).

A nivel general, existen dos posibles aplicaciones de la resonancia magnética: La MRI estructural, permite obtener imágenes claras de los tejidos y es ampliamente utilizada para el diagnóstico clínico. Por otra parte, la resonancia magnética funcional (fMRI) permite obtener una medida indirecta del nivel de actividad de ciertos tejidos (Armony et al., 2012; Hernández et al., 2009; Logothetis, 2008).

La resonancia magnética es una técnica que consiste en la obtención de imágenes detalladas de los tejidos y órganos mediante la utilización de campos magnéticos, utilizando grandes imanes, ondas de radiofrecuencia y valiéndose del uso de una computadora para la reproducción de las imágenes (Gili, 1993; Hernández et al., 2009). La resonancia magnética se basa en las propiedades magnéticas de la materia, el campo magnético realinea temporalmente las moléculas de agua en el cuerpo. Las ondas de radio hacen que los átomos alineados produzcan señales muy débiles, que se usan para crear imágenes transversales de resonancia magnética (Armony et al., 2012; Hernández et al., 2009). Estas señales permiten la obtención de imágenes anatómicas de alta definición, que serán utilizadas durante el análisis de las imágenes de resonancia magnética funcional.

Las imagenología por fMRI parte de la premisa de que al producirse algún proceso mental las neuronas involucradas requieren una mayor cantidad de energía. La energía adicional se obtiene principalmente del oxígeno, el cual se transporta a través de la sangre. Un mayor requerimiento de oxígeno implica un aumento en el flujo sanguíneo en los capilares de la zona circundante. El oxígeno en la sangre es transportado por la hemoglobina, las propiedades magnéticas de la hemoglobina oxigenada (oxihemoglobina) son diferentes de la hemoglobina que no se encuentra unida a oxígeno (desoxihemoglobina) (Armony et al., 2012; Gili, 1993; Sell, 2007). La hemoglobina desoxigenada tiene un 20% de mayor susceptibilidad magnética. Esto significa que presenta una mayor magnetización cuando es colocada en un campo magnético (Sell, 2007).

Recapitulando, la adquisición de imágenes por fMRI se debe a tres factores 1) Una mayor actividad neural que requiere un mayor consumo de oxígeno. 2) Las diferencias en las propiedades magnéticas de la oxi - y la desoxihemoglobina y 3) los valores del tiempo de relajación de los núcleos atómicos ($T2^*$) depende de las propiedades de los medios donde se encuentren dichos núcleos, la diferencia en $T2^*$ puede tomarse como una medida indirecta de la activación neuronal. Esta señal es conocida como contraste BOLD (del inglés Blood Oxygen Level Dependent) y es la medida más utilizada en fMRI (Armony et al., 2012; Gili, 1993; Hernández et al., 2009; Sell, 2007).

Los cambios en la señal BOLD asociados a un proceso neural breve se conocen como respuesta hemodinámica (RHD). Como se mencionó, la activación neural requiere del aumento local del flujo de sangre oxigenada, este es el componente principal de RHD. Debido a la lentitud de estos procesos, que obedece a la física de los fluidos, la RHD no se hace presente sino transcurridos 2 o 3 segundos posteriores a iniciada la actividad neural y tarda 2-3 segundos más en alcanzar su pico máximo y posteriormente decae a su línea de base. Debido a esto, la fMRI tiene una resolución temporal de unos segundos, mejor que la Tomografía por emisión de positrones (PET) pero no tan buena como la Electroencefalografía (EEG) (Armony et al., 2012).

1.4.2 Estudios de acercamiento-evitación con fMRI

En los últimos años, se ha dado un interés creciente por el desarrollo de paradigmas del conflicto de acercamiento-evitación para estudios en humanos, algunos de estos estudios han sido realizados en combinación fMRI, con el fin de estudiar las bases neurales de estos procesos (Aupperle et al., 2015; Ironside et al., 2020; McDermott et al., 2021; Schlund et al., 2016).

Los resultados de los estudios de neuroimagen en humanos han planteado que en el procesamiento del conflicto de acercamiento-evitación participarían, especialmente, circuitos implicados en: a) el procesamiento de estímulos emocionales, aversivos / amenazantes y la evitación, b) procesos de recompensa y de motivación de acercamiento y c) procesos de toma de decisiones (Aupperle et al., 2015; Ironside et al., 2020; McDermott et al., 2021; Schlund et al., 2016; Schultz et al., 2019).

a) El procesamiento de los estímulos emocionales, aversivos o relacionados con la amenaza y la evitación involucraría, principalmente, a una red prefrontal-insula-amígdala.

La corteza prefrontal (PFC) medial y la corteza cingulada anterior (ACC) se han relacionado con la inhibición y regulación de respuestas emocionales (Rive et al., 2013; Rolls, 2019). La ínsula, ha sido vinculada en el monitoreo y control del estado corporal interno (el procesamiento "interoceptivo"), anticipando posibles cambios en ese estado, e integrando esta información con fines de homeostasis, procesamiento emocional o control cognitivo (Craig, 2009; Uddin et al., 2017). La amígdala ha sido relacionada con el procesamiento del miedo, o de los estímulos salientes en general (Morrison & Daniel, 2010; Šimić et al., 2021).

b) Las investigaciones sobre procesamiento de recompensas y toma de decisiones han mostrado la importancia de una red cortico-estriatal (Schwarz et al., 2019). El estriado ventral así como la corteza orbitofrontal, han sido implicados en señalar el valor de recompensas (Haber & Knutson, 2010; O'Doherty et al., 2004).

c) Las regiones de la corteza prefrontal dorsolateral (dlPFC) se han relacionado con la incorporación de las señales de valor de recompensa al dirigir la atención y planificar la ejecución de una decisión (Rosenbloom et al., 2012). La corteza cingulada anterior (ACC) ha sido implicada en la supervisión de errores o conflictos en el entorno, la inhibición de las respuestas a los estímulos conflictivos y la orientación de la toma de decisiones (Rosenbloom et al., 2012; Schlund et al., 2016).

1.4.3 Activaciones cerebrales asociadas a las comparaciones sociales

Estudios de neuroimagen han mostrado que las comparaciones sociales hacia abajo y las laterales activan zonas del cerebro relacionadas al circuito de recompensa y a la experiencia de placer (Fliessbach et al., 2007; Kedia et al., 2014; Lindner et al., 2015). En particular, la bibliografía muestra que cuando las personas se comparan hacia abajo suelen activar regiones cerebrales entre las que se encuentran el cuerpo estriado ventral (VS) y la corteza prefrontal ventromedial (vmPFC).

Por otra parte, en las situaciones en las que las personas se comparan hacia arriba se activan zonas del cerebro relacionadas a estados emocionales negativos y sentimientos aversivos, así como a la experiencia de conflicto (Lindner et al., 2015). Las regiones que se activan frente a este tipo de comparación social y que muestran tener mayor consistencia entre distintos trabajos son la ínsula anterior (AI) y la corteza cingulada anterior dorsal (dACC) (Luo et al., 2018).

1.5 Antecedentes específicos

El presente estudio se desarrolló dentro del grupo de investigación de Neurociencia Cognitiva y Salud Mental del Centro de Investigación Básica en Psicología (CIBPsi). Se trata de una línea de investigación con experiencia en el estudio de las dificultades sociales que experimentan las personas con depresión. El equipo ha venido trabajando en el diseño de tareas experimentales interactivas y se han llevado adelante estudios comportamentales, así como estudios neurales en combinación con herramientas como EEG y fMRI, para el estudio

de las bases neurales de las dificultades sociales en la depresión (Acuña, 2018; Acuña et al., 2018; Acuña, 2022; Fernández-Theoduloz et al., 2019; Gradin et al., 2014, 2016; Paz et al., 2017; Uriarte-Gaspari, 2019).

En particular, en uno de estos estudios (Fernández-Theoduloz et al., 2019) se desarrolló una tarea interactiva que permite medir respuestas de evitación social. En cada ronda el participante debe elegir entre una opción social (jugar formando un equipo con un/a co-jugador/a de determinada categoría) o una opción individual (realizar la tarea solo). Una vez escogida la opción de juego, los participantes pasan a realizar una prueba de estimación temporal y reciben un puntaje por el desempeño del equipo (o individual) recibiendo el máximo puntaje cuando ambos miembros del equipo realizan bien la prueba. La tarea fue diseñada para que la opción social fuera más rentable (permite ganar más puntos 20/22 frente a los 18/20 de la opción individual) pero es también más desafiante, dado que implica una comparación social con el otro jugador. En este estudio se observó que en comparación a controles, las participantes con síntomas de depresión se inclinaron más por la opción individual, pese a que esto les llevó a adquirir menos puntos. Este resultado apoya la hipótesis de que las interacciones sociales desafiantes podrían desencadenar en las personas con depresión pensamientos negativos llevando a la evitación social y, en consecuencia, a pérdidas materiales y sociales para el individuo.

Posteriormente, en un segundo estudio (estudio PAIE en el que yo participé) (Acuña et al., 2018) se buscó desarrollar una tarea experimental que permitiera lograr una mayor variabilidad en la toma de decisiones en comparación a la tarea utilizada en el estudio de Gabriela Fernández Theoduloz (Fernández-Theoduloz et al., 2019). Esta tarea se utilizó para estudiar si los síntomas depresivos influyen en la toma de decisiones en contextos que implican compararse socialmente. En esta nueva tarea experimental se les propuso al/a la participante el tener que decidir entre dos posibles categorías de compañeros de juego, con cual de ellos formar equipo. Esta tarea emula situaciones de la vida real en la cual las personas tienen que compararse con otros/as (por ejemplo el caso de alguien que debe elegir con qué tipo de compañero/a (alguien extremadamente calificado/a, alguien no tan calificado/a) hacer en equipo un trabajo). En cada ronda de la tarea se le pide al/a la participante que elija alguna de las dos categorías presentadas para conformar un equipo (Uriarte-Gaspari et al., 2022)

En esta tarea la opción económicamente más rentable era elegir al compañero de juego de mayor categoría, dado que en este caso el equipo tenía mayores chances de obtener el mayor puntaje. Sin embargo, esta era también la opción más desafiante desde el punto de vista social, pues expone al participante a ser el peor del equipo (Acuña, 2018; Acuña et al., 2018; Uriarte-Gaspari, 2019). Similar a lo encontrado por Fernández - Theoduloz (2019), se observó que a más síntomas depresivos y a más síntomas de ansiedad social, mayor el número de veces que los y las participantes optaban por formar equipo con las y los jugadores/as de menor categoría que se presentaban en cada ronda. A su vez, los síntomas depresivos se correlacionaron con emociones negativas (vergüenza y culpa) frente a jugar con jugadores de tres estrellas (categoría más alta) (Acuña et al., 2018).

Teniendo en cuenta la experiencia del grupo de investigación en el desarrollo de tareas interactivas para la evaluación de dificultades sociales, así como la brecha existente en la

literatura acerca de la necesidad de que se desarrollen paradigmas sociales de conflicto de acercamiento-evitación, en el presente trabajo nos propusimos trabajar en esta dirección.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO E HIPÓTESIS

2.1 Objetivo general

El presente estudio buscó investigar las bases neurales que subyacen al conflicto de acercamiento – evitación en contextos sociales interactivos.

2.2 Objetivos específicos

1. Desarrollar una tarea social interactiva basada en la competencia, que permita estudiar el conflicto de acercamiento - evitación y que pueda ser aplicada en conjunto con la técnica de resonancia magnética funcional (fMRI)
2. Realizar un experimento utilizando la tarea diseñada en combinación con fMRI, a efectos de estudiar los sustratos neurales del conflicto de acercamiento - evitación.
3. Estudiar la toma de decisiones de las y los participantes durante la tarea y las reacciones emocionales asociadas al conflicto de acercamiento - evitación.

2.3 Hipótesis

Se plantearon las siguientes hipótesis acerca del comportamiento de los participantes durante la tarea de competencia:

1. Se espera que los/las participantes tiendan a evitar más la comparación con rivales de alta categoría (3 y 4 estrellas) que con rivales de baja categoría (1 y 2 estrellas). Esto debido a que al aumentar la categoría del rival también aumentan las probabilidades de que el participante se encuentre en la situación más desfavorable socialmente, perdiendo frente a su rival en la competencia.
2. Por otra parte, se espera que cuanto mayor sea la recompensa ofrecida en la tarea, más dispuestos estén los/as participantes a aceptar competir con un/a otro/a.

Se plantearon las siguientes hipótesis sobre las respuestas emocionales:

1. Se espera que los participantes experimenten mayores niveles de emociones negativas (sobre todo vergüenza y nerviosismo) a medida que aumenta la categoría del rival con el que se enfrentaría en la competencia.

2. Se hipotetiza que la situación en la que el participante tiene un desempeño pobre en la competencia (el rival se desempeña mejor que él/ella) se asociará con emociones negativas.

Se plantearon las siguientes hipótesis sobre las activaciones neurales:

1. Se esperaba que para la comparación social hacia arriba los participantes activen regiones cerebrales asociadas a la detección de emociones, saliencia y conflicto (ínsula anterior, corteza cingulada anterior dorsal).
2. Se esperaba que para la comparación social hacia abajo se vieran activadas regiones cerebrales relacionadas al procesamiento de recompensas (estriado, corteza prefrontal ventromedial).
3. Se espera que al momento de tomar decisiones (decidir si se acepta o no competir con un otro/a efectos de obtener una recompensa) se activen regiones vinculadas al procesamiento de conflicto y a la toma de decisiones (corteza cingulada anterior, corteza prefrontal medial y dorsolateral e ínsula), así como regiones asociadas al procesamiento de estímulos emocionales (amígdala, ínsula) y recompensa (estriado, corteza orbitofrontal)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Participantes

El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Psicología de la Udelar.

