



Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal of Neuropsychology

ISSN: 0718-4123

polanco.roberto@gmail.com

Centro de Estudios Académicos en Neuropsicología
Chile

Celis-López, Edmont; Peredo-Rivera, Ernesto; Martínez, Armando Jesús
EL PARADIGMA STROOP EMOCIONAL: CIRCUITOS HIPOTÉTICOS
IMPLICADOS EN DIFERENTES CONTEXTOS CLÍNICOS

Cuadernos de Neuropsicología / Panamerican Journal
of Neuropsychology, vol. 13, núm. 2, 2019, pp. 92-122

Centro de Estudios Académicos en Neuropsicología
Chile

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=439667351010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEH
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

EL PARADIGMA STROOP EMOCIONAL: CIRCUITOS HIPOTÉTICOS IMPLICADOS EN DIFERENTES CONTEXTOS CLÍNICOS.

The emotional stroop paradigm: hypothetical circuits involved in different clinical contexts.

O paradigma emocional de Stroop: circuitos hipotéticos envolvidos em diferentes contextos clínicos

RECIBIDO: 12 de febrero 2019

ACEPTADO: 20 de agosto 2019

Edmont Celis-López^a

Ernesto Peredo-Rivera^a

Armando Jesús Martínez^a

^a Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Dr. Luis Castelazo Ayala S/N Col. Industrial Animas, Xalapa, Veracruz, México CP 91190.

RESUMEN

Palabras claves: Revisión Stroop;
Circuito neurobiológico;
Neuroimagen; Cognición;
Emoción.

Key words: Stroop review;
Neurobiological circuit;
Neuroimaging; Cognition;
Emotion.

Palavras-chave: Revisão Stroop;
Circuito neurobiológico;
Neuroimagem; Cognição;
Emoção

Los mecanismos neuronales que subyacen a los estímulos emocionales sobre el control cognitivo aún no son concretos en el paradigma de la prueba Stroop emocional que evalúa el conflicto cognitivo-emocional. Esta revisión en idioma español de artículos especializados sobre Stroop abarca desde los años 70's a la actualidad para: 1) analizar los enfoques desde los cuales ha sido aplicado, 2) las técnicas de imagenología utilizadas para monitorear las estructuras cerebrales implicadas en el procesamiento de la prueba y 3) sugerir un posible circuito con las estructuras más importantes durante el procesamiento. Con la búsqueda sistemática en PubMed (1970- 2017) con las palabras "emotional Stroop" se obtuvo un total de 104 estudios. Se hace énfasis en la retroalimentación del procesamiento cognitivo- emocional sinérgico donde participan estructuras como la corteza prefrontal (dorsolateral y ventromedial), la corteza del cíngulo, amígdala e ínsula. Sin embargo, es dependiente del enfoque clínico el cual varía el grado de interferencia de la prueba Stroop y es lo que delimita la base neurobiológica de la prueba.

Correspondencia: Armando Jesús Martínez, Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana. Dr. Luis Castelazo Ayala S/N Col. Industrial Animas, Xalapa, Veracruz, México CP 91190. e- mail: armartinez@uv.mx

ABSTRACT

The neuronal mechanisms that underlie emotional stimuli on cognitive control are not yet concrete in the paradigm of the emotional Stroop test that evaluates the cognitive-emotional conflict. This review in Spanish of specialized articles on Stroop covers from the 70's to the present to: 1) analyze the approaches from which it has been applied, 2) the imaging techniques used to monitor the brain structures involved in the processing of the test and 3) suggest a possible circuit with the most important structures during processing. With the systematic search in PubMed (1970- 2017) with the words "emotional Stroop" a total of 104 studies were obtained. Emphasis is placed on the feedback of the synergic cognitive-emotional processing where structures such as the prefrontal cortex (dorsolateral and ventromedial), the cingulate cortex, amygdala and insula participate. However, it is dependent on the clinical approach which varies the degree of interference of the Stroop test and is what delimits the neurobiological basis of the test.

RESUMO

Os mecanismos neuronais subjacentes aos estímulos emocionais no controle cognitivo ainda não são concretos no paradigma do teste emocional de Stroop, que avalia o conflito cognitivo-emocional. Esta revisão em espanhol de artigos especializados sobre o Stroop abrange desde os anos 70 até o presente: 1) analisa as abordagens pelas quais foi aplicada; 2) as técnicas de imagem usadas para monitorar as estruturas cerebrais envolvidas no processamento do teste e 3) sugerem um possível circuito com as estruturas mais importantes durante o processamento. Com a busca sistemática no PubMed (1970-2017) com as palavras "Stroop emocional", foram obtidos 104 estudos. A ênfase é colocada no feedback do processamento cognitivo-emocional sinérgico, no qual estão envolvidas estruturas como o córtex pré-frontal (dorsolateral e ventromedial), o córtex do cíngulo, amígdala e ínsula. No entanto, depende da abordagem clínica que varia o grau de interferência do teste Stroop e é o que define a base neurobiológica do teste.

Introducción

Las exigencias del día a día en los seres humanos requiere de nuestra capacidad para enfocarnos en la información que es relevante e ignorar la que no lo es, a esto se le conoce como control cognitivo, el cual consiste en una variedad de procesos ejecutivos tales como el monitoreo de errores, el mantenimiento y actualización de la memoria de trabajo y el conflicto o la inhibición de la reacción (Nee et al., 2007; Banich et al., 2009). Por lo que si la información que compite con este control cognitivo es tan fuerte, puede entonces llegar a impactar sobre la conducta y bienestar del individuo, tal como sucede al enfrentarse a estímulos con fuerte carga emocional que puede causar una interferencia emocional (LeDoux, 2000; Hart et al., 2010).

Hay diversas pruebas para estimar el proceso de interferencia entre la emoción y una variedad de tareas de control cognitivo, por ejemplo, la Stop Signal Task (Tarea de Señales de Parada) o las pruebas Go/no go (Cromheeke & Mueller, 2014). Sin embargo, la prueba Stroop es la que permite evaluar específicamente una resolución de conflicto entre estímulos de distinta índole que compiten entre sí (Nee et al., 2007; Stroop, 1935), lo cual aporta fuerte evidencia sobre el proceso de interferencia.

La prueba Stroop en su variante emocional, que se enfoca también en valorar la interferencia de material emocional sobre el procesamiento cognitivo y en el conflicto del color contra la semántica de las palabras (Basuela & Santos, 2006). Por lo que un adecuado equilibrio de las redes de emoción y cognición permite un funcionamiento apropiado de las mismas, ya que el fallo en el procesamiento o regulación emocional puede impactar en la precisión y los tiempos de reacción en las pruebas que reflejan los mecanismos de control cognitivo, como lo es la prueba Stroop (Zinchenko et al., 2015; Gupta et al., 2016).

Es en dicho contexto que el fracaso para procesar o regular las emociones con éxito es característico de diferentes trastornos de salud mental, condiciones clínicas que han sido evaluadas a partir de aplicar por el paradigma Stroop emocional. Por ejemplo, adicciones (Smith et al., 2014; Metrik et al., 2015), trastornos de estrés postraumático (Sadeh et al., 2014; Khanna et al., 2017), distintas psicopatologías como: trastorno antisocial de la personalidad, trastorno bipolar, trastorno de pánico y trastorno de ansiedad generalizada (Favre et al., 2015; Minkova et al., 2017), así como depresión (Epp et al., 2012; Keedwell, 2016).

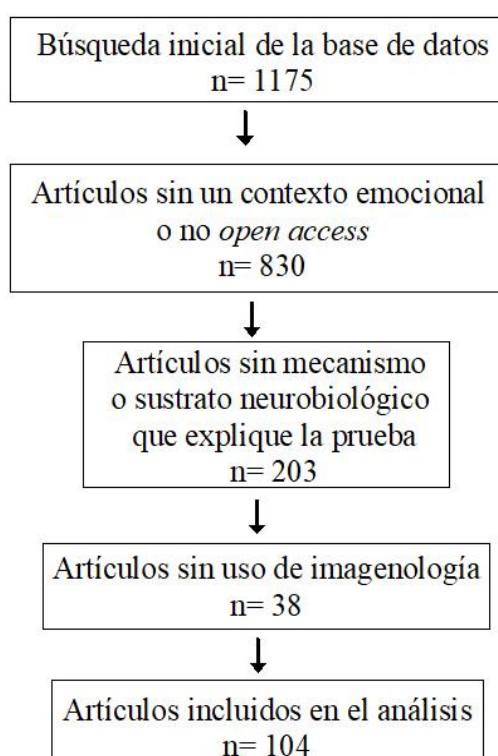
Actualmente el uso de diversas técnicas de neuroimagen ha permitido investigar las redes neuronales subyacentes a estos procesos emocionales y cognitivos, consiguiendo con ello un amplio avance en este sentido. Entre éstas podemos citar: la tomografía por emisión de positrones (TEP) (Isenberg et al., 1999; Bremner et al., 2004), electroencefalografía (EEG) (Smith et al., 2006; Franken et al., 2009) y más actual y comúnmente utilizada la resonancia magnética funcional (IRMf) (Hwang et al., 2009; To et al., 2017; Bayer et al., 2017).

Por lo que es a partir de dichas técnicas, que se han podido explorar los complejos mecanismos neuronales de la interacción entre emoción y cognición, identificando estructuras clave para el control cognitivo como la corteza prefrontal (ventromedial, dorsolateral y orbitofrontal) y la corteza parietal (lateral y superior derecha) (Van Dillen et al., 2009; Okon-Singer et al., 2015). Así como estructuras límbicas como el cíngulo, la amígdala e ínsula para el procesamiento emocional (Cromheeke & Mueller, 2014; Mohanty et al., 2005). Aunque se debe indicar que ya se han realizado varios estudios de revisión en su mayoría en lengua inglesa (MacLeod & MacDonald, 2000; Larsen et al., 2006; Song et al., 2017). En estos trabajos, se explica la importancia de cómo el fenómeno de interferencia aparentemente simple ha proporcionado un campo de pruebas fértil para las teorías de los componentes cognitivos y neuronales de la atención selectiva así como el sesgo atencional, lo cual es una característica central en muchas teorías sobre las psicopatologías. Además de que la validez de la tarea Stroop emocional depende de la equivalencia entre la emoción y las palabras control en términos de características léxicas relacionadas con el reconocimiento de palabras.

Es a partir de lo anterior, que al realizar una breve revisión de la literatura en español sobre el mismo paradigma desde el año dos mil, nos muestra que son muy escasos los artículos publicados y que estos son bajo condiciones clínicas específicas (i.e. violencia contra la pareja, tabaquismo, fobia social, trastorno de ansiedad, trastorno de la conducta alimentaria, hipocondría y trastorno de pánico y depresión) (Calleja y del Rocío Hernández-Pozo, 2010; Bueso-Izquierdo et al., 2015). De ahí también la pertinencia de esta revisión y mostrar la evidencia en idioma español, ya que en nuestra búsqueda no se obtuvo el registro de algún artículo con información suficiente en dicho formato. Además, tampoco se indican de forma hipotética las posibles estructuras implicadas como un circuito de activación durante el procesamiento de la prueba Stroop emocional.

Bajo dicho contexto es que los objetivos de nuestro estudio fueron 1) exponer los enfoques desde los cuales ha sido aplicada la prueba Stroop emocional, 2) indicar las técnicas de imagenología que se han utilizado para monitorear las estructuras que participan en los mecanismos neurobiológicos de la prueba y 3) a partir de esta información describir un posible circuito de activación con base en aquellas estructuras que se han hipotetizado y que suponemos son las más afines e importantes durante el procesamiento de una prueba Stroop emocional.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección del estudio



Artículos que utilizaron el paradigma Stroop emocional (1970-2017)