Para este estudio se convocaron voluntarios para participar a través de una página web montada para el estudio en servidores del Centro de Investigación Básica en Psicología (<http://estudios.cibpsi.psico.edu.uy/node/271>) Esta página web se difundió en redes sociales de la universidad, boletines y anuncios, acompañado de una imagen y un texto que invitaba a participar del estudio. Estudiantes universitarios de entre 18 y 30 años de edad fueron invitados a participar. Aquellas personas interesadas en participar debían acceder a la página web, leer la hoja de información del estudio y completar una serie de datos personales entre los que se incluyen: nombre completo, fecha de nacimiento, mail, sexo, teléfono de contacto, nivel educativo y carrera que cursaban. En esta página web, los/las voluntarios/as además de completar información socio demográfica, también completaban el Inventario de Depresión de Beck II (BDI-II) (Beck et al., 1996; Sanz et al., 2003) y la Escala de Ansiedad Social de Liebowitz (LSAS) (Heimberg et al., 1999; Zubeidat et al., 2008).

A quienes completaron los formularios web se los contactó telefónicamente. En esta llamada se les realizaba un chequeo de los criterios de inclusión/exclusión (ver más abajo). A quienes cumplían con los criterios del estudio se les invitó a participar de una sesión experimental en instalaciones del Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM).

Los criterios de inclusión para formar parte del estudio fueron:

- tener entre 18 y 30 años de edad
- no presentar antecedentes de trastornos neurológicos severos
- no presentar dificultades visuales, auditivas o motrices que dificulten la realización de la tarea
- no haber recibido medicación psiquiátrica en las últimas 3 semanas.

Los criterios de exclusión fueron: el presentar antecedentes de trastornos neurológicos severos; presentar dificultades visuales, auditivas o motrices significativas que dificulten la realización de la tarea; el estar cursando un duelo; el estar cursando un embarazo. También se consideraron como criterios de exclusión el no poder participar de un escán de resonancia magnética por distintas razones como ser: síntomas de claustrofobia, el presentar metales en el cuerpo o dispositivos médicos implantados (ej. marcapaso).

De las 130 personas que se inscribieron en la página web, se contactó a 109 de manera telefónica, y se invitó a formar parte del estudio a 45 participantes. El resto de las personas contactadas telefónicamente (64 personas) o bien no cumplían con los criterios de inclusión/exclusión o no tenían disponibilidad para participar de la sesión experimental. Para el análisis de resultados de resonancia magnética se incluyeron a 37 participantes (11 hombres , 26 mujeres; media de edad = 23.69 ± 3.35), 2 voluntarios se excluyeron por no poderse completar la sesión experimental, 1 se excluyó por errores en la adquisición de datos, 3 se excluyeron por fallos del escáner y 2 sujetos fueron excluidos porque no creyeron la historia encubierta y no completaron los cuestionarios emocionales.

3.2 Cuestionarios Psicológicos

Previo a que los participantes concurrieran a la sesión experimental en el CUDIM se les hacía llegar el link a una página web donde completaban los siguientes cuestionarios: “Behavioral Activation Scale - Behavioral Inhibition Scale” (BIS-BAS, Carver & White, 1994; Segarra et al., 2014), “Cognitive and Behavioral Avoidance Scale” (CBAS, (Barajas- Martinez, 2013; Ottenbreit & Dobson, 2004), “Rosenberg Self Esteem Scale” (RSES, (Rojas-Barahona et al., 2009; Rosenberg, 1965), “Inventory of Interpersonal Problems” (IIP, (Horowitz et al., 1993; Salazar et al., 2010)), “Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire Form III” (Martín Poó et al., 2013; Zuckerman et al., 1993), “Iowa Netherlands Comparison Orientation Measure” (INCOM,(Buunk et al., 2005; Gibbons & Buunk, 1999), “Temporal Experience of Pleasure Scale” (TEPS, (Fonseca-Pedrero et al., 2016; Gard et al., 2006)), “Multidimensional Competitive Orientation Inventory” (MCOI, (Orosz et al., 2018)).

En el momento de la sesión experimental los participantes completaron el Inventario de Depresión de Beck II (BDI-II) (Beck et al., 1996; Sanz et al., 2003) y “Fear of Negative Evaluation scale” (FNE, (Chaves-Castaño & Castaño-Díaz, 2008; Leary, 1983; Watson & Friend, 1969). Todas las escalas fueron aplicadas en versiones en idioma español.

3.3 Tarea social interactiva del conflicto de acercamiento - evitación en contexto de competencia

3.3.1 Etapas de la tarea

Se implementó una tarea del conflicto de acercamiento - evitación basada en la competencia (**tarea de competencia**)(Figura 1). Para el diseño de la misma se tomaron como insumos la tarea TEAM2 (Acuña, 2018) diseñada por el equipo de investigación donde se llevó adelante este proyecto de grado, así como elementos de otras tareas de acercamiento - evitación presentes en la literatura (Aupperle et al., 2015; Ironside et al., 2020; McDermott et al., 2021; Schlund et al., 2016; Schultz et al., 2019; Smith et al., 2021). Con base en estos insumos se diseñó la tarea de competencia que se utiliza en este estudio. Esta tarea consta de dos etapas:

Etapa 1: establecimiento de una jerarquía social

En una primera etapa se comenzaba categorizando al participante (**Figura 1A**). Para esto se le pedía al/a la participante que respondiera un total de diez preguntas de cultura general (estilo trivia) con dos posibles opciones de respuestas (se eligieron preguntas de alto nivel de dificultad de forma que es muy poco probable que el/la participante conozca la respuesta), y se le decía que se le asignaría una categoría de acuerdo a cuantas preguntas lograra contestar correctamente; si hubieran pocas respuestas correctas serían categorizados como un participante de una estrella; si respondía bien a todas las preguntas o a la mayoría serían categorizados como 4 estrellas, y si contestaran algo intermedio se les asignaría las categorías 2 o 3 estrellas. Sin embargo, tal como ocurre en otros estudios y a efectos de estandarizar el experimento y que todos los participantes se enfrentarán a la misma tarea (Fernández-Theoduloz et al., 2019; Uriarte-Gaspari et al., 2022), la categoría en la que acababa asignado el participante estaba preestablecida. Todos los participantes fueron asignados como jugadores de una estrella, indistintamente de cómo hubieran jugado, a efectos de favorecer las comparaciones sociales hacia arriba durante la tarea y el que los participantes seleccionaran (al menos algunas veces) la opción individual.

Etapa 2: toma de decisiones

Luego de que él/la participante viera en qué categoría quedó asignado/a se procedía a la segunda parte de la tarea, en la cual se volvía a contestar preguntas de cultura general (también de muy alta dificultad), pero esta vez pudiendo competir con supuestos rivales conectados a través de internet. (**Figura 1B**). Acerca de esta parte se le decía a él/la participante que en cada ronda debía optar entre dos opciones de juego. Una de las opciones (opción social) implicaba recibir una recompensa, la cual estaba indicada por una barra gris (1 a 4 puntos), pero también implicaba tener que competir respondiendo a una pregunta estilo trivia con un/a rival de cierta categoría (1 a 4 estrellas dependiendo de la ronda). La otra opción (opción individual) implicaba recibir una recompensa mínima (únicamente 1 punto) pero permitía evitar la competencia.

En caso de elegir la opción social, el participante automáticamente recibía los puntos correspondientes a esa ronda (por ej., si en la ronda la opción social ofrece 3 puntos el participante se llevaría esos puntos) y pasaba a contestar la pregunta compitiendo con un/a supuesto rival. Se le decía al participante que el sistema le asignaría un co-jugador de la categoría correspondiente a la ronda (por ejemplo si el participante aceptaba competir con alguien de 4 estrellas, se suponía que el sistema le asignaba un rival de 4 estrellas), que también hubiera elegido competir con alguien de la categoría del participante (1 estrella).

Luego se pasaba a contestar la pregunta de cultura general. Finalmente el participante recibía feedback de cómo había respondido él/ella a la pregunta y cómo la había respondido él/la rival. Habían 4 posibles feedback: que el participante hubiera contestado bien la pregunta y él/la rival bien (“Tú bien, Rival bien”), él/la participante bien y él/la rival mal (“Tú bien, Rival mal”), él/la participante hubiera respondido mal y él/la rival bien (“Tú mal, Rival bien”) o que ambos, participante y rival contestaran mal la pregunta (“Tú mal, Rival mal”) (ver Figura 1C).

En caso de elegir la opción individual, él/la participante recibía automáticamente un punto en esa ronda y pasaba a contestar a la pregunta de manera individual. El participante recibía dos posibles feedback: participante bien (“Tú bien”) o participante mal (“Tú mal”) (ver Figura 1C).

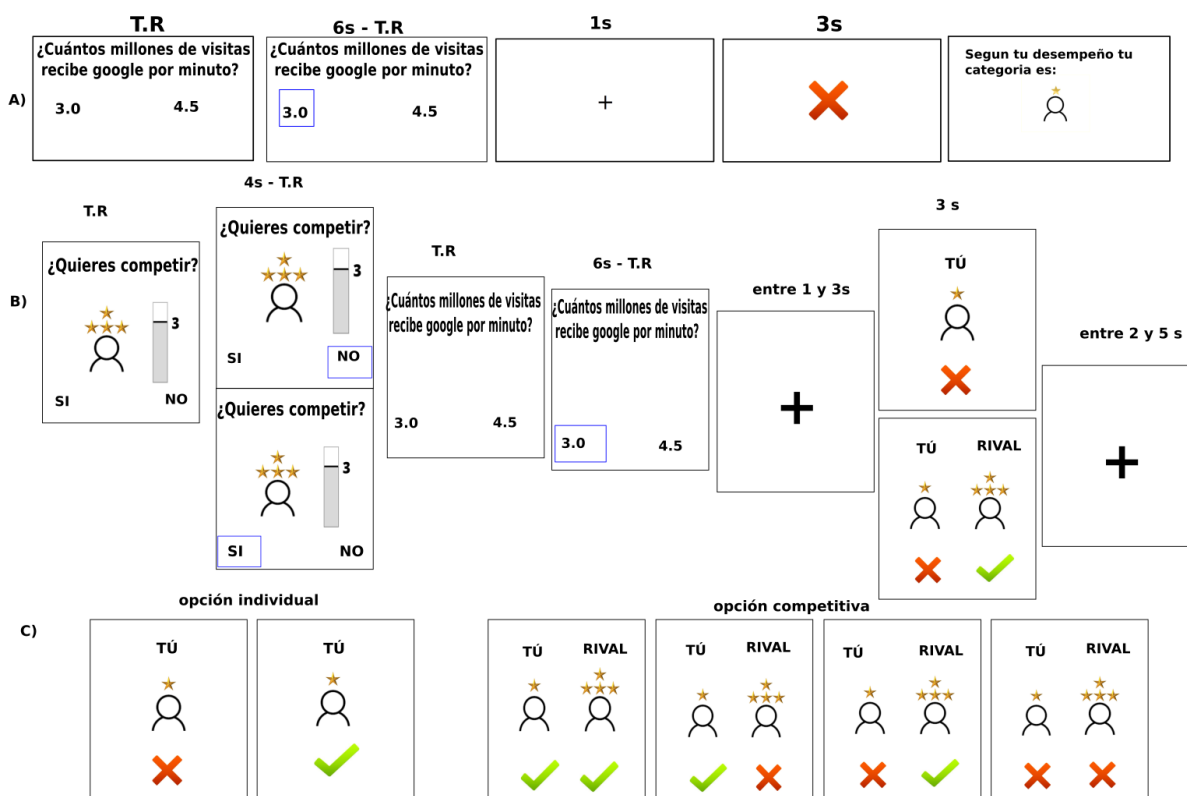


Figura 1. A) Etapa 1 establecimiento de la jerarquía social. El participante contesta 10 preguntas de cultura general y se le asigna la categoría. Si bien se le dice al participante que se le asignará una categoría (de 1 a 4 estrellas) según conteste las preguntas, los feedbacks fueron manipulados para que el participante quede categorizado cómo jugador/a de una estrella. **B) Etapa 2 toma de decisiones.** En cada ronda al participante se le presenta una determinada categoría de rival, y un determinado nivel de recompensa en caso de que elija competir. El participante decide si quiere competir contestando la pregunta en esa ronda (respondiendo si) o si quiere jugar

de manera individual (respondiendo no). Una vez elegida la opción de juego, el participante pasa a responder la pregunta de cultura general (trivia) y recibe el feedback de acuerdo con la opción elegida y la categoría que tenga el rival. Los feedback fueron manipulados para que el participante solamente responda correctamente en el 40% de las rondas. **C) Posibles feedbacks** El participante recibe en cada ronda uno de estos posibles 6 feedbacks dependiendo de la opción de juego elegida. Los dos primeros corresponden a la opción individual, y los cuatro restantes a la opción competitiva. Los números en encima de los cuadros indican por cuanto tiempo se mostraba esa pantalla. **T.R: tiempo de reacción.**

3.3.2 Historia encubierta

La historia encubierta fue similar a la utilizada en otros estudios de nuestro equipo (Fernández-Theoduloz et al., 2019). Al participante se le decía que realizaría una tarea interactiva compitiendo con otros jugadores que estaban conectados por red. Para agregarle mayor credibilidad a la historia se les decía que los co-jugadores eran personas que participaron de anteriores experimentos de la línea de investigación y que habían aceptado participar de este estudio, esta vez conectados a través de internet.

Para recrear una situación competitiva se les decía a los participantes que durante la tarea se registrarían cuántos puntos obtenían, y contabilizaremos la cantidad de victorias (Tú bien, Rival mal), empates (cuando se desempeñaba igual que su rival) y derrotas (Tú mal, Rival bien) a lo largo de toda la tarea, para después comparar su desempeño con el resto de los jugadores.

A efectos de reforzar el aspecto social de la tarea, se mostraba a él/la participante videos donde podía ver a algunos de los supuestos co-jugadores. Estos videos consistían en videos cortos donde colaboradores/as del estudio se presentan brevemente como supuestos co-jugadores. Las participantes veían estos videos inmediatamente antes de ingresar al escáner.

Para reforzar aún más los aspectos sociales de la tarea y que los y las participantes experimentaran el conflicto de acercamiento-evitación, se les decía a las y los participantes que al finalizar la tarea se realizaría una videollamada con varios de los/las jugadores/as de la categoría con la que hubieran elegido competir más veces. En esta videollamada conocerían a otras jugadoras y jugadores, compararían los resultados de las preguntas de cultura general en las que hubieran competido, verían cuántos puntos obtuvieron, verían cómo se encontraban con relación al resto de las y los co-jugadores/as y realizarían en ese momento algunas rondas más de la tarea.