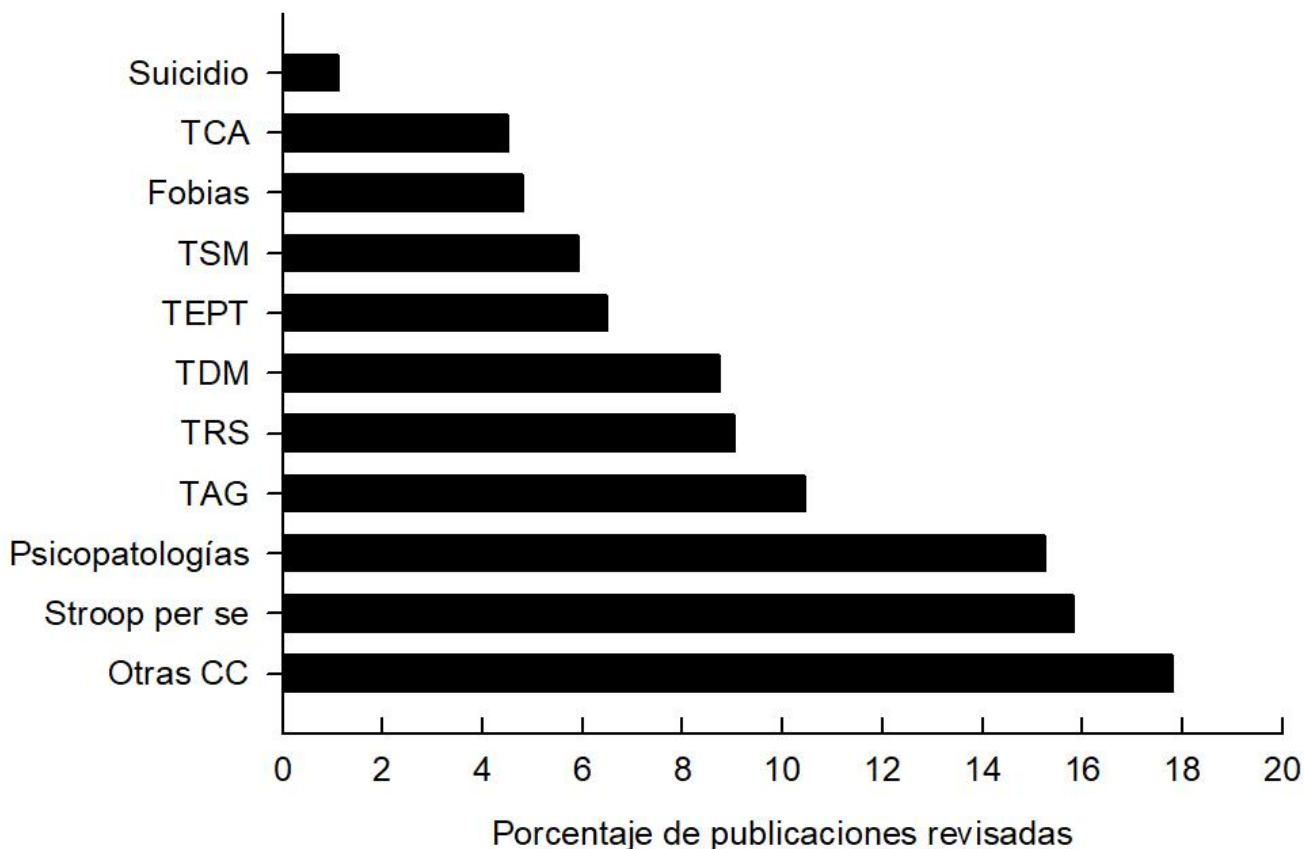


Figura 2. Contextos clínicos del Stroop emocional analizados: TCA, trastornos de la conducta alimentaria; TSM, trastornos somatomorfos; TEPT, trastornos de estrés postraumático; TDM, trastorno depresivo mayor; TRS, trastornos relacionados con sustancias; TAG, trastorno de ansiedad generalizada; Psicopatologías (trastorno de pánico, paranoides, de la personalidad, bipolaridad, esquizofrenia, hipomanía, obsesivo compulsivo); Otras CC, otras condiciones clínicas (i.e. padecimientos no relacionados con la salud mental).

Método

Búsqueda de literatura

Para identificar artículos pertinentes, se realizó una búsqueda sistemática en la base de datos de PubMed entre enero de 1970 y diciembre de 2017. Las palabras clave de búsqueda relacionadas con el paradigma Stroop emocional que se utilizaron fueron "emotional", "Stroop".

Criterios de inclusión y exclusión

Para su inclusión, se requirió que los estudios de investigación incluyeran una tarea de Stroop emocional. Se excluyeron los estudios si: 1) la tarea de Stroop carecía de materiales o estímulos relacionados con la emoción; 2) el estudio no era un artículo open access; 3) el estudio no incluyó un posible mecanismo o estructuras que explicaran el sustrato neurobiológico de la prueba aplicada; 4) el estudio no utilizó alguna técnica de imagenología adecuada (i.e. TEP, EEG, IRMf) para dar sustento a ese mecanismo o a las estructuras cerebrales implicadas en la realización de la prueba Stroop (Figura 1).

El análisis incluyó un total de 104 estudios utilizando una tarea Stroop emocional (ver tabla 1 al final del artículo). Las investigaciones están agrupadas en 11 diferentes contextos clínicos. Para los trastornos mentales se agrupó con base en el DSM-V Manual diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (2014) y se estos se utilizaron los estudios categorizados en Stroop per se (Figura 2). Los estudios fueron analizados por décadas a las que denominamos primera etapa 1970-1999, segunda etapa 2000-2009 y tercera etapa 2010- 2017, para poder observar el avance en las propuestas de los mecanismos neuronales subyacentes de la prueba con base en el uso de técnicas de imagenología cada vez más sensibles y precisas.

Desarrollo

Primera etapa: 1970 – 1999

Es a partir de la década de 1970 que hay registros de estudios aislados con el uso del paradigma Stroop emocional, pero fue desde la década de los 90's cuando mediante el uso de diferentes técnicas de neuroimagenología se comenzó a dilucidar cuáles eran los posibles mecanismos subyacentes a nivel neuronal cuando se realiza la prueba Stroop en su variante emocional. Al respecto George et al. (1994), realizaron un estudio con la técnica de TEP y propusieron que la corteza del cíngulo anterior medial izquierda (CCAm) se activaba al momento en que el individuo realiza la prueba Stroop convencional. Además durante la prueba Stroop emocional (que ellos denominaron con un conjunto de palabras en contexto de tristeza o en inglés "sadness"), también registraron activación de la misma zona aunque en menor intensidad. Estos fueron resultados iniciales que sugirieron que la corteza del cíngulo anterior medial izquierda es parte de una red neural activada cuando se intenta anular una respuesta verbal de competencia.

Los mismos autores, indicaron que la CCAm izquierda parece acoplarse a las cortezas de la ínsula izquierda, temporal y prefrontal durante pruebas de interferencia cognitiva en contextos de lenguaje (Bueso-Izquierdo et al., 2015). Además indagaron cómo era el procesamiento del componente emocional como resultado de una lateralización hemisférica. En cambio McNally et al. (1995), con registros del Stroop en individuos con bajo y alto nivel de ansiedad, no obtuvieron fundamentos neurobiológicos que demostrara la participación diferencial de los hemisferios cerebrales en el desempeño de la prueba.

Un año después, en la revisión de Williams et al. (1996), se realizó una discusión de los posibles mecanismos subyacentes producto del efecto Stroop pero con modelos teóricos y en el modo de procesar la información pero no a nivel neurobiológico. Aunque se destacó que el desvío cognitivo-atencional y las alteraciones emocionales son de carácter cíclico, de alguna manera retroalimentadas en sujetos con algún trastorno clínico.

En dicho sentido, en un estudio con individuos en estado de depresión y aplicando la técnica de tomografía por emisión de positrones, George et al., (1997) describieron que en el giro cingulado, conceptualizado como una extensión del sistema límbico, presentaba una deficiencia en la activación de la región izquierda en los individuos que realizaron la prueba Stroop con palabras en un contexto de tristeza. Se propuso entonces, que quizás emplearon más la memoria de trabajo, aunque también concluyen que la muestra poblacional es pequeña para hacer inferencias y conclusiones robustas.

Por lo tanto, las diversas investigaciones durante este periodo muestran como la prueba Stroop emocional se utilizó para analizar la interferencia a nivel de obtener patrones de respuesta de poblaciones diagnosticadas con trastornos clínicos tales como bipolaridad (Bentall & Thompson, 1990; French et al., 1996), trastorno de ansiedad generalizada (TAG) (McNally et al., 1992; Mogg et al., 1995), trastorno de pánico (McNally et al., 1992; Carter et al., 1992), trastorno alimentarios (Lovell et al., 1997; Jones-Chesters et al., 1998) y distintas fobias (Thorpe & Salkovskis, 1997; Kindt et al., 1997; Kindt & Brosschot, 1997). De ahí que el uso de la prueba Stroop en estos aspectos psicopatológicos se fundamenta en la preocupación de los individuos por los estímulos de su entorno que representan su inquietud, lo cual surge de los sesgos atencionales (Williams et al., 1996). Bajo dicho contexto por ejemplo, en individuos diagnosticados con esquizofrenia se sugirió que los síntomas psicóticos positivos de alucinaciones y delirios comparten características neuroanatómicas funcionales similares de aumento de la actividad del núcleo estriado ventral y mesotemporal, y reducción de la actividad prefrontal, lo cual se evaluó con el análisis con TEP (Epstein et al., 1999).

Una de las mejores propuestas neurobiológicas subyacentes en la década de los noventa fue elaborada por Isenberg et al. (1999). Dicho grupo de investigadores realizó un estudio utilizando la técnica de TEP y en paralelo con un paradigma Stroop de palabras con valencia negativa en general, en el cual registraron activación bilateral de la amígdala aunada al giro lingual izquierdo y giro parahipocampal posterior. Los autores propusieron, que parte del procesamiento de la prueba implica la llamada ruta talamoamigdalocortical, además insinuaron la posible participación de la memoria episódica así como la conexión de la amígdala con el hipotálamo y la participación de áreas premotoras y prefrontales.

Segunda etapa: 2000 – 2009

De inicio en esta década, la revisión que realizaron MacLeod y MacDonald (2000), indican que mediante la implementación diferentes técnicas de imagenología (TEP y EEG, principalmente) diversos autores registraron que la región dorsal de la CCA tenía consistentemente aumentos diferenciales en su activación cuando se procesaba el paradigma Stroop estándar aunado a la corteza prefrontal, el giro temporal inferior y el lóbulo parietal superior e inferior.

Posteriormente se indicó que la activación de la región dorsal de la CCA anterior no es exclusiva del paradigma Stroop estándar. Por ejemplo, en individuos con estrés postraumático producto de la guerra de Vietnam, se registró que no activaron la región rostral del cíngulo anterior, pero sí la región dorsal del mismo durante la prueba Stroop que incluía palabras de contexto de estrés postraumático (Shin et al., 2001). Los autores hipotetizan que esto refleja una carga emocional que sobrepasa la capacidad funcional de esta región. Por lo tanto se podría estar entonces incrementando la carga de procesamiento cognitivo, la interferencia conductual y la activación de regiones más dorsales de la CCA. Además, la amígdala tampoco se activó significativamente, quizás por un proceso de habituación al estímulo de las palabras. En este mismo estudio, se observó una activación de la corteza insular izquierda en estos individuos y se hipotetiza la presencia de comorbilidad de otros padecimientos en la activación o no activación de las estructuras (Shin et al., 2001)

Por el contrario, si se contextualiza el registro de acuerdo con la etapa de desarrollo del individuo esto varía, ya que en un estudio realizado con niños de once años de edad, se demostró que hay existe hiperexcitabilidad de estructuras límbicas como la amígdala. Además, el registro la activación del hemisferio derecho por electroencefalograma parece relacionarse con emociones negativas asociadas al estrés o con abstinencia de las mismas, mientras que el hemisferio izquierdo se activaría en presencia de estímulos positivos (Pérez-Edgar & Fox, 2003).

En cuanto a las estructuras encargadas del procesamiento exclusivamente cognitivo, a nivel de corteza prefrontal, son varios los estudios que evidencian la participación específica de la corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL) en psicopatologías, específicamente en la esquizofrenia. Al respecto Mohanty et al. (2005), reportan un aumento significativo en la actividad de la CPF DL derecha en pacientes esquizotípicos. Más adelante Mohanty et al. (2008), también registraron para los mismos pacientes, una comorbilidad con ansiedad y depresión en la activación de esta misma región, al igual que lo indican Holmes y Pizzagalli (2007) en un estudio con pacientes con trastorno depresivo mayor (TDM); donde luego de aplicar la prueba de Simon y un Stroop emocional, se registró que la activación de regiones implicadas en el control atencional fue evidente, específicamente la CPF DL. No obstante Park et al. (2008), indicaron la activación de dicha región aunada a la actividad encontrada en la corteza prefrontal ventromedial (CPF VM).

Tercera etapa: 2010 – a la actualidad

En estos últimos años es evidente que la herramienta de imagenología más frecuentemente usada por su especificidad y resolución, es la IRMf. Es mediante esta técnica que Kilts et al. (2014), estudiaron a una población de adictos a la cocaína y registraron una distribución de estructuras activadas ante tales estímulos como la corteza prefrontal, occipitotemporal, parietal, cingulada y premotora, y concluyeron que este sesgo se correlacionó con la actividad de la red fronto-temporal-cingulada.

Esta evidencia, varía en pacientes con trastorno de estrés postraumático (TEPT). Al respecto Sadeh et al. (2014), indican que los síntomas de hiperactividad en este tipo de individuos, se deben a un acoplamiento negativo de la red corteza prefrontal medial-amígdala que puede indicar un control inhibitorio disfuncional durante el procesamiento afectivo. Lo cual, es contrario a lo reportado en un estudio con veteranos de guerra, donde las personas con TEPT mostraron una menor activación de las cortezas temporales y prefrontales ventrales derechas durante el procesamiento de las palabras relacionadas con la guerra en comparación con veteranos sin TEPT (Khanna et al., 2017). Variación que también se demuestra con un grupo de adolescentes con historia de abuso infantil, donde se encontró una hiperactivación de la corteza prefrontal ventrolateral izquierda (CPF VL) y su conectividad con el hipocampo (Lee et al., 2017).