3.3.3 Pilotos de la tarea de competencia

Se realizaron dos estudios pilotos comportamentales en los que se estudiaron distintos parámetros de la tarea (categoría asignada al participante, número de aciertos del participante y co-jugadores, cantidad de rondas, cantidad de categorías presentadas y cantidad de puntos de recompensa) con el fin de aumentar la variabilidad en la toma de decisiones. Uno de estos estudios incluyó 30 participantes (11 hombres y 19 mujeres) mientras que un segundo estudio incluyó 21 participantes (13 hombres y 8 mujeres). Con base en estos estudios definimos los porcentajes de acierto para cada categoría y se decidió posicionar al participante cómo jugador de una estrella para lograr así que aumentará el número de rondas

en los que los participantes eligen la opción individual a efectos de poder contrastar las activaciones al momento de elegir las diferentes opciones de juego. También se realizaron ajustes en aspectos visuales de la tarea de forma que los colores de la barra de recompensa y de las estrellas no actuarán como posibles distractores. Los resultados específicos de estos estudios no se incluyeron en esta tesis.

3.3.4 Parámetros de la tarea de competencia

La tarea se programó en PsychoPy2 (versión 1.84.2) (Peirce, 2007).

Para evitar que el participante sospechara sobre el desempeño en la prueba (preguntas trivia) y poder manipular los resultados (de manera que todos/as los/as participantes tuvieran un mismo nivel de acierto), se utilizaron en la tarea preguntas de alto nivel de dificultad, para las cuales no era sencillo saber si se había respondido bien o mal. El diseño de las preguntas se realizó en un estudio previo de nuestro equipo de trabajo. Algunos ejemplos de estas preguntas son: “¿Cuántas ciudades existen en todo el Uruguay?” (63 o 72) , “¿Cuánto mide el paralelo Ecuador?” (40.000 km o 70.000 km), “¿Qué personaje de dragon ball murió más veces?” (Chaoz o Krillin), “¿Cuántas cuerdas tiene actualmente 18 de julio?” (36 o 33).

La Etapa 1 de la tarea consistió en 10 rondas, en donde se le comunicaba al participante que había contestado correctamente en 4 de las preguntas lo cual se indicaba con un tick verde, las restantes rondas se les mostraba una respuesta incorrecta, con una cruz roja en la pantalla (**ver Figura 1A**).

El número de rondas de la tarea estuvo condicionado por las características del estudio, al ser la técnica de fMRI una técnica con alto nivel de ruido (fluctuaciones en la señal debidas a factores no controlados experimentalmente) (Armony et al., 2012) es necesario que las tareas que se aplican en combinación con dicha técnica logren varias repeticiones de todas las condiciones que son de interés. Para evitar el cansancio del participante dentro del escáner, la tarea fue dividida en sesiones y se añadió un tiempo de descanso al finalizar cada sesión.

La segunda etapa consistió en 128 rondas, divididas en 4 sesiones de 32 rondas presentadas de manera aleatoria. En cada una de las sesiones, se le presentaba 2 veces cada condición (entendida como combinación de categoría del rival y puntos de recompensa). Por ejemplo: en cada sesión se le presentaba 2 veces la posibilidad de competir contra un rival de 4 estrellas y ganar 2 puntos de recompensa, 2 veces la posibilidad de competir con un rival de 3 estrellas y ganar 1 punto de recompensa, etc.

Los parámetros de la tarea se establecieron de modo tal que la categoría de 4 estrellas acertaba en el 100% de las rondas, la categoría 3 estrellas en el 80% de las rondas, la categoría de 2 estrellas lo hacía en el 60% de las rondas, mientras que la categoría de 1 estrella donde se ubico el participante lo hacía en el 40% de las rondas.

3.4 Sesión experimental

3.4.1 Explicación de la tarea

Cuando él/la participantes llegaba se les entregaba la hoja de información sobre el estudio (que se les había enviado previamente por mail) para que pudieran despejar posibles dudas.

Luego de que hubiera leído la hoja de información, se le entregaba el consentimiento informado el cual debían firmar para poder proceder con el estudio.

Posteriormente pasaban a completar dos cuestionarios psicológicos ([ver apartado 2.2](#)). Una vez finalizados los cuestionarios, se procedía a explicar la tarea al participante. Los participantes realizaban una práctica de cada una de las etapas de la tarea fuera del resonador. Cuando el participante finalizaba la práctica pasaba a hacer la primera etapa de la tarea (contestar 10 preguntas de cultura general para establecer su categoría).

3.4.2 Realización de la tarea de competencia dentro del resonador

Previo a entrar a la sala del resonador a los participantes se les hacía un cuestionario verificando que no tuvieran ningún impedimento para participar de un escáner de resonancia magnética. Por razones de seguridad este cuestionario era aplicado por los imagenólogos que operaban el equipo.

Dentro de la sala del resonador, él/la participante se acostaba en la camilla, se lo acomodaba para garantizar que estuviera cómodo y que pudiera ver bien la tarea y se le explicaba cómo debía hacer para realizar la tarea dentro del escáner. Para poder realizar la tarea él/la participante recibía dos botoneras (una en cada una de sus manos) con las cuales debía elegir cada una de las opciones del juego, con la botonera derecha elegía la opción que aparecía a la derecha de su pantalla, mientras que con la botonera izquierda elegía las opciones que le aparecían a su izquierda. Las pantallas de la tarea eran vistas a través de un espejo que reflejaba una pantalla sobre la que se proyectaba la tarea desde un proyector que se encontraba fuera de la sala del resonador.

Una vez que los/as participantes se encontraban ubicados/as en el escáner, se les recordaba brevemente la tarea y se realizaban dos rondas de práctica de manera de asegurar que podían visualizar la tarea correctamente y a fin de que se familiarizaran con el uso de las botoneras. También estas rondas servían para verificar que el set up (botoneras, presentación visual, netbook, etc) estuviera funcionando correctamente. No se comenzaba la tarea hasta que todo el set up estuviera funcionando correctamente.

3.4.3 Registro de resonancia magnética funcional (fMRI) durante la realización de la tarea de competencia

Para la señal dependiente del nivel de oxígeno en sangre (BOLD) se obtuvieron imágenes eco-planares ponderadas T2* en el resonador de 3T, GE Discovery 750W de 24 canales, que se encuentra en el CUDIM. Para cada volumen, se adquirieron un total de 35 cortes secuenciales de espesor 3,5 mm y un interespacio de 0,5 mm. Los volúmenes se adquirieron con un tiempo de repetición (TR) de 2,5 segundos, tiempo de eco (TE) de 30 milisegundos, ángulo de báscula de 90°, campo de visión (CdV) de 224 mm y matriz de 64*64. Para cada una de las cuatro sesiones de la tarea se obtuvieron 256 imágenes, de las cuales se descartaban las primeras cuatro para evitar efectos transitorios del escáner.

3.4.4 Cuestionarios emocionales

Luego de realizar el experimento en el resonador los participantes calificaban las emociones que habían sentido durante la tarea mediante un cuestionario. Se decidió realizar esta etapa fuera del escáner para reducir el tiempo que cada participante permanencia en el escáner al mínimo indispensable y poder ingresar otra u otro participante al resonador tan pronto cómo salía la o el participante anterior.

El cuestionario de reportes emocionales constaba de 56 preguntas, divididas en 4 bloques, las que debía responder utilizando una escala likert de 9 puntos (del 0 al 8). En el primer bloque se preguntaba al participante sobre las emociones que había sentido al competir con cada una de las 4 categorías de rival (felicidad, alivio, vergüenza, nerviosismo). En el segundo bloque, se preguntaba sobre las emociones (felicidad, culpa, decepción, enojo, tristeza, alivio, vergüenza y nerviosismo) que había sentido frente a los posibles feedback de la tarea. En el tercer bloque se indagaba sobre la emociones que había sentido frente a la posibilidad de encontrarse con los rivales mediante videollamada (felicidad, enojo, nerviosismo, tristeza, culpa, vergüenza, decepción, alivio).

Finalmente en el último bloque se incluyeron preguntas para indagar cómo el participante había percibido su rendimiento en cuanto a contestar las preguntas de cultura general, así como el rendimiento de sus rivales.

Una vez finalizados los cuestionarios, a los/as participantes se les hacía preguntas sobre la tarea para evaluar que tanto habían creído la historia encubierta. Luego se explicaba la historia encubierta y el porqué de este procedimiento. Ningún participante manifestó malestar acerca de este procedimiento. Finalmente, se les entregaba una pequeña recompensa no monetaria (una taza decorada) por su participación.

3.5 Análisis estadístico de los datos

3.5.1 Análisis de las respuestas emocionales

Los análisis de los reportes emocionales se realizaron utilizando R (R Core Team, 2020). Los reportes emocionales respecto a las emociones que sentían cuando elegían competir con cada una de las categorías de rival, fueron analizados utilizando modelos lineales con efectos mixtos (LMM). Para cada emoción (felicidad, alivio, vergüenza, nerviosismo), se ajustó un LMM con la categoría del rival cómo efecto fijo y la variable sujeto como efecto aleatorio. En base a este modelo se realizaron pruebas F de Wald. En caso de evaluarse las pruebas pareadas se aplicó la corrección de Tukey, para corregir por comparaciones múltiples.

Para analizar las emociones (felicidad, culpa, decepción, enojo, tristeza, alivio, vergüenza y nerviosismo) reportadas por los participantes en respuesta a los cuatro tipos de feedback de la tarea también se utilizaron LMM. Para cada emoción, se aplicó un modelo lineal con las variables resultado participante y resultado rival cómo efectos fijos, la variable sujeto cómo efecto aleatorio. La interacción entre el resultado del participante y el resultado del rival fue también incluida. En base a este modelo se aplicaron pruebas F de Wals. Para evaluar las pruebas pareadas se aplicó la corrección de Tukey, para corregir por comparaciones múltiples.

3.5.2 Análisis de las respuestas comportamentales

Los análisis de la toma de decisiones y tiempos de reacción se realizaron utilizando R (R Core Team, 2020). Se utilizaron Modelos lineales generalizados con efectos mixtos (GLMM, generalized linear mixed model de familia Binomial) para analizar la decisión de los participantes durante la tarea. El primer GLMM se ajustó para evaluar la relación entre la toma de decisiones, la categoría del rival presentada y el nivel de recompensa ofrecido. La decisión del participante (competir o jugar de forma individual) se introdujo como variable de respuesta. La variable sujeto fue incluida como efecto aleatorio, mientras que la categoría del rival y el nivel de recompensa fueron incluidos como efectos fijos. La interacción entre la categoría del rival y la recompensa ofertada fue también incluida. El modelo fue sujeto a un análisis de devianza (similar a ANOVA), realizándose pruebas Chi cuadrado de Wald tipo II. Para realizar las pruebas pareadas se aplicó la corrección de Tukey para comparaciones múltiples.

Se utilizó un LMM para estudiar los tiempos de reacción del/la participante al elegir entre las diferentes opciones de juego (competir o individual). Se ajustó un modelo en el cual el tipo de decisión fue incluido como un efecto fijo mientras que el sujeto fue ingresado como efecto aleatorio. El modelo fue sujeto a una prueba de tipo ANOVA, usando la aproximación Kenward-Roger a los grados de libertad.

3.5.3 Análisis de las imágenes obtenidas por fMRI

Para el análisis imagenológico se utilizó el paquete SPM12 (actualizado el 13 de enero de 2020) (<https://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>) (que corre sobre el entorno de MATLAB versión R2018a). Primeramente las imágenes fueron pre-procesadas en donde se realizaron diferentes transformaciones sobre las mismas. Las imágenes obtenidas del escáner fueron realineadas espacialmente, para así corregir posibles artefactos de movimiento. Todas las imágenes fueron realineadas a la primera imagen de la primera sesión del experimento. Posterior a este paso todas las imágenes fueron co-registradas a la imagen anatómica del participante correspondiente, para posteriormente ser normalizadas a un espacio común utilizando para ello el molde del Instituto Neurológico de Montreal (MNI) que se encuentra incorporado en el paquete SPM12. Finalmente las imágenes fueron suavizadas utilizando una curva Gaussiana de anchura media 8 mm centrada en el máximo ("Full-Width-Half-Maximum Gaussian Kernel")

Para el análisis de primer nivel se realizó un análisis relacionado a eventos (event related design) a partir del cual se buscó estudiar las activaciones al momento del feedback. En este análisis la activación al momento de la decisión se modeló con un regresor con los tiempos en los que se presentaban las opciones de juego, modulado paramétricamente por dos regresores ortogonalizados, siendo el primero el nivel de recompensa y el segundo la categoría del rival. Se incluyeron 6 regresores de interés correspondientes a los 4 posibles feedback de la opción competitiva ("Tú bien , Rival bien", "Tú bien , Rival mal", "Tú mal , Rival bien" y "Tú mal , Rival mal") y los dos posibles para la opción individual ("Tú Bien" o "Tú Mal") ([ver sección 2.3.1](#)).

Además, se agregaron como variables de no interés seis regresores que consistían en estimaciones de parámetros relacionados al movimiento de la cabeza y obtenidos durante la etapa de realineamiento.

Para aquellos participantes (N=14) que en todas las sesiones habían elegido al menos una vez tanto la opción competitiva como la opción individual se realizó además un análisis donde se buscó contrastar la activación cuando se elegía la opción competitiva vs. cuando se elegía la opción individual. Para esto se realizó un análisis relacionado a eventos donde se incluyeron 8 regresores de interés: elección de competir, elección Individual; y los 6 posibles feedback ya descritos. Además, se agregaron como variables seis regresores de no interés relacionados al movimiento de la cabeza.

Para ambos análisis de primer nivel los regresores de interés fueron convolucionados con la función de respuesta hemodinámica de SPM12 sin derivadas de tiempo o dispersión.

En ambos análisis de primer nivel, las imágenes de los contrastes de interés fueron llevadas al segundo nivel de análisis y las activaciones fueron obtenidas utilizando pruebas t para muestras independientes.