En cambio, en otro estudio en donde se tuvo a un grupo de individuos con síntomas psicóticos (i.e. suspicacia) en comorbilidad con trastornos de ansiedad, al realizar una prueba Stroop emocional, mostraron una activación de las regiones frontal derecha e izquierda y el lóbulo temporal derecho. A lo que se denomina sistema de vigilancia para la modulación de la excitación, además refieren a la red fronto-parietal ventral derecha, implicada en la atención a estímulos conductuales relevantes (Fisher et al., 2014).

Finalmente, en trastornos somatomorfos como la hipocondría, el sesgo atencional en pacientes se asocia con hiperactivación en respuesta a palabras de síntomas corporales en regiones cerebrales, que son cruciales para una respuesta relacionada con el miedo, por ejemplo, la amígdala, y para resolver la interferencia emocional (i.e. CCA rostral) (Mier et al., 2017). Mientras que en pacientes con dolor crónico se encontró una mayor actividad de la CCA en su región dorsal durante una prueba Stroop emocional con palabras relacionadas al dolor (Arizmendi et al., 2016).

El paradigma Stroop emocional per se

Algunos estudios se han enfocado en el paradigma Stroop emocional pero en ausencia de condiciones clínicas, utilizando palabras con valor emocional en general o estudios donde se compararon sujetos sanos y pacientes con algún trastorno específico. En el siguiente cuadro se muestran los estudios que a través de diferentes técnicas de imagenología han propuesto estructuras clave como parte de una posible red neuronal subyacente a la prueba Stroop emocional (Tabla 2, Figura 3).

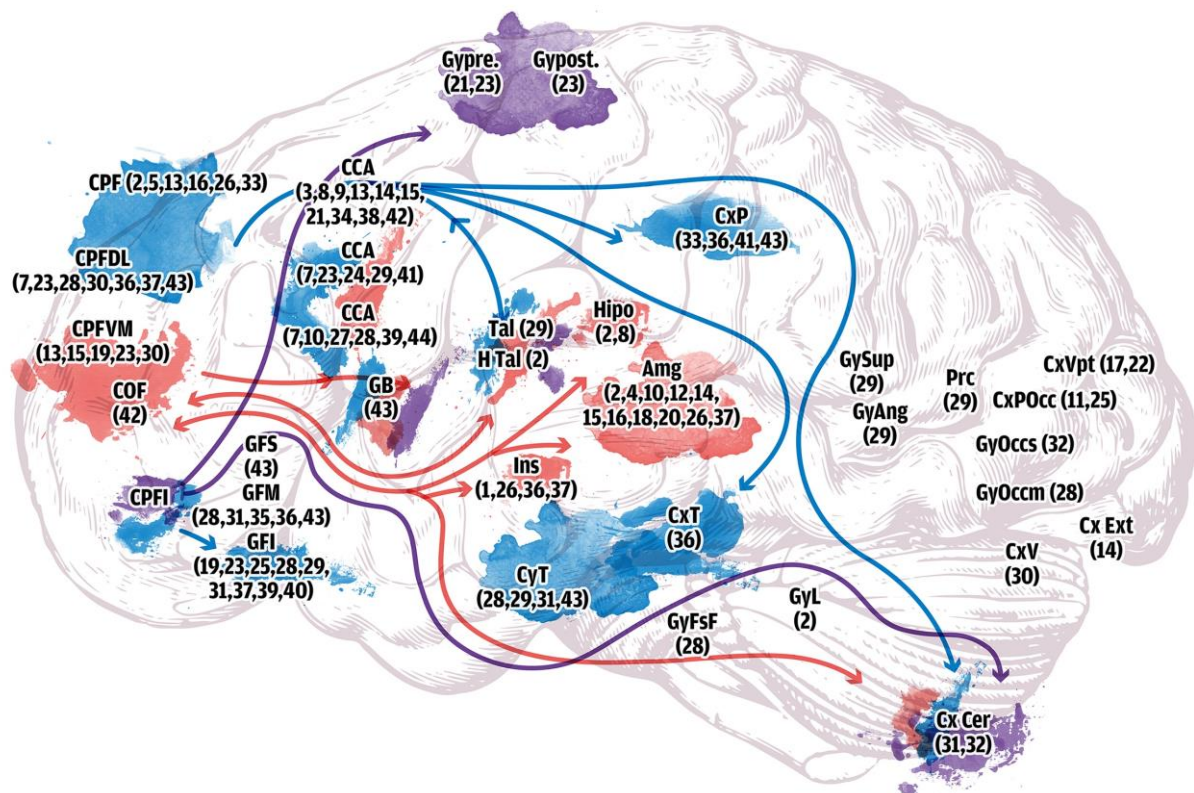


Figura 3. Esquema que representa de acuerdo a los estudios arriba mencionados y a través de diferentes técnicas de imagenología, las estructuras clave que forman parte de una posible red neuronal subyacente a la prueba Stroop emocional. El número dentro del paréntesis representa el artículo ubicado en la tabla 2. Colores: azul, cognición; rojo, emoción; morado, motricidad. Abreviaturas: CPF, Corteza Prefrontal; CPFDL, Corteza Prefrontal Dorsolateral; CPFVM, Corteza Prefrontal Ventromedial; COF, Corteza Orbitofrontal; GFS, Giro Frontal Superior; GFM, Giro Frontal Medial; GFI, Giro Frontal Inferior; CCA, Corteza del Cíngulo Anterior; CCAAd, Corteza del Cíngulo Anterior Dorsal; CCAr, Corteza del Cíngulo Anterior Rostral; GB, Ganglios Basales; Gypre, Giro precentral; Gypost, Giro postcentral; Tal, Tálamo; Htal, Hipotálamo; Hipo, Hipocampo; Amg, Amígdala; Ins, Ínsula; GyT, Giro Temporal; GyFsF, Giro Fusiforme; GyL, Giro Lingual; CxT, Corteza Temporal; CxP, Corteza Parietal; GySup, Giro Supramarginal; GyAng, Giro Angular; Prc, Precuneus; CxVpt, Corteza visual posterior; CxPOcc, Corteza parietooccipital; GyOcs, Giro occipital superior; GyOcm, Giro occipital medial; CxExt, Corteza Extraestriada; CxV, Corteza Visual; CxCer, Corteza Cerebelar.

Los circuitos neuroanatómicos implicados en el control inhibitorio y la regulación emocional están íntimamente relacionados. Por lo que, las estructuras que coinciden en el procesamiento de la prueba Stroop emocional en sujetos sanos son parte de una red neuronal denominada circuito frontolímbico.

Dentro de dicho circuito, la Corteza Prefrontal (CPF) proporciona una regulación "top-down" de los procesos de atención, inhibición y control cognitivo, motivación y emoción a través de conexiones con estructuras corticales y subcorticales posteriores. La CPFDL y la Corteza Prefrontal Inferior (CPFI) regulan la atención y el control inhibitorio. Básicamente, este procesamiento atencional depende de las cortezas de asociación que participan.

En este sentido, las cortezas sensoriales de orden superior (i.e. la corteza temporal inferior) median el proceso atencional "bottom-up", enfocándose en los estímulos y sus características físicas o sensoriales como el color o el reconocimiento de una cara, o las cortezas de asociación parietal posterior, que orientan la atención en términos de tiempo y espacio. Por otro lado, la CPFDL y la CPFI, mediante la regulación "top-down", son claves para la inhibición del procesamiento de estímulos irrelevantes, así como mantener, dividir y coordinar la atención durante largos periodos. Así, estas estructuras se conectan con otras subcorticales como el núcleo caudado, que a su vez tiene proyecciones con los ganglios basales y el tálamo, el núcleo pontino que conecta con la corteza cerebelar, estructuras que se retroalimentan con la CPF (Arnsten, 2009).

En cuanto al control inhibitorio, la CPFI, principalmente en el hemisferio derecho, juega un papel importante en el control cognitivo e inhibitorio, así como la inhibición motora al conectarse con las cortezas motoras premotoras y suplementarias (Bari & Robbins, 2013). La CPFI y sus interconexiones con estructuras como el Giro Frontal Inferior (GFI), sea en su región izquierda (Swick et al., 2008) o derecha (Levy & Wagner, 2011; Aron et al., 2014) permiten también este control cognitivo y motor-inhibitorio.

Actualmente se ha dilucidado, específicamente para paradigmas como la prueba Stroop, la participación de una denominada red núcleo, principalmente con dominancia en el hemisferio derecho y en la que participan, la unión frontal inferior, la ínsula anterior, la corteza medial cingular anterior y áreas motoras presuplementarias (Cieslik et al., 2015) así como la unión temporoparietal (Geng & Vossel, 2013). Por otro lado, dentro de este mismo circuito en lo que concierne a la regulación de la motivación y el afecto, la CPFVM y la Corteza Orbito Frontal (COF) se encuentran interconectadas con las estructuras subcorticales involucradas con el procesamiento emocional, principalmente con los núcleos de la amígdala, el hipotálamo, el núcleo accumbens y el tallo cerebral (Best et al., 2002; Öngür et al., 2003). De este modo, mientras la CPFVM activa o inhibe estas estructuras, la COF se encarga del procesamiento y regulación de respuestas emocionales relacionadas con la recompensa y el castigo (Delgado, 2016).

Del mismo modo, se explora la participación de otras estructuras implicadas en este procesamiento emocional, tal es el caso de la CCA. Dicha estructura fue inicialmente subdividida en una región dorso-caudal "cognitiva" y una región rostro-ventral "afectiva", pero estudios recientes demuestran que mediante las conexiones con la CPFVM, la región dorso-caudal está involucrada en la evaluación y expresión de emociones negativas, mientras que la porción rostro-ventral tiene un papel regulador con respecto a las regiones límbicas involucradas en generar respuestas emocionales (Braem et al., 2017; Feroz et al., 2017). Asimismo, se ha demostrado el papel de la ínsula como una estructura implicada en la reevaluación de las emociones (Grecucci et al., 2013; Gasquoine, 2014), como parte de una red en la detección de estímulos conductualmente relevantes, así como una amplia variedad de funciones que inician desde el procesamiento sensorial y afectivo, hasta el procesamiento cognitivo de alto nivel donde intervienen sus diferentes subregiones (i.e. dorsal anterior, ventral anterior e ínsula posterior) (Uddin, 2015; Uddin, 2017).

Todas estas estructuras son partícipes en el procesamiento de la prueba Stroop emocional, en la que intervienen procesos de control cognitivo, atencional e inhibitorio, así como el procesamiento emocional y afectivo. Por ello es notable la complejidad de establecer una red neuronal a través de conexiones entre estructuras corticales y subcorticales que se retroalimentan y trabajan en conjunto para una respuesta óptima requerida por este tipo de pruebas.

Discusión general

Este estudio describe parte de los enfoques bajo los cuales ha sido aplicada la prueba Stroop emocional y las técnicas de imagenología mayormente utilizadas para describir los posibles mecanismos subyacentes a la prueba. Tres estructuras invariablemente participan en las condiciones clínicas y en el paradigma Stroop emocional: amígdala, CCA y CPF.

En este sentido, se debe destacar que Isenberg et al., (1999) mediante la técnica de TEP, ya habían propuesto que parte del procesamiento de la prueba implica la llamada red talamo-amígdalo-cortical, haciendo hincapié en el papel de la amígdala en la modulación de la percepción de la respuesta a estímulos emocionalmente relevantes. Varios son los trabajos

que han utilizado un paradigma Stroop emocional en general junto con IRMf y avalan en la actualidad la participación del complejo amigdalino (Lee et al., 2017; Raschle et al., 2017).

En cuanto a la CCA, hasta antes del año 2000, se sabía que esta estructura en su región medial izquierda se activa (George et al., 1994) o por el contrario, se inhibe (George et al., 1997) y en algunas investigaciones propusieron que la región ventral es exclusiva del procesamiento de información emocional (Raschle et al., 2017). Sin embargo, otros autores como Shin et al. (2001), demostraron que la región dorsal de la CCA no es exclusiva del paradigma Stroop estándar y que una carga emocional que sobrepasa la capacidad funcional de la región rostral del cíngulo anterior, incrementaría la carga de procesamiento cognitivo, la interferencia conductual y la activación de regiones más dorsales de dicha corteza. Además, actualmente se indica que la región dorsal de la CCA, es parte de una red de procesamiento de información tanto cognitiva como emocional (To et al., 2017; Song et al., 2017; Davis et al., 2005).

Al respecto podemos indicar que otras estructuras como la ínsula, también participan en una variedad de condiciones clínicas tales como TEPT (Shin et al., 2001), fobias (Britton et al., 2009) y algunos tipos de adicciones (Janes et al., 2010). Además se ha demostrado que la ínsula juega un importante papel en la experiencia de emociones básicas, como miedo o tristeza, y que su región anterior tiene funciones relacionadas con el procesamiento emocional, mientras la ínsula posterior está relacionada a funciones somato- motoras (Lu et al., 2016; Venkatraman et al., 2017).