Todas las regiones cerebrales reportadas en los análisis fueron significativas a un $p < 0.05$ de cluster a nivel de todo el cerebro (todas las imágenes fueron corregidas por comparaciones múltiples). Esto se logró utilizando los siguiente parámetros identificados mediante simulaciones Monte Carlo (Slotnick, 2017): se estableció la exigencia conjunta de un $p < 0.005$ a nivel de vóxel y un tamaño de cluster de 105 voxels contiguos. Todas las imágenes son presentadas utilizando este umbral a menos que se indique lo contrario.

4. RESULTADOS

4.1 Resultado de los reportes emocionales

4.1.1 Respuestas emocionales frente a la posibilidad de competir con cada categoría del rival

Se analizó mediante modelos LMM los reportes emocionales de los participantes frente a la posibilidad de jugar con cada una de las categorías del rival.

Se observó que para la emoción **felicidad** no se encontró un efecto principal de la categoría del rival ($F(3,37) = 0.6504$, $p = 0.5841$) (Figura 2).

Para la emoción **alivio**, se observó un efecto principal de la categoría del rival ($F(3,37) = 13.745$, $p < 0.0001$) (Figura 2). Las pruebas pareadas mostraron que los participantes reportaron mayores niveles de alivio frente a la posibilidad de competir con rivales de una estrella en comparación a rivales de tres ($p = 0.0008$) o cuatro ($p < 0.0001$) estrellas, así como mayores niveles de alivio frente a jugar con rivales de dos estrellas vs. tres ($p = 0.0208$) o cuatro ($p < 0.0001$) estrellas

Para la emoción **vergüenza**, se observó un efecto principal de la categoría del rival ($F(3,37) = 14.432$, $p = 3.86 \times 10^{-08}$) (Figura 2). Los participantes reportaron los mayores niveles de vergüenza frente a la posibilidad de competir con un rival de cuatro estrellas ($p < 0.05$), seguido por el rival de tres estrellas ($p < 0.05$) y finalmente por los rivales de dos y una estrella que no se diferenciaron entre sí.

Para la emoción **nerviosismo**, se observó un efecto principal de la categoría del rival ($F(3,37) = 23.647$, $p < 0.0001$) (Figura 2). Los participantes reportaron los mayores niveles de nerviosismo frente a la posibilidad de competir con un rival de cuatro estrellas ($p < 0.05$), seguido por el rival de tres estrellas ($p < 0.05$) y finalmente por los rivales de dos y una estrella que no se diferenciaron entre sí.

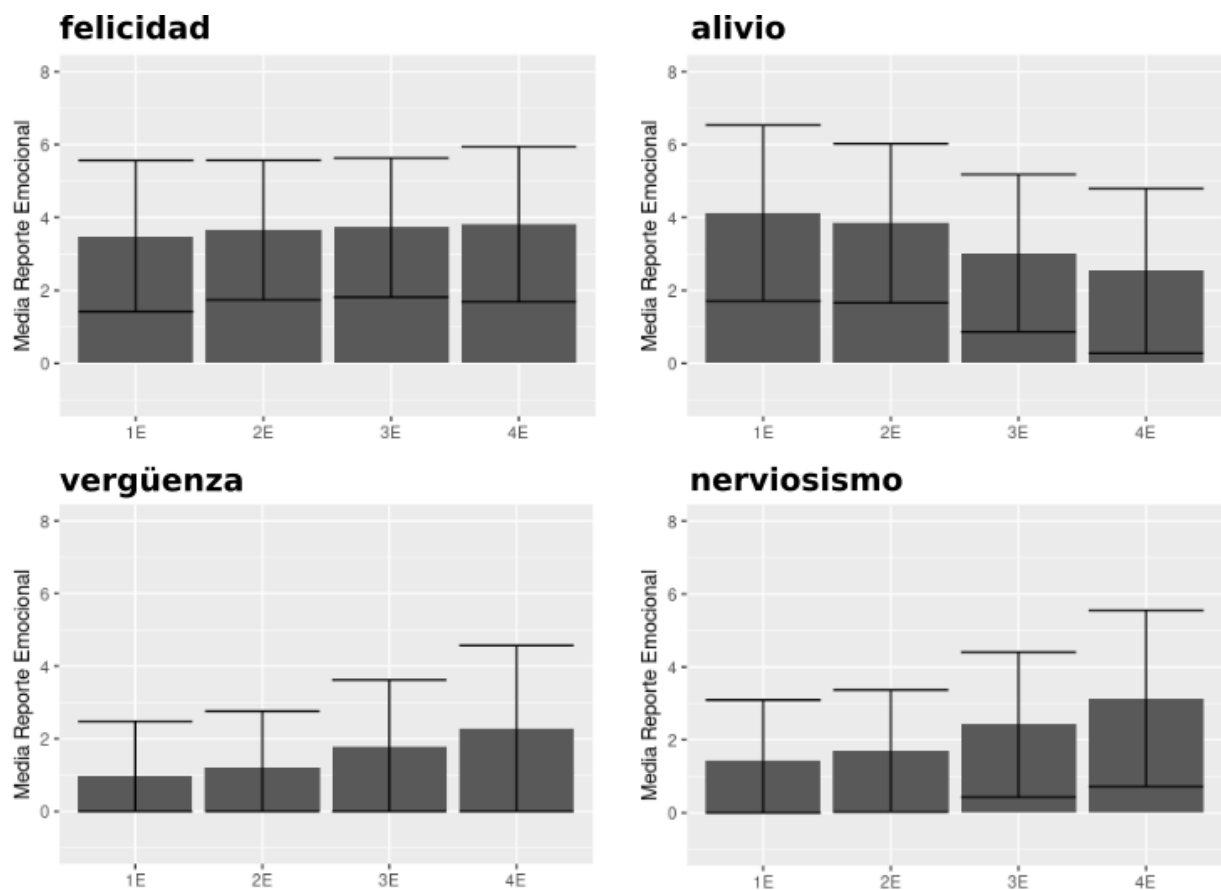


Figura 2. Reportes emocionales de los participantes ante la posibilidad de jugar con las distintas categorías de rival. Las barras representan el desvío estándar. 1 E: rivales de 1 estrella, 2 E: rivales de 2 estrellas, 3 E: rivales de 3 estrellas, 4 E: rivales de 4 estrellas.

4.1.2 Respuestas emocionales frente a los cuatro feedbacks que siguen a la opción competitiva

Luego del experimento de fMRI se les pidió a las participantes que calificaran sus emociones (felicidad, culpa, decepción, enojo, tristeza, alivio, vergüenza y nerviosismo) frente a los cuatro tipos de feedback que se obtenían en la tarea a partir de la opción competitiva.

Se encontró un efecto principal del resultado del participante, con los resultados positivos (cuando el participante se desempeñaba bien) dando lugar a mayores niveles de felicidad ($F(1,37) = 49.7061, p < 0.0001$) y alivio ($F(1,37) = 70.1123, p < 0.0001$) y menores niveles de culpa ($F(1,37) = 17.9128, p < 0.0001$), decepción ($F(1,37) = 99.7252, p < 0.0001$), enojó ($F(1,37) = 47.2973, p < 0.0001$), tristeza ($F(1,37) = 27.9651, p < 0.0001$), vergüenza ($F(1,37) = 92.5379, p < 0.0001$) y nerviosismo ($F(1,37) = 51.2423, p < 0.0001$) que los resultados negativos (cuando el participante se desempeñaba mal) (ver Figura 3)

Además, se encontró una interacción entre el resultado del participante y el resultado del rival para culpa ($F(1,37) = 3.9806, p = 0.04818$), decepcion ($F(1,37) = 15.0834, p < 0.0001$), vergüenza ($F(1,37) = 17.6040, p = 5.092 \times 10^{-05}$) y nerviosismo ($F(1,37) = 5.2936, p = 0.023047$). En comparaciones pareadas se observó que cuando el/la participante se desempeñaba bien no existía diferencia en los niveles de estas emociones

independientemente de cómo se desempeñara el/la rival (por ejemplo, no hubieron diferencias significativas en los reportes emociones para la comparación entre las situaciones “Tú bien, Rival bien” y “Tú bien, Rival mal”. Sin embargo, cuando el/la participante se desempeñaba mal se observaron mayores niveles de culpa, decepción, vergüenza y nerviosismo para el caso en que el/la rival se desempeñaba bien vs. cuando se desempeñaba mal (mayores niveles de estas emociones para la situación “Tú mal, Rival bien” vs “Tú mal, Rival mal) ($p < 0.0005$)

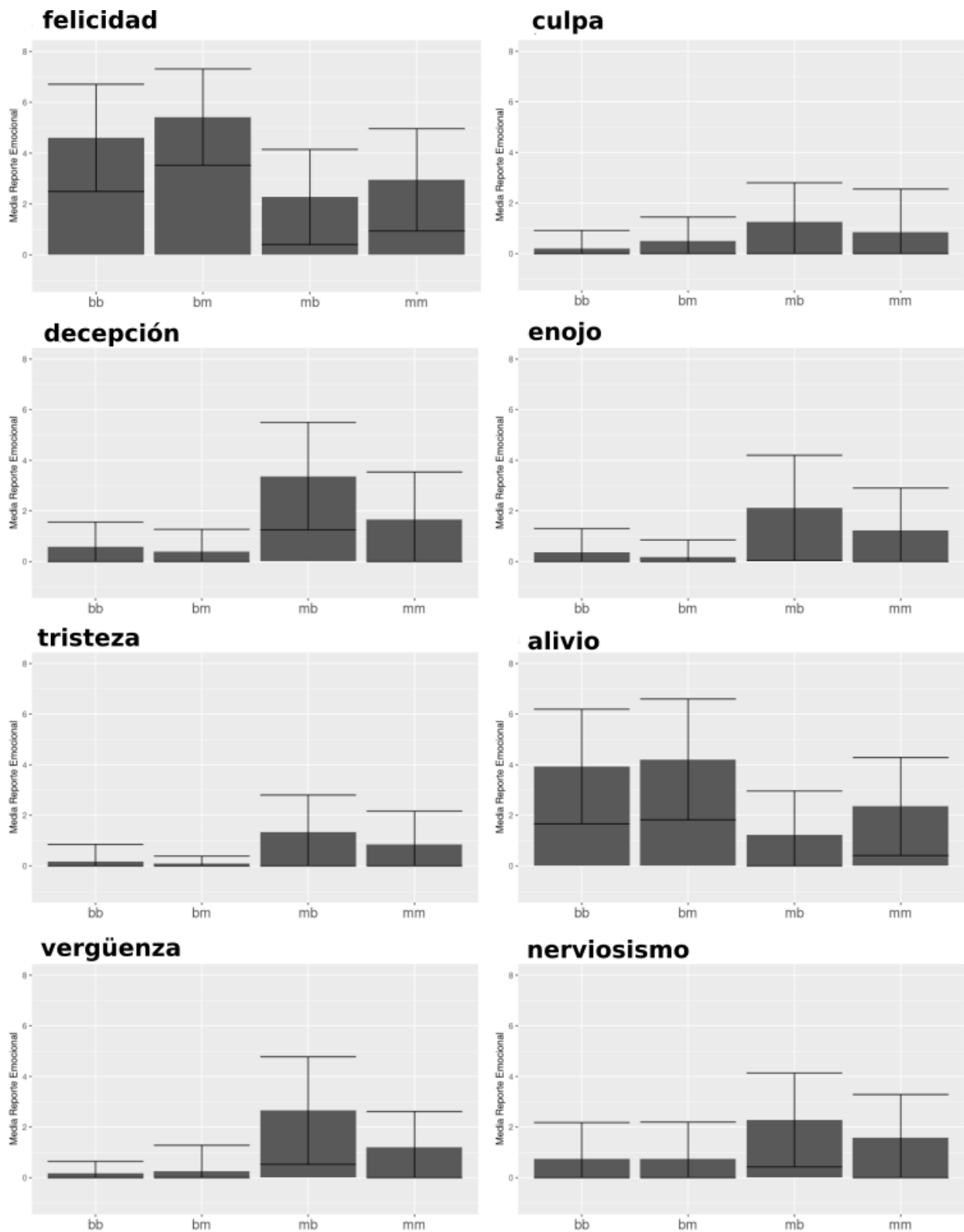


Figura 3. Reportes emocionales de los participantes frente a los feedbacks asociados a la opción competitiva. Los/ las participantes respondían para cada tipo de feedback (p.ej. ¿cuando a ambos les iba bien en la tarea cuánta felicidad sentías?) utilizando una escala likert de 9 puntos (0 al 8). Las barras representan el desvío estándar. bb : Tú bien, Rival bien, bm: Tú bien , Rival mal, mb: Tú mal, Rival bien, mm: Tú mal, Rival mal.

4.2 Resultado de las respuestas comportamentales

Se encontró un efecto principal del nivel de recompensa sobre el tipo de juego elegido (opción competitiva u opción individual) ($\chi^2(3,37) = 498.822, p < 2.2 \times 10^{-16}$) (ver Figura 4). Las pruebas pareadas mostraron que a mayor valor de la recompensa más se optaba por el juego competitivo. Específicamente se observó que para la recompensa de valor uno era para la cual se elegía menos el juego competitivo ($p < 0.0001$) seguida por el valor de recompensa dos ($p < 0.0001$) y finalmente por los valores de recompensa tres y cuatro que no se diferenciaron entre sí.

También se observó un efecto de la categoría del rival en la elección de tipo de juego ($\chi^2(3,37) = 44.429, p < 0.0001$).

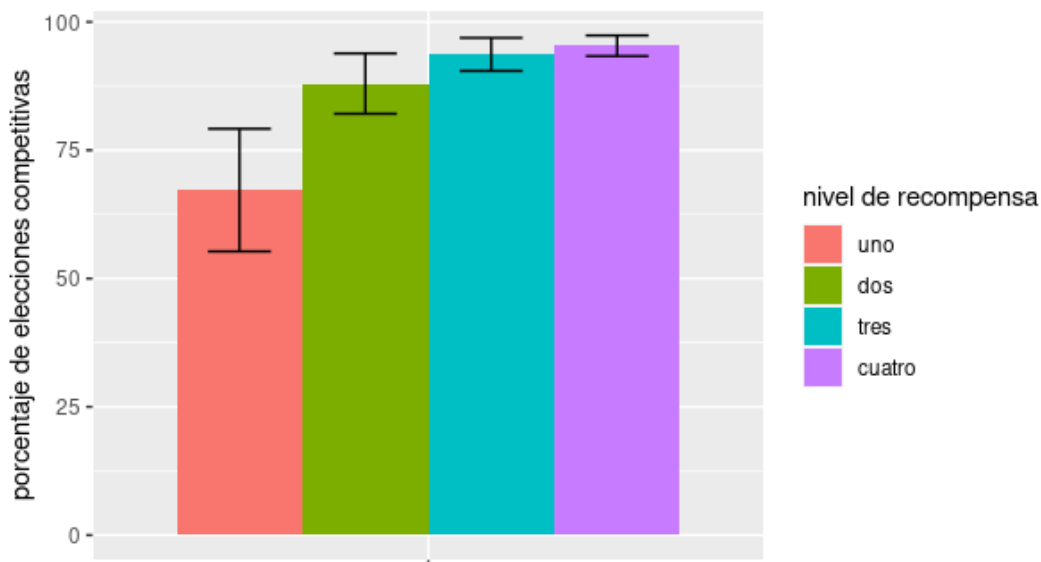


Figura 4. porcentaje de veces que los y las participantes eligieron la opción competitiva dependiendo del nivel de recompensa. Las barras negras representan el desvío estándar. **uno** : 1 punto, **dos**: 2 puntos, **tres**: 3 puntos, **cuatro**: 4 puntos. A mayores niveles de recompensa los / las participantes elegían más la opción competitiva (se acercaban a la recompensa). Cada nivel de recompensa se presentó un total de 32 veces.

Específicamente se observó que para la categoría del rival de valor cuatro estrellas era para la cual se elegía más el juego individual ($p < 0.05$). También se observó que los rivales de tres estrellas fueron evitados más veces que los de dos estrellas ($p = 0.0136$). No hubo diferencias significativas en la cantidad de veces que se elegía el juego individual entre los rivales de tres y una estrella ($p = 0.1543$) o de una y dos estrellas ($p = 0.7229$) (ver Figura 5).

No se observó una interacción significativa entre el nivel de recompensa y la categoría del rival ($p = 0.2435$)

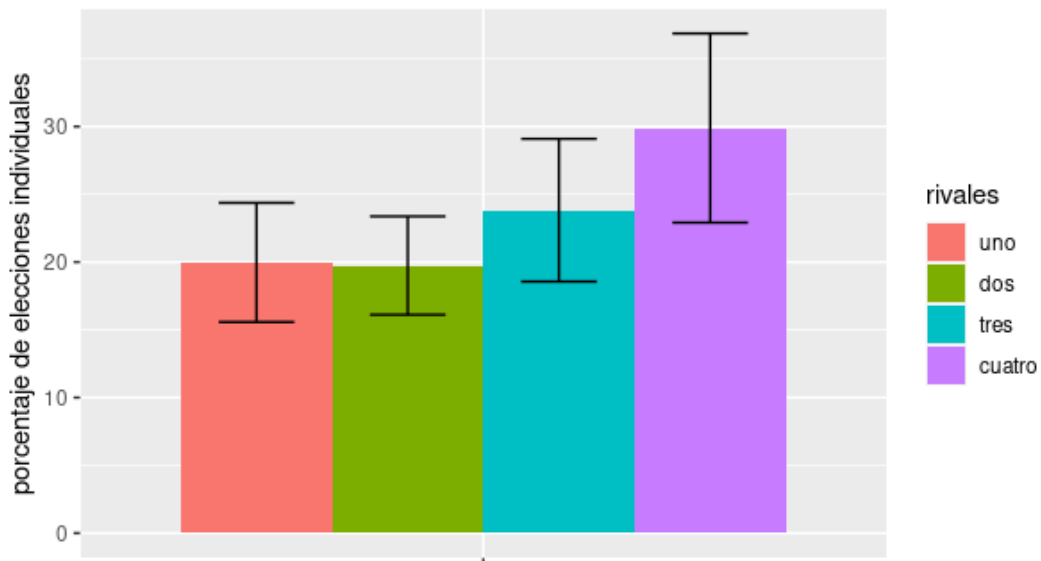


Figura 5. porcentaje de rondas que las y los participantes eligieron la opción individual dependiendo de la categoría del rival. Las barras negras representan el desvío estándar. **uno** : 1 estrella, **dos**: 2 estrellas, **tres**: 3 estrellas, **cuatro**: 4 estrellas. Cada categoría de rival se presentó un total de 32 veces.

Se observó un efecto principal del tipo de juego elegido (competitivo vs. individual) sobre los tiempos de reacción (**media** _{competir} = 1.28, **sd** _{competir} = 0.53, **media** _{individual} = 1.66, **sd** _{individual} = 0.60, **F(1,37)= 52.61, p<0.0001**). En promedio los participantes tardaban más tiempo cuando elegían la opción individual que cuando elegían la opción competitiva (**ver Figura 6**)

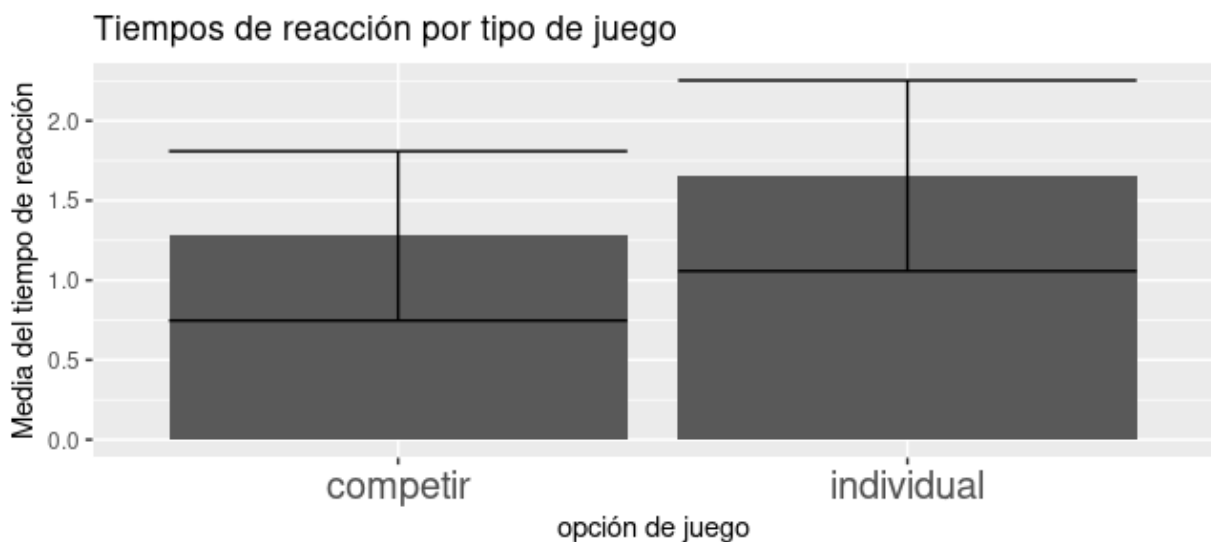


Figura 6. Tiempo de reacción que tardaban los participantes en elegir cada opción de juego. Las barras negras representan el desvío estándar.

4.3 Resultados imagenológicos

En primera instancia se estudiaron las activaciones cerebrales al momento del feedback.

En primer lugar, se indagó qué regiones cerebrales mostraban una activación diferencial según el resultado del rival, siempre que el jugador contestaba correctamente la pregunta. Específicamente, se analizó el contraste (Tú bien, Rival mal) > (Tú bien, Rival bien). Esto se hizo con el fin de detectar las regiones que se activan frente a las comparaciones sociales hacia abajo; es decir, regiones que presentan una mayor activación cuando nos va mejor que a un otro, comparado con los momentos en que no nos diferenciamos de un otro. Para este contraste, se observó una mayor activación en las siguientes regiones: corteza prefrontal anteromedial y ventromedial, ínsula anterior derecha y corteza dorsolateral derecha (**ver Figura 7**).

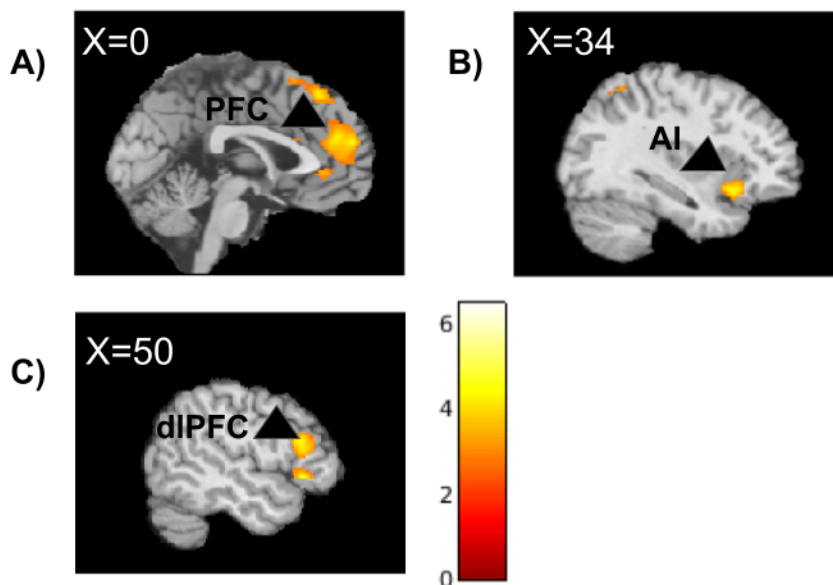


Figura 7. Respuestas neurales frente a la comparación social hacia abajo (contraste: “Tú bien, Rival mal” > “Tú bien, Rival bien”)

A) PFC: corteza anteromedial y ventromedial. **B) AI:** Ínsula anterior derecha. **C) dlPFC:** corteza dorsolateral derecha. Se estableció un umbral de $p < 0.05$ de cluster a nivel de todo el cerebro, para esto se estableció la exigencia conjunta de un $p < 0.005$ a nivel de vóxel y un tamaño de cluster de 105 voxels contiguos. $n=37$.

En segundo lugar, se examinó la activación para el contraste (Tú mal, Rival bien) > (Tú mal, Rival mal), este contraste permite detectar las regiones cerebrales que se activan frente a una comparación social hacia arriba, esto quiere decir cuando el participante se compara con un otro/a que presenta un mejor desempeño. Para este contraste, no se obtuvieron activaciones que sobrevivieran al umbral de significancia en regiones de interés.

Posteriormente se realizó un segundo análisis en el que se buscó estudiar la activación neural al momento que el participante toma la decisión, y en particular el poder contrastar las activaciones al elegir competir vs. cuando se elige jugar individualmente. Para el contraste

(individual > competir) se observó una mayor activación en la corteza frontomedial, corteza prefrontal dorsolateral, corteza cingulada anterior, ínsula anterior. (ver Figura 8). Para el contraste opuesto prácticamente no sobreviven activaciones en regiones de interés.

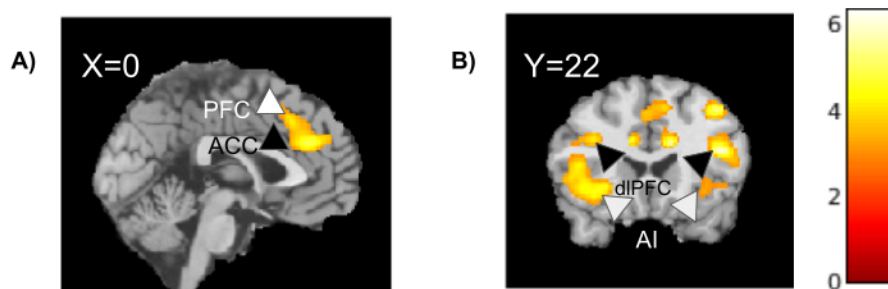


Figura 8. Activación neural al momento que él/la participante toma la decisión (contraste: individual>competir).

A) PFC: corteza prefrontal, ACC: corteza cingulada anterior B) dIPFC: corteza prefrontal dorsolateral, AI: Ínsula anterior. Se estableció un umbral de $p < 0.05$ de cluster a nivel de todo el cerebro, para esto se estableció la exigencia conjunta de un $p < 0.005$ a nivel de vóxel y un tamaño de cluster de 105 voxels contiguos. $n=14$.

5. DISCUSIÓN

5.1 Sobre los resultados comportamentales y emocionales

Los análisis comportamentales mostraron que los participantes optaron más veces por jugar en la opción social (aproximadamente en el 80 % de las rondas) que hacerlo en la opción individual. Esto tiene que ver con que los participantes entienden que existe una opción económicamente más ventajosa (opción social) y optan principalmente por esta dado que es la que les permite maximizar la ganancia de puntos. Comportamientos similares se han observado en otros estudios de la línea, donde la opción más ventajosa desde el punto de vista material es la que suele ser más elegida por los/as participantes (Acuña, 2018; Acuña et al., 2018; Fernández-Theoduloz et al., 2019; Uriarte-Gaspari, 2019).

Crucialmente, se observó que las elecciones del participante en cuanto a la opción de juego fueron moduladas por la categoría del rival. Los participantes elegían más veces competir con categorías más bajas (una estrella y dos estrellas) que con jugadores de cuatro estrellas (categoría más alta). A su vez, los resultados emocionales muestran que los participantes reportaron sentir mayores niveles de emociones negativas (**vergüenza y nerviosismo**) a medida que aumentaba la categoría del rival. Más aún, los participantes reportaron mayores niveles de **alivio** frente a las categorías de rival bajas (1 y 2 estrellas) comparado con categorías altas (3 y 4 estrellas). Esto muestra que el aumento en la categoría del rival estaría asociado a la predicción de la derrota en la competencia. El asumir una posición de perdedor se ha asociado en la bibliografía con emociones negativas (Gilbert et al., 2009).

En la tarea también se observó una modulación en la opción de juego elegida con respecto al nivel de recompensa ofrecido en la ronda. Como era de esperar, los participantes eligieron más jugar en la opción competitiva para los niveles altos de recompensa. El nivel de

recompensa estaría actuando cómo un estímulo positivo que contribuye a la elección de la opción competitiva.