La evidencia también es variable en cuanto a las estructuras que participan en el procesamiento netamente cognitivo durante el paradigma Stroop emocional. Se ha registrado el aumento en la actividad de la CPFDL (Mohanty et al., 2005), junto con la CPFVM (Park et al., 2008). Posteriormente fue posible establecer una red fronto-temporal-cingulada, donde una serie de estructuras son activadas desde corteza prefrontal, occipitotemporal, parietal, cingulada y premotora (Kilts et al., 2014). A lo cual otros autores, lo denominan como un sistema de vigilancia para la modulación de la excitación a la activación de las regiones frontal derecha e izquierda y el lóbulo temporal derecho, aunado a una red fronto-parietal ventral derecha, implicada en la atención a estímulos conductuales relevantes (Fisher et al., 2014). Sin embargo, el Stroop emocional ha implicado también una reducción de la actividad prefrontal (Epstein et al., 1999) y de cortezas temporales y prefrontales derechas (Sadeh et al., 2014; Lee et al., 2017).

Finalmente, en cuanto a los mecanismos actuales propuestos, To et al. (2017), menciona que la región dorsal de la CCA no es solo una subregión que contribuye a una función cognitiva específica, sino que forma parte de una red de relevancia que influye en el funcionamiento general del cerebro tanto en el procesamiento cognitivo y emocional.

Esto es importante de destacar ya que de igual forma, en un meta-análisis realizado por Song et al. (2017), donde se clasificó el sesgo atencional en el paradigma Stroop emocional en moderado y alto, se concluye que a elevados niveles de interferencia emocional se activan preferentemente: la CPFDL, la CPFM, la circunvolución frontal inferior y la CCA dorsal, y a niveles intermedios de interferencia emocional solo el giro precentral y postcentral. Asimismo, es de considerar puesto que Raschle et al. (2017), reportan también una ruta neuronal compartida en el procesamiento cognitivo y emocional donde al evaluar el efecto de la emoción sobre la cognición, el aumento de la demanda cognitiva condujo a una disminución de la activación neuronal en respuesta a estímulos emocionales a nivel de la CPF, la amígdala y la ínsula.

Conclusiones

Al hablar de las estructuras subyacentes al procesamiento cognitivo-emocional que implica el paradigma Stroop emocional, nos referimos a un complejo mecanismo neurobiológico que incluye la activación o inhibición de diferentes estructuras clave para el control cognitivo, como la CPF (principalmente la subregión dorsolateral y ventromedial) y la corteza parietal. Así como estructuras límbicas como el cíngulo, la amígdala e ínsula, para el procesamiento emocional.

Ahora se sabe que todas estas estructuras no trabajan de forma aislada sino, en conjunto, en mayor o menor medida, dentro de una ruta que si bien aún no se tiene bien esclarecida, lo hace en un contexto de retroalimentación para la modulación de este gradiente de procesamiento cognitivo-emocional. Lo anterior depende del enfoque clínico desde el que se está aplicando la prueba, así como su grado de interferencia, pues la tendencia actual nos indica que ya no basta con el uso del paradigma Stroop palabra-color, sino que se han aplicado variantes que logran un grado de interferencia más evidente (i.e. el paradigma Stroop de palabra- imagen/ rostro) y por ende, nos aportan un panorama mucho más claro de la funcionalidad neurobiológica de las pruebas para una evaluación neuropsicológica más exacta, información que se debe difundir en idioma español debido a su carencia.