El análisis de los feedbacks mostró que los participantes mostraron mayores niveles de emociones negativas (**decepción, enojo y vergüenza**) en la situación en que el participante respondía mal a la pregunta y el rival contestaba correctamente (Tú mal , Rival bien), que frente a los demás feedbacks. Esto indica que los participantes no solamente tenían en cuenta su propio desempeño sino también el de su rival al momento de recibir la devolución.

El participante al evitar jugar con la categoría más alta podría estar intentando evitar la comparación social hacia arriba dada por la situación “Tú mal, Rival bien”, debido a las emociones negativas que le provoca el verse en peor situación que su rival.

Según se ha reportado en la bibliografía la comparación social hacia arriba suele acarrear emociones negativas y sentimientos de inferioridad (Luo et al., 2018; Ottenbreit & Dobson, 2004; Swallow & Kuiper, 1988) y puede ser vista cómo un ataque a la autoestima (Luo et al., 2018). El hecho de que los participantes elijan menos competir con la categoría más alta podría tener que ver con un mecanismo de protección frente a este tipo de situaciones sociales adversas que implican ser peor que un otro/a, perder frente a un otro en la competencia social (Buunk & Gibbons, 2007; Trew, 2011)

El participante intenta maximizar la ganancia a la vez que intenta disminuir la aversión de las emociones negativas. Se puede concluir que la tarea desarrollada pudo recrear, en el contexto de laboratorio, el conflicto de acercamiento y evitación en un entorno social (Aupperle et al., 2015; Ironside et al., 2020; Kirlic et al., 2017; Schlund et al., 2016). La situación propuesta por la tarea se asemeja a situaciones de la vida real (por ejemplo, una persona que debe decidir si presentarse a un concurso para obtener un mejor empleo; el competir le puede permitir mejorar su situación laboral, pero también puede conllevar emociones negativas por el tener que medirse con otros/as).

5.2 Sobre los resultados imagenológicos

5.2.1 Activaciones observadas frente a los feedbacks

Se encontró que cuando a él/la participante le iba mejor que a su rival en comparación a cuando a ambos les iba bien (“Tú bien , Rival mal” > “Tú bien , Rival bien”), hubo una mayor activación en regiones entre las que se incluían, la corteza prefrontal anteromedial y ventromedial, y la ínsula.

Una mayor activación de la corteza prefrontal medial se han reportado en la bibliografía asociada a comparaciones sociales positivas/favorables (comparaciones sociales hacia abajo) (Dvash et al., 2010). La corteza prefrontal ventromedial se ha visto implicada en el procesamiento de las recompensas, en particular se ha reportado que esta región se activa cuando el participante recibe una recompensa social. El hecho de ganar en la competencia (situación “Tú bien, Rival mal”) representa para el/la participante una recompensa social, no

económica, pues los puntos ya fueron asignados al momento de decidir la opción de juego (Bhanji & Delgado, 2014; Gradin et al., 2016).

A su vez, la activación de la corteza ventromedial y de otras regiones como la corteza anteromedial, en el marco de las comparaciones sociales hacia abajo, podría relacionarse con procesos de mentalización (Teoría de la mente), donde el participante intenta colocarse en el lugar del otro, inferir estados mentales, reflexionar sobre sus habilidades y las de otra persona (Frith & Frith, 2006; Schurz et al., 2014). Las regiones cerebrales relacionadas con la teoría de la mente (junción temporoparietal, precuneo, corteza prefrontal dorsomedial) se suelen activar cuando se pide a los participantes que piensen sobre las habilidades, rasgos y actitudes de otros, así como las suyas propias. Los procesos de cognición social están mediados por la red de la Teoría de la Mente, un grupo de regiones cerebrales que controlan la interpretación de las intenciones, los deseos, las perspectivas. La red de Teoría de la Mente es vital para el desarrollo de la conducta interpretativa y predicción (Gweon & Saxe, 2013).

Las características de las tareas (al tener que responder a una pregunta de cultura general) podrían llevar al participante a compararse en características psicológicas, como la inteligencia o el conocimiento general, por lo que es esperable observar activación en la red de teoría de la mente (Kedia et al., 2014). En base a esta literatura, la activación de estas regiones, relacionada a la red de mentalización (teoría de la mente) podrían relacionarse con una comparación social del participante con sus rivales, donde el participante intenta inferir las habilidades del/de la rival a la vez que intenta determinar sus habilidades propias en comparación con los otros jugadores (Polosan et al., 2011).

Por otra parte, la situación “Tú bien, Rival mal” puede ser vista como una situación saliente, que podría ser de particular interés recordar dado que se trata de la situación socialmente más favorable para el participante, cuando gana la competencia, por lo que es razonable pensar que dé lugar a activaciones en regiones de la red de saliencia como son la corteza cingulada dorsomedial y la ínsula (Seeley, 2019). En particular, la ínsula se ha visto activada en tareas tanto de competencia como de cooperación asociada con procesos de regulación emocional frente a situaciones inequitativas (Decety et al., 2004; Gradin et al., 2016).

5.2.2 Activaciones observadas frente a la toma de decisiones

Se encontraron activaciones en la corteza cingulada anterior, ínsula, corteza prefrontal dorsolateral, y corteza prefrontal medial, en los momentos en los que los participantes elegían la opción individual, en comparación a cuando elegían la opción competitiva. Esta red de regiones se ha visto activada frecuentemente en estudios que evalúan acercamiento-evitación (Aupperle et al., 2016; Ironside et al., 2020; McDermott et al., 2021; Schlund et al., 2016; Zorowitz et al., 2019).

La corteza cingulada anterior (ACC) / medial, se ha visto implicada en procesos de toma de decisiones (Rolls, 2019; Touroutoglou et al., 2020). En particular, la corteza cingulada estaría implicada en la detección de conflictos, y la integración de los aspectos positivos y negativos

de una decisión (Aupperle et al., 2015; Camerer et al., 2005; Rolls, 2019; Schlund et al., 2016; Touroutoglou et al., 2020; Zorowitz et al., 2019).

A su vez, la corteza cingulada también se encuentra implicada cuando un individuo debe realizar un esfuerzo mental o cambiar una decisión automática (Touroutoglou et al., 2020). En el marco de nuestra tarea la opción competitiva es la opción económicamente más favorable, es la opción más automática, y es la elegida en la mayoría de las rondas. Por otra parte, la opción individual suele resultar de una decisión más pensada, menos automática, los participantes la eligen menos veces y tardan más en elegir esta opción. Se deduce de lo anterior que los participantes experimentan un mayor nivel de conflicto y mayor dificultad en cuanto a tomar la decisión en aquellos casos en que se decantan por la opción individual. Dado esto, es razonable que la corteza cingulada muestre activación para el contraste de la elección individual vs. la competitiva.

La activación de la ínsula anterior (AI) se ha visto en algunos estudios aumentada a medida que aumenta el conflicto, la dificultad o el riesgo asociado a una decisión y frente a la competencia esta región suele activarse más cuanto menos predecible sea el comportamiento del rival (Aupperle et al., 2015; Schlund et al., 2016; Takahashi et al., 2015). Se ha propuesto en la bibliografía que la Ínsula cumple un rol central en sensor el estado interoceptivo del cuerpo. De hecho, los estudios de neuroimagen funcional han informado de un aumento de la activación insular cuando los participantes son conscientes de su sed, los latidos del corazón y la distensión del esófago, el estómago, la vejiga o el recto (Uddin et al., 2017). Esta conjetura está respaldada por los informes sobre los cambios en la frecuencia cardíaca y la presión arterial tras la estimulación eléctrica y las lesiones focales de la ínsula (Uddin et al., 2017). A nivel estructural, la ínsula recibe aferentes tanto de áreas sensoriales, como de regiones viscerales (Uddin et al., 2017). A su vez, también posee conexiones recíprocas con centros de procesamiento superiores, algunos de ellos relacionados a la toma de decisiones, como la corteza cingulada anterior o la corteza orbitofrontal. Diversos estudios proponen que la ínsula tendría un rol en la toma de decisiones, sería esta estructura la responsable de procesar información interoceptiva y transmitirla a los centros superiores para que dicha información sea interpretada e integrada a otras informaciones (por ejemplo la posibilidad de contestar incorrectamente la pregunta o el valor de una recompensa) (Aupperle et al., 2015; Kirlic et al., 2017; Uddin et al., 2017).

En base en este marco, una posible explicación para la activación de la ínsula al momento de decidirse por la opción individual, es que esta activación podría deberse a un mayor uso de información interoceptiva al momento de decidir evitar la competencia, esto podría estar asociado con el deseo de evitar la comparación social hacia arriba. Pero también se debe tener en consideración que la ínsula cumple una serie de funciones relacionadas con el monitoreo de los estados internos, la toma de decisiones, el procesamiento de estímulos salientes, etc. (Craig, 2009; Takahashi et al., 2015; Uddin et al., 2017).

La activación en la corteza prefrontal dorsolateral (DLPFC) se ha visto relacionada con la toma de decisiones. Se cree que esta región estaría involucrada en la orientación hacia objetivos, manteniendo al sujeto enfocado en el alcance de sus objetivos, actualizar las prioridades de cada objetivo cuando cambian las circunstancias y seleccionar una respuesta adecuada a los objetivos del sujeto. (Aupperle et al., 2015; Carlson & Crockett, 2018; Spielberg et al., 2013).

El rol de la dIPFC sería importante cuando se deben tomar decisiones que acarrear conflictos, en esos casos la dIPFC se encargaría de seleccionar la respuesta que mejor se adecúe a las necesidades actuales de la persona (Carlson & Crockett, 2018; Spielberg et al., 2013). Anatómicamente la dIPFC se encuentra ubicada en un lugar importante para la toma de decisiones. La dIPFC se encuentra conectada con regiones encargadas de asignar un valor a objetos y acciones, y también recibe información acerca de conflicto desde la ACC (Carlson & Crockett, 2018; Spielberg et al., 2013).

En el marco de nuestro estudio, el elegir la opción individual implica un cambio en el patrón de juego, dado que la opción competitiva es la que se elige la mayoría de las veces. El elegir la opción individual implicaría para el participante un cambio en el patrón de decisión más habitual, lo que se puede relacionar con un cambio momentáneo de sus objetivos. La activación de la corteza prefrontal dorsolateral (dIPFC) podría estar implicada en ese cambio de objetivos que orienta las decisiones.

6. LIMITACIONES

El presente estudio presenta algunas limitaciones. Todos los análisis fueron realizados con una muestra de sujetos relativamente pequeña (37 sujetos para el análisis de los feedbacks y 14 sujetos para los análisis de neuroimagen de la toma de decisiones). A su vez la muestra fue conformada por una población que se encuentra entre los 18 y 30 años, pudiendo no ser extrapolable a otras franjas etarias. Todos los participantes eran estudiantes o egresados universitarios, por lo que no se puede afirmar que los resultados sean extrapolables a otras poblaciones.

Para el presente estudio no se realizaron entrevistas clínicas que pudieran descartar variables enmascaradas que pudieran afectar el desempeño como ser problemas de atención o de memoria.

Todos los cuestionarios aplicados incluyendo los de respuesta emocional son autoadministrados, y las emociones fueron auto reportadas una vez el participante salía del escáner lo que implica que el participante debía rememorar la situación consultada. La capacidad de recordar los estados emocionales frente a las diferentes condiciones de la tarea varía entre un participante y otro.

En cuanto a la tarea puede existir una habituación a la misma o efecto del cansancio de los participantes, que los llevara a elegir de forma diferente a cómo lo harían en una situación social real. Para verificar esto, se podría realizar un modelo que tuviera en cuenta el número de ensayos y así observar si existe un efecto del cansancio sobre la toma de decisiones, pero ese tipo de análisis no fue realizado durante el desarrollo de esta tesis.

En cuanto al análisis de la toma de decisiones, no se observaron diferencias significativas en la cantidad de veces que se elegía el juego individual entre los rivales de tres y una estrella, esto podría deberse a las preferencias de los y las participantes al momento de elegir entre las posibles categorías del rival. Es posible que los y las participantes tuvieran una preferencia por elegir rivales de dos estrellas frente a rivales de una o tres estrellas, esto podría deberse a que los participantes encontrarán interesante el jugar frente a rivales que le

presenten un cierto grado de dificultad, pero no tan calificados que impliquen una derrota evidente.

En cuanto a los resultados imagenológicos, se esperaría que existiera una mayor activación neural en regiones como la corteza prefrontal dorsomedial, la ínsula y corteza dorsolateral prefrontal en la situación "Tú mal, Rival bien" que en la situación "Tú mal, Rival mal" lo cual se han visto reflejados en otros estudios desarrollados en la línea de investigación (Acuña, 2022; Gradin, 2021). Sin embargo, no se observaron activaciones significativas para este contraste y esas regiones en este estudio. Es posible que un número mayor de sujetos sea necesario a efectos de observar estas diferencias.

7. PERSPECTIVAS A FUTURO

A partir del presente estudio se está diseñando actualmente un estudio de mayor envergadura donde se estudien las bases neurales del conflicto de acercamiento-evitación social en personas con síntomas de depresión y ansiedad social. Este estudio será la base de mi tesis de maestría.

Según estudios previos en bibliografía, sería esperable encontrar diferencias en las activaciones de los circuitos implicados en la red de acercamiento - evitación, así como en la red de saliencia y mentalización al estudiar poblaciones con estas características.

Debido a que se han encontrado activación de estas redes en este proyecto de grado, se piensa que se podría utilizar la tarea desarrollada en esta tesis para observar estas diferencias entre las poblaciones control y con sintomatología de depresión y/o ansiedad social.

8. CONCLUSIONES

A pesar de las limitaciones, este estudio constituye una contribución al campo de las neurociencias sociales, y a la implementación de tareas que permitan el estudio del conflicto de acercamiento y evitación en humanos, la presente tarea se podría utilizar para futuros estudios con poblaciones de interés en salud mental, en especial en aquellas que presentan dificultades en sus interacciones sociales y comportamientos de evitación exacerbados, como puede ser personas con sintomatología de depresión o ansiedad social.

REFERENCIAS

Acuña, A. (2018). *Tesis final de Grado del Bch. Alejo Acuña*. Universidad de la República.

- Acuña, A. (2022). *Estudio de las bases neurales de la evitación social en Depresión y Ansiedad Social*. Universidad de la República.
- Acuña, A., Morales, S., Uriarte-Gaspari, L., Gradin, V. B., & Fernández-Theoduloz, G. (2018). *Estudio de comparaciones sociales en depresión mediante tareas interactivas*. Expo PAIE 2018, Mon.
- Adams, R. B., Ambady, N., Macrae, C. N., & Kleck, R. E. (2006). Emotional expressions forecast approach-avoidance behavior. *Motivation and Emotion*, 30(2), 177-186. <https://doi.org/10.1007/s11031-006-9020-2>
- Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-regulation strategies across psychopathology: A meta-analytic review. *Clinical Psychology Review*, 30(2), 217-237. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.004>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (Vol. 27). [https://doi.org/10.1016/S0040-8166\(95\)80062-X](https://doi.org/10.1016/S0040-8166(95)80062-X)
- Armony, J. L., Trejo-Martínez, D., & Hernández, D. (2012). Resonancia magnética funcional (RMf): Principios y aplicaciones en neuropsicología y neurociencias cognitivas. *Neuropsicología Latinoamericana*, 4(2).
- Aupperle, R. L., Melrose, A. J., Francisco, A., Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2015). Neural substrates of approach-avoidance conflict decision-making. *Human Brain Mapping*, 36(2), 449-462. <https://doi.org/10.1002/hbm.22639>
- Aupperle, R. L., Melrose, A. J., Francisco, A., Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2016). Neural substrates of approach-avoidance conflict decision-making. *Hum Brain Mapp*, 36(2), 449-462. <https://doi.org/10.1002/hbm.22639>. Neural
- Aupperle, R. L., Sullivan, S., Melrose, A. J., Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2011). A reverse translational approach to quantify approach-avoidance conflict in humans. *Behavioural Brain Research*, 225(2), 455-463. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2011.08.003>
- Barajas- Martínez, S. (2013). *Evitación cognitivo-conductual, aceptación psicológica y mindfulness en la psicopatología de la ansiedad y la depresión*. [Doctorado, Universidad Castilla-La Mancha].

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1iYaLMQDXkksMvQeRloQC759QYDFJ9zGc>

- Baumeister, R. F., & Leary, M. R. (1995). The Need to Belong: Desire for Interpersonal Attachments as a Fundamental Human Motivation. *Interpersonal Development, 117*(3), 497-529. <https://doi.org/10.4324/9781351153683-3>
- Beck, A., Steer, R., Ball, R., & Ranieri, W. (1996). Comparison of Beck Depression 1 in Psychiatric Inventories -1A and—Outpatients. *Journal of Personality Assessment, 67*(3), 588-597. <https://doi.org/10.1207/s15327752jpa6703>
- Bhanji, J. P., & Delgado, M. R. (2014). The Social Brain and Reward: Social Information Processing in the Human Striatum. *Wiley Interdisciplinary Reviews - Cognitive Science, 5*(1), 61-73. <https://doi.org/10.1002/wcs.1266>.The
- Bromet, Laura Helena Andrade², Irving Hwang³, Nancy A Sampson³, Jordi Alonso⁴, Giovanni de Girolamo⁵, Ron de Graaf⁶, Koen Demyttenaere⁷, Chiyi Hu⁸, Noboru Iwata⁹, Karam¹⁰, A. N., & Jagdish Kaur¹¹, S. K. (2011). Cross-national epidemiology of DSM-IV major depressive episode. *BMC Medicine, 9*(90), 1-16.
- Buunk, A. P., Belmonte, J., Peiró, J. M., Zurriaga, R., & Gibbons, F. X. (2005). Diferencias individuales en la comparación social: Propiedades de la escala española de orientación hacia la comparación social. *Revista Latinoamericana de Psicología, 37*(3), 561-579.
- Buunk, A. P., & Gibbons, F. X. (2007). Social comparison: The end of a theory and the emergence of a field. *Organizational Behavior and Human Decision Processes, 102*(1), 3-21. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2006.09.007>
- Camerer, C., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature, 43*(1), 9-64. <https://doi.org/10.1257/0022051053737843>
- Carlson, R. W., & Crockett, M. J. (2018). The lateral prefrontal cortex and moral goal pursuit. *Current Opinion in Psychology, 24*, 77-82. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.09.007>
- Carver, C. S., & White, T. L. (1994). Behavioral Inhibition, Behavioral Activation, and Affective Responses to Impending Reward and Punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of*

Personality and Social Psychology, 67(2), 319-333.

- Charlesworth, W. R. (1996). Co-operation and Competition: Contributions to an Evolutionary and Developmental Model. *International Journal of Behavioral Development*, 19(1), 25-38. <https://doi.org/10.1177/016502549601900103>
- Chaves-Castaño, L., & Castaño-Díaz, C. M. (2008). Validación de las escalas de evitación, ansiedad social y temor a la evaluación negativa en población colombiana. *Acta Colombiana de Psicología*, 11(2), 65-76.
- Corr, P. J. (2013). Approach and avoidance behaviour: Multiple systems and their interactions. *Emotion Review*, 5(3), 285-290. <https://doi.org/10.1177/1754073913477507>
- Craig, A. D. (2009). How do you feel—Now? The anterior insula and human awareness. *Nature Review Neuroscience*, 10(1), 59-70. <https://doi.org/10.1038/nrn2555>
- Decety, J., Jackson, P. L., Sommerville, J. A., Chaminade, T., & Meltzoff, A. N. (2004). The neural bases of cooperation and competition: An fMRI investigation. *NeuroImage*, 23(2), 744-751. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2004.05.025>.The
- Deutsch, M. (2011). Cooperation and Competition. En P. T. Coleman (Ed.), *Conflict, Interdependence, and Justice: The Intellectual Legacy of Morton Deutsch* (pp. 23-40). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-9994-8_2
- Dvash, J., Gilam, G., Ben-Ze'ev, A., Hendler, T., & Shamay-Tsoory, S. G. (2010). The envious brain: The neural basis of social comparison. *Human Brain Mapping*, 31(11), 1741-1750. <https://doi.org/10.1002/hbm.20972>
- Fareri, D. S., & Delgado, M. R. (2014). Differential reward responses during competition against in- and out-of-network others. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 9(4), 412-420. <https://doi.org/10.1093/scan/nst006>
- Fernández-Theoduloz, G., Paz, V., Nicolaisen-sobesky, E., Pérez, A., & Buunk, A. P. (2019). Social Avoidance in Depression: A Study Using a Social Decision-Making Task. *Journal of Abnormal Psychology*, 128(3), 234-244. <https://doi.org/10.1037/abn0000415.supp>
- Ferster. (1973). A functional analysis Depression. *American Psychologist*, 6(4), 857-870.

<https://doi.org/10.1007/BF00636289>

- Festinger, L. (1954). A Theory of Social Comparison Processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Fliessbach, K., Weber, B., Trautner, P., Dohmen, T., Sunde, U., Elger, C. E., & Falk, A. (2007). Social comparison affects reward-related brain activity in the human ventral striatum. *Science*, 318(5854), 1305-1308. <https://doi.org/10.1126/science.1145876>
- Fonseca-Pedrero, E., Ortuño-Sierra, J., Paino, M., & Muñiz, J. (2016). Screening the risk of bipolar spectrum disorders: Validity evidence of the Mood Disorder Questionnaire in adolescents and young adults. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental (English Edition)*, 9(1), 4-12. <https://doi.org/10.1016/j.rpsmen.2016.01.006>
- Fredman, L., Weissman, M. M., Leaf, P. J., & Bruce, M. L. (1988). Social functioning in community residents with depression and other psychiatric disorders: Results of the New Haven Epidemiologic catchment area study. *Journal of Affective Disorders*, 15(2), 103-112. [https://doi.org/10.1016/0165-0327\(88\)90077-8](https://doi.org/10.1016/0165-0327(88)90077-8)
- Frith, C. D., & Frith, U. (2006). The Neural Basis of Mentalizing. *Neuron*, 50(4), 531-534. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2006.05.001>
- Fülöp, M., & Orosz, G. (s. f.). *State of the Art in Competition Research*. 16.
- Gard, D. E., Gard, M. G., Kring, A. M., & John, O. P. (2006). Anticipatory and consummatory components of the experience of pleasure: A scale development study. *Journal of Research in Personality*, 40(6), 1086-1102. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2005.11.001>
- Gibbons, F. X., & Buunk, B. P. (1999). Individual differences in social comparison: Development of a scale of social comparison orientation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(1), 129-142. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.1.129>
- Gilbert, P., & Gerlsma, C. (1999). Recall of shame and favouritism in relation to psychopathology. *British Journal of Clinical Psychology*, 38(4), 357-373. <https://doi.org/10.1348/014466599162962>
- Gilbert, P., McEwan, K., Bellew, R., Mills, A., & Corinne, G. (2009). The dark side of competition: How competitive behaviour and striving to avoid inferiority are linked to

- depression, anxiety, stress and self-harm. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, 82(2), 123-136. <https://doi.org/10.1348/147608308X379806>
- Gili, J. (1993). Introducción biofísica a la resonancia magnética. *Centre Diagnòstic Pedralbes*, 5.
- Gradin, V. (2021). *Bases Neurales de las Comparaciones Sociales en Depresión y Ansiedad Social*.
- Gradin, V. B., Pérez, A., MacFarlane, J. A., Cavin, I., Waiter, G., Engelmann, J., Dritschel, B., Pomi, A., Matthews, K., & Steele, J. D. (2014). Abnormal brain responses to social fairness in depression: An fMRI study using the Ultimatum Game. *Psychological Medicine*, 45(6), 1241-1251. <https://doi.org/10.1017/S0033291714002347>
- Gradin, V. B., Pérez, A., MacFarlane, J. A., Cavin, I., Waiter, G., Tone, E. B., Dritschel, B., Maiche, A., & Steele, J. D. (2016). Neural correlates of social exchanges during the Prisoner's Dilemma game in depression. *Psychological Medicine*, 46(6), 1289-1300. <https://doi.org/10.1017/S0033291715002834>
- Gray, J. A. (1970). The psychophysiological basis of introversion-extraversion. *Behaviour Research and Therapy*, 8(3), 249-266. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(70\)90069-0](https://doi.org/10.1016/0005-7967(70)90069-0)
- Greer, T. L., & Joseph, J. K. (2019). Functional and Psychosocial Consequences of Major Depressive Disorder. En *Cognitive Dimensions of Major Depressive Disorder*. Oxford University Press.
- Gweon, H., & Saxe, R. (2013). Developmental cognitive neuroscience of theory of mind. En *Neural Circuit Development and Function in the Healthy and Diseased Brain* (Vol. 2, pp. 367-377). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397267-5.00057-1>
- Haber, S. N., & Knutson, B. (2010). The Reward Circuit: Linking Primate Anatomy and Human Imaging. *Neuropsychopharmacology reviews*, 35, 4-26. <https://doi.org/10.1038/npp.2009.129>
- Hanton, S., Neil, R., & Mellalieu, S. D. (2008). Recent developments in competitive anxiety direction and competition stress research. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1(1), 45-57. <https://doi.org/10.1080/17509840701827445>

- Heimberg, R. G., Horner, K. J., Juster, H. R., Safren, S. A., Brown, E. J., Schneier, F. R., & Liebowitz, M. R. (1999). Psychometric properties of the Liebowitz Social Anxiety Scale. *Psychological Medicine*, 29(1), 199-212. <https://doi.org/10.1017/S0033291798007879>
- Hernández, C. A., Martínez, O. H. C., Ramírez, C. A. A., & others. (2009). Resonancia magnética funcional: Evolución y avances en clínica. *Tecnura*, 13(25), 88-103.
- Hirschfeld, R. M. A., Montgomery, S. A., Keller, M. B., Kasper, S., Schatzberg, A. F., Moller, H.-J., Healy, D., Baldwin, D., Humble, M., Versiani, M., & Bourgeois, M. (2000). Social Functioning in Depression: A Review. *The Journal of Clinic Psychiatry*, 61(4). <https://doi.org/10.4088/jcp.v61n0405>
- Horowitz, L. M., Rosenberg, S. E., & Bartholomew, K. (1993). Interpersonal problems, attachment styles and outcome in brief Dynamic Therapy. En *Journal of Consulting and Clinical Psychology* (Vol. 61, Número 4, pp. 549-560). <http://psycnet.apa.org/journals/ccp/61/4/549/>
- Ironside, M., Amemori, K. ichi, McGrath, C. L., Pedersen, M. L., Kang, M. S., Amemori, S., Frank, M. J., Graybiel, A. M., & Pizzagalli, D. A. (2020). Approach-Avoidance Conflict in Major Depressive Disorder: Congruent Neural Findings in Humans and Nonhuman Primates. *Biological Psychiatry*, 87(5), 399-408. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2019.08.022>
- James, S. L., Abate, D., Abate, K. H., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Abdulkader, R. S., Abebe, Z., Abera, S. F., Abil, O. Z., Abraha, H. N., Abu-Raddad, L. J., Abu-Rmeileh, N. M. E., Accrombessi, M. M. K., ... Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 Diseases and Injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), 1789-1858. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7)
- Johnson, S. L., Turner, R. J., & Iwata, N. (2003). BIS/BAS levels and psychiatric disorder: An epidemiological study. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 25(1),

- 25-36. <https://doi.org/10.1023/A:1022247919288>
- Joiner, T. E. J., & Timmons, K. A. (2009). Depression in Its Interpersonal Context. En *Handbook of Depression* (segunda edición). THE GUILFORD PRESS.
- Kedia, G., Mussweiler, T., & Linden, D. E. J. (2014). Brain mechanisms of social comparison and their influence on the reward system. *NeuroReport*, 25(16), 1255-1265. <https://doi.org/10.1097/WNR.0000000000000255>
- Kessler, R. C., & Bromet, E. J. (2013). The Epidemiology of Depression Across Cultures. *Annual Review of Public Health*, 34(1), 119-138. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-031912-114409>
- King-Casas, B., & Chiu, P. H. (2012). Understanding interpersonal function in psychiatric illness through multiplayer economic games. *Biological Psychiatry*, 72(2), 119-125. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.03.033>
- Kirlic, N., Young, J., & Aupperle, R. (2017). Animal to Human Translational Paradigms Relevant for Approach Avoidance Conflict Decision Making. *Physiology & behavior*, 176(5), 139-148. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040>
- Kumar, V., Bhat, Z. A., & Kumar, D. (2013). Animal models of anxiety: A comprehensive review. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods*, 68(2), 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.vascn.2013.05.003>
- Kupferberg, A., Bicks, L., & Hasler, G. (2016). Social functioning in major depressive disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 69, 313-332. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.07.002>
- Leary, M. R. (1983). A Brief Version of the Fear of Negative Evaluation Scale. En *Personality and Social Psychology Bulletin* (Vol. 9, Número 3, pp. 371-375).
- Lindner, M., Rudorf, S., Birg, R., Falk, A., Weber, B., & Fliessbach, K. (2015). Neural patterns underlying social comparisons of personal performance. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(4), 569-576. <https://doi.org/10.1093/scan/nsu087>
- Logothetis, N. K. (2008). What we can do and what we cannot do with fMRI. *Nature*, 453(7197), 869-878. <https://doi.org/10.1038/nature06976>

- Luo, Y., Eickhoff, S. B., Héту, S., & Feng, C. (2018). Social comparison in the brain: A coordinate-based meta-analysis of functional brain imaging studies on the downward and upward comparisons. *Human Brain Mapping, 39*(1).
<https://doi.org/10.1002/hbm.23854>
- Martín Poó, F., Ledesma, R. D., & López, S. (2013). Versión Transcultural del Cuestionario de Personalidad de Zuckerman-Kuhlman (ZKPQ-50-CC) en Población Argentina. *Escritos de Psicología / Psychological Writings, 6*(1), 1-5.
<https://doi.org/10.5231/psy.writ.2012.0609>
- McDermott, T. J., Kirlic, N., Akeman, E., Touthang, J., Clausen, A. N., Kuplicki, R., & Aupperle, R. L. (2021). Test–retest reliability of approach-avoidance conflict decision-making during functional magnetic resonance imaging in healthy adults. *Human Brain Mapping, hbm.25371*. <https://doi.org/10.1002/hbm.25371>
- Millan, M. J., & Brocco, M. (2003). The Vogel conflict test: Procedural aspects, γ -aminobutyric acid, glutamate and monoamines. *European Journal of Pharmacology, 463*(1-3), 67-96. [https://doi.org/10.1016/S0014-2999\(03\)01275-5](https://doi.org/10.1016/S0014-2999(03)01275-5)
- Miret, M., Ayuso-Mateos, J. L., Sanchez-Moreno, J., & Vieta, E. (2013). Depressive disorders and suicide: Epidemiology, risk factors, and burden. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 37*(10), 2372-2374. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.01.008>
- Morrison, S. E., & Daniel, S. C. (2010). Re-valuaing the amygdala. *Current Opinion in Neurobiology, 20*(2), 221-230. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2010.02.007>.
- NICE. (2019). *The NICE Guideline on the Treatment and Management of Depression in Adults-Updated Edition*.
- O'Doherty, J., Dayan, P., Schultz, J., Deichmann, R., Friston, K., & Dolan, R. J. (2004). Dissociable Roles of Ventral and Dorsal Striatum in Instrumental Conditioning. *Science, 304*(5669), 452-454. <https://doi.org/10.1126/science.1094285>
- Orosz, G., Tóth-Király, I., Büki, N., Ivaskevics, K., Böthe, B., & Fülöp, M. (2018). The Four Faces of Competition: The Development of the Multidimensional Competitive Orientation Inventory. *Frontiers in Psychology*.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00779>

- Ottenbreit, N. D., & Dobson, K. S. (2004). Avoidance and depression: The construction of the Cognitive-Behavioral Avoidance Scale. *Behaviour Research and Therapy*, 42(3), 293-313. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(03\)00140-2](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(03)00140-2)
- Ottenbreit, N. D., Dobson, K. S., & Quigley, L. (2014). An examination of avoidance in major depression in comparison to social anxiety disorder. *Behaviour Research and Therapy*, 56(1), 82-90. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.03.005>
- Papakostas, G. I., Petersen, T., Mahal, Y., Mischoulon, D., Nierenberg, A. A., & Fava, M. (2004). Quality of life assessments in major depressive disorder: A review of the literature. *General Hospital Psychiatry*, 26(1), 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsy.2003.07.004>
- Paridon, K. N. van, Timmis, M. A., Nevison, C. M., & Bristow, M. (2017). The anticipatory stress response to sport competition; a systematic review with meta-analysis of cortisol reactivity. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, 3(1), e000261. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2017-000261>
- Paz, V., Nicolaisen-Sobesky, E., Collado, E., Horta, S., Rey, C., Rivero, M., Berriolo, P., Díaz, M., Otón, M., Pérez, A., Fernández-Theoduloz, G., Cabana, A., & Gradin, V. B. (2017). Effect of self-esteem on social interactions during the Ultimatum Game. *Psychiatry Research*, 252, 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.12.063>
- Peirce, J. W. (2007). PsychoPy-Psychophysics software in Python. *Journal of Neuroscience Methods*, 162(1-2), 8-13. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2006.11.017>
- Polosan, M., Baciú, M., Cousin, E., Perrone, M., Pichat, C., & Bougerol, T. (2011). An fMRI study of the social competition in healthy subjects. *Brain and Cognition*, 77(3), 401-411. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2011.08.018>
- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. URL <https://www.R-project.org/>.
- Rive, M. M., Van Rooijen, G., Veltman, D. J., Mary, M. L., Schene, A. H., & Ruhé, H. G. (2013). Neural correlates of dysfunctional emotion regulation in major depressive disorder. A

- systematic review of neuroimaging studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 37(10), 2529-2553. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.07.018>
- Rojas-Barahona, C. A., Zegers P, B., & Förster M, C. E. (2009). La escala de autoestima de Rosenberg: Validación para Chile en una muestra de jóvenes adultos, adultos y adultos mayores. *Revista médica de Chile*, 137(6).
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872009000600009>
- Rolls, E. T. (2019). The cingulate cortex and limbic systems for emotion, action, and memory. *Brain Structure and Function*, 224(9), 3001-3018.
<https://doi.org/10.1007/s00429-019-01945-2>
- Rosenberg, M. (1965). Rosenberg Self-Esteem Scale [Data set]. En *Journal of Religion and Health*. <https://doi.org/10.1037/t01038-000>
- Rosenbloom, M. H., Schmahmann, J. D., & Price, B. H. (2012). The Functional Neuroanatomy of Decision-Making. En *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences* (Vol. 24, pp. 266-277). <http://neuro.psychiatryonline.org>
- Salazar, J., Martí, V., Soriano, S., Beltran, M., & Adam, A. (2010). Validity of the Spanish version of the inventory of interpersonal problems and its use for screening personality disorders in clinical practice. *Journal of Personality Disorders*, 24(4), 499-515.
<https://doi.org/10.1521/pedi.2010.24.4.499>
- Sanz, J., Perdigón, A. L., & Vázquez, C. (2003). Adaptación española del Inventario para la Depresión de Beck-II (BDI-II): 2. Propiedades psicométricas en población general The spanish adaptation of Beck's Depression Inventory-II (BDI-II): *Clinica y Salud*, 14(3), 249-280.
- Schlund, M. W., Brewer, A. T., Magee, S. K., Richman, D. M., Solomon, S., Ludlum, M. D., & Dymond, S. (2016). The tipping point: Value differences and parallel dorsal-ventral frontal circuits gating human approach-avoidance behavior. *NeuroImage*, 136, 94-105.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.04.070>
- Schultz, J., Willems, T., Gädeke, M., Chakkour, G., Franke, A., Weber, B., & Hurlmann, R. (2019). A human subcortical network underlying social avoidance revealed by risky

- economic choices. *eLife*, 8, 1-19. <https://doi.org/10.7554/eLife.45249>
- Schurz, M., Radua, J., Aichhorn, M., Richlan, F., & Perner, J. (2014). Fractionating theory of mind: A meta-analysis of functional brain imaging studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 42, 9-34. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.01.009>
- Schwarz, K., Moessnang, C., Schweiger, J. I., Baumeister, S., Plichta, M. M., Brandeis, D., Banaschewski, T., Wackerhagen, C., Erk, S., Walter, H., Tost, H., & Meyer-lindenberg, A. (2019). Transdiagnostic Prediction of Affective , Cognitive , and Social Function Through Brain Reward Anticipation in Schizophrenia , Bipolar Disorder , Major Depression , and Autism Spectrum Diagnoses. *Schizophrenia Bulletin*, 1-11. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbz075>
- Seeley, W. W. (2019). The salience network: A neural system for perceiving and responding to homeostatic demands. *Journal of Neuroscience*, 39(50), 9878-9882. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1138-17.2019>
- Segarra, P., Poy, R., López, R., & Molto. (2014). Characterizing Carver and White's BIS/BAS subscales using the Five Factor Model of personality. *Personality and Individual Differences*.
- Sell, E. (2007). Resonancia magnética funcional. *Medicina (Buenos Aires)*, 67(6), 661-664.
- Šimić, G., Tkalčić, M., Vukić, V., Mulc, D., Španić, E., Šagud, M., Olucha-Bordonau, F. E., Vukšić, M., & R. Hof, P. (2021). Understanding Emotions: Origins and Roles of the Amygdala. *Biomolecules*, 11(6), 823. <https://doi.org/10.3390/biom11060823>
- Slotnick, S. D. (2017). Cluster success: FMRI inferences for spatial extent have acceptable false-positive rates. *Cognitive Neuroscience*, 8(3), 150-155. <https://doi.org/10.1080/17588928.2017.1319350>
- Smith, K. E., Luo, S., & Mason, T. B. (2021). Neuroscience and Biobehavioral Reviews Review article A systematic review of neural correlates of dysregulated eating associated with obesity risk in youth. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 124(December 2020), 245-266. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.02.013>
- Spielberg, J. M., Heller, W., & Miller, G. A. (2013). Hierarchical brain networks active in

- approach and avoidance goal pursuit. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(MAY), 1-15.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00284>
- Spijker, J., De Graaf, R., Bijl, R. V., Beekman, A. T. F., Ormel, J., & Nolen, W. A. (2004). Functional disability and depression in the general population. Results from the Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study (NEMESIS). *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 110(3), 208-214. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2004.00335.x>
- Steckler, T., Stein, M. B., & Holmes, A. (2008). Developing Novel Anxiolytics: Improving Preclinical Detection and Clinical Assessment. En *Animal and Translational Models for CNS Drug Discovery* (Vol. 1, pp. 117-132). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-373861-5.00005-9>
- Swallow, S. R., & Kuiper, N. A. (1988). Social comparison and negative self-evaluations: An application to depression. *Clinical Psychology Review*, 8(1), 55-76.
[https://doi.org/10.1016/0272-7358\(88\)90049-9](https://doi.org/10.1016/0272-7358(88)90049-9)
- Takahashi, H., Izuma, K., Matsumoto, M., Matsumoto, K., & Omori, T. (2015). The anterior insula tracks behavioral entropy during an interpersonal competitive game. *PLoS ONE*, 10(6), 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123329>
- Touroutoglou, A., Andreano, J., Dickerson, B. C., & Barrett, L. F. (2020). The tenacious brain: How the anterior mid-cingulate contributes to achieving goals. *Cortex*, 123, 12-29.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2019.09.011>
- Trew, J. L. (2011). Exploring the roles of approach and avoidance in depression: An integrative model. *Clinical Psychology Review*, 31(7), 1156-1168.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.07.007>
- Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hebert-Seropian, Benjamin., Ghaziri, Jimmy., & Boucher, O. (2017). Structure and function of the human insula. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 34(5), 300-306. <https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000377>.Structure
- Uriarte-Gaspari, L. (2019). Estudio de comparaciones sociales en depresión y ansiedad social mediante tareas interactivas. En *Trabajo Final de Grado, Facultad de Psicología*. Universidad de la República.

- Uriarte-Gaspari, L., Acuña, A., Morales, S., Fernández-Theoduloz, G., Paz, V., Pérez, A., Cabana, Á., & Gradin, V. B. (2022). Who do I want in my team: Social avoidance of high qualified partners in depression and social anxiety. *Journal of Affective Disorders Reports, 10*, 100402. <https://doi.org/10.1016/j.jadr.2022.100402>
- Watson, D., & Friend, R. (1969). «Measurement of Social-Evaluative Anxiety»: Erratum. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 33*(1 PART 1), 448-457. <https://doi.org/10.1037/h0020196>
- WHO, . (2017). *Depression and Other Common Mental Disorders*. Depression and Other Common Mental Disorders. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/depression-global-health-estimates>
- Woody, M. L., & Gibb, B. E. (2015). Integrating NMH Research Domain Criteria (RDoC) into Depression Research. *Current Opinion in Psychology, 4*(1), 6-12. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.01.004>.Integrating
- Zlotnick, C., Kohn, R., Keitner, G., & Della Grotta, S. A. (2000). The relationship between quality of interpersonal relationships and major depressive disorder: Findings from the national comorbidity survey. *Primary Care Companion to the Journal of Clinical Psychiatry, 2*(5), 186. [https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(99\)00153-6](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(99)00153-6)
- Zorowitz, S., Rockhill, A. P., Ellard, K. K., Link, K. E., Herrington, T., Pizzagalli, D. A., Widge, A. S., Deckersbach, T., & Dougherty, D. D. (2019). The neural basis of approach-avoidance conflict: A model based analysis. *eNeuro, 6*(4), 1-12. <https://doi.org/10.1523/ENEURO.0115-19.2019>
- Zubeidat, I., Salinas, J. M., & Sierra, J. C. (2008). Exploration of the psychometric characteristics of the Liebowitz Social Anxiety Scale in a Spanish adolescent sample. *Depression and anxiety, 25*(11), 977-987. <https://doi.org/10.1002/da.20404>
- Zuckerman, M., Kuhlman, D. M., Joireman, J., Teta, P., & Kraft, M. (1993). A comparison of three structural models for personality: The Big Three, the Big Five, and the Alternative Five. *Journal of Personality and Social Psychology, 65*(4), 757-768. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.65.4.757>