REFERENCIAS

- Arizmendi, B., Kaszniak, A. W., & O'Connor, M. F. (2016). Disrupted prefrontal activity during emotion processing in complicated grief: An fMRI investigation. *NeuroImage*, 124, 968-976. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.09.054>.
- Arnstén, A. F. (2009). The emerging neurobiology of attention deficit hyperactivity disorder: the key role of the prefrontal association cortex. *The Journal of pediatrics*, 154(5), 1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2009.01.018>.
- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2014). Inhibition and the right inferior frontal cortex: one decade on. *Trends in cognitive sciences*, 18(4), 177-185. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.12.003>.
- Banich, M.T., Mackiewicz, K.L., Depue, B.E., Whitmer, A.J., Miller, G.A., & Heller, W. (2009). Cognitive control mechanisms, emotion and memory: a neural perspective with implications for psychopathology. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 33(5), 613-630. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.09.010>.
- Bari, A., & Robbins, T. W. (2013). Inhibition and impulsivity: behavioral and neural basis of response control. *Progress in neurobiology*, 108, 44-79. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2013.06.005>.
- Basuela, E., & Santos, J.L. (2006). Utilidad del Stroop en la psicología clínica. *Revista Virtual Internacional*, 5, 2.
- Bayer, M., Rubens, M. T., & Johnstone, T. (2018). Simultaneous EEG-fMRI reveals attention-dependent coupling of early face processing with a distributed cortical network. *Biological psychology*, 132, 133-142. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.12.002>.
- Bentall, R. P., & Thompson, M. (1990). Emotional Stroop performance and the manic defence. *British Journal of Clinical Psychology*, 29(2), 235-237. <http://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1990.tb00877>.
- Best, M., Williams, J. M., & Coccato, E. F. (2002). Evidence for a dysfunctional prefrontal circuit in patients with an impulsive aggressive disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(12), 8448-8453. <https://doi.org/10.1073/pnas.112604099>.
- Braem, S., King, J. A., Korb, F. M., Krebs, R. M., Notebaert, W., & Egner, T. (2017). The role of anterior cingulate cortex in the affective evaluation of conflict. *Journal of cognitive neuroscience*, 29(1), 137-149. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01023.
- Bremner, J. D., Vermetten, E., Vythilingam, M., Afzal, N., Schmah, C., Elzinga, B., & Charney, D. S. (2004). Neural correlates of the classic color and emotional stroop in women with abuse-related posttraumatic stress disorder. *Biological psychiatry*, 55(6), 612-620. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2003.10.001>.
- Britton, J. C., Gold, A. L., Deckersbach, T., & Rauch, S. L. (2009). Functional MRI study of specific animal phobia using an event-related emotional counting stroop paradigm. *Depression and anxiety*, 26(9), 796-805. <https://doi.org/10.1002/da.20569>.
- Bueso-Izquierdo, N., Hidalgo-Ruzzante, N., Burneo-Garcés, C., & Pérez-García, M. (2015). Procesamiento emocional en maltratadores de género mediante el Test de Expresiones Faciales de Ekman y la Tarea Stroop Emocional. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 47(2), 102-110. <http://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.02.001>.
- Calleja, N., & del roCío HerNández-Pozo, M. (2010). Efecto emocional stroop y comportamiento tabáquico en adolescentes. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 3(1), 39-48.
- Carter, C. S., Robertson, L. C., & Nordahl, T. E. (1992). Abnormal processing of irrelevant information in chronic schizophrenia: selective enhancement of Stroop facilitation. *Psychiatry research*, 41(2), 137-146. [http://doi.org/10.1016/0165-1781\(92\)90105-C](http://doi.org/10.1016/0165-1781(92)90105-C).
- Cieslik, E. C., Mueller, V. I., Eickhoff, C. R., Langner, R., & Eickhoff, S. B. (2015). Three key regions for supervisory attentional control: evidence from neuroimaging meta-analyses. *Neuroscience & biobehavioral reviews*, 48, 22-34. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.11.003>.
- Cromheeke, S., & Mueller, S.C. (2014). Probing emotional influences on cognitive control: an ALE meta-analysis of cognition emotion interactions. *Brain Structure and Function*, 219(3), 995-1008. <https://doi.org/10.1007/s00429-013-0549-z>.
- Davis, K. D., Taylor, K. S., Hutchison, W. D., Dostrovsky, J. O., McAndrews, M. P., Richter, E. O., & Lozano, A. M. (2005). Human anterior cingulate cortex neurons encode cognitive and emotional demands. *Journal of Neuroscience*, 25(37), 8402-8406. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2315-05.2005>.
- Delgado, M. R., Beer, J. S., Fellows, L. K., Huettel, S. A., Platt, M. L., Quirk, G. J., & Schiller, D. (2016). Viewpoints: dialogues on the functional role of the ventromedial prefrontal cortex. <https://doi.org/10.1038/nn.4438>.
- Epp, A. M., Dobson, K. S., Dozois, D. J., & Frewen, P. A. (2012). A systematic meta-analysis of the Stroop task in depression. *Clinical psychology review*, 32(4), 316-328. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2012.02.005>.
- Epstein, J., Stern, E., & Silbersweig, D. (1999). Mesolimbic Activity Associated with Psychosis in Schizophrenia: Symptom-specific PET Studies. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 877(1), 562-574. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1999.tb09289>.
- Favre, P., Polosan, M., Pichat, C., Bougerol, T., & Baci, M. (2015). Cerebral correlates of abnormal emotion conflict processing in euthymic bipolar patients: a functional MRI study. *PloS one*, 10(8), e0134961. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134961>.
- Feroz, F. S., Leicht, G., Steinmann, S., Andreou, C., & Mulert, C. (2017). The Time Course of Activity within the Dorsal and Rostral-Ventral Anterior Cingulate Cortex in the Emotional Stroop Task. *Brain topography*, 30(1), 30-45. <https://doi.org/10.1007/s10548-016-0521-3>.
- Fisher, J. E., Miller, G. A., Sass, S. M., Siltan, R. L., Edgar, J. C., Stewart, J. L., Zhou, J., & Heller, W. (2014). Neural correlates of suspiciousness and interactions with anxiety during emotional and neutral word processing. *Frontiers in psychology*, 5, 596. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00596>.
- Franken, I. H., Gootjes, L., & van Strien, J. W. (2009). Automatic processing of emotional words during an emotional Stroop task. *NeuroReport*, 20(8), 776-781. <http://doi.org/10.1097/WNR.0b013e32832b02fe>.
- French, C. C., Richards, A., & Scholfield, E. J. (1996). Hypomania, anxiety and the emotional Stroop. *British Journal of Clinical Psychology*, 35(4), 617-626. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1996.tb01217>.
- Gasquoin, P. G. (2014). Contributions of the insula to cognition and emotion. *Neuropsychology review*, 24(2), 77-87. <https://doi.org/10.1007/s11065-014-9246-9>.
- Geng, J. J., & Vossel, S. (2013). Re-evaluating the role of TPJ in attentional control: contextual updating?. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(10), 2608-2620. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.08.010>.
- George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ring, H. A., Pazzaglia, P. J., Marangell, L.B., Callahan, A.M., & Post, R. M. (1997). Blunted left cingulate activation in mood disorder subjects during a response interference task (the Stroop). *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*. <https://doi.org/10.1176/jnp.9.1.55>.
- George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ring, H., Casey, B. J., Trimble, M.R., Horwitz, B., Herscovitch, P., & Post, R. M. (1994). Regional brain activity when selecting a response despite interference: An H2 15O PET study of the Stroop and an emotional Stroop. *Human Brain Mapping*, 1(3), 194-209. <http://doi.org/10.1002/hbm.460010305>.
- Grecucci, A., Giorgetta, C., Bonini, N., & Sanfey, A. G. (2013). Reappraising social emotions: the role of inferior frontal gyrus, temporo-parietal junction and insula in interpersonal emotion regulation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 523. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00523>.
- Gupta, R., Hur, Y.J., & Lavie, N. (2016). Distracted by pleasure: Effects of positive versus negative valence on emotional capture under load. *Emotion*, 16(3), 328. <https://doi.org/10.1037/emo0000112>.

- Hart, S.J., Green, S.R., Casp, M., & Belger, A. (2010). Emotional priming effects during Stroop task performance. *Neuroimage*, 49(3), 2662-2670. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.10.076>.
- Holmes, A. J., & Pizzagalli, D. A. (2007). Task feedback effects on conflict monitoring and executive control: Relationship to subclinical measures of depression. *Emotion*, 7(1), 68. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.1.68>.
- Hwang, S., White, S. F., Nolan, Z. T., Sinclair, S., & Blair, R. J. R. (2014). Neurodevelopmental changes in the responsiveness of systems involved in top down attention and emotional responding. *Neuropsychologia*, 62, 277-285. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2014.08.003>.
- Iserberg, N., Silbersweig, D., Engelen, A., Emmerich, S., Malavade, K., Beattie, B. A., Leon, A.C., & Stern, E. (1999). Linguistic threat activates the human amygdala. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(18), 10456-10459. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.18.10456>.
- Janes, A. C., Pizzagalli, D. A., Richardt, S., de B Frederick, B., Holmes, A. J., Sousa, J., Fava, M., Evins, A.E., & Kaufman, M. J. (2010). Neural substrates of attentional bias for smoking-related cues: an fMRI study. *Neuropsychopharmacology*, 35(12), 2339. <https://doi.org/10.1038/npp.2010.103>.
- Jones-Chesters, M. H., Monsell, S., & Cooper, P. J. (1998). The disorder-salient Stroop effect as a measure of psychopathology in eating disorders. *International Journal of Eating Disorders*, 24(1), 65-82. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-108X\(199807\)24:1<65::AID-EAT6>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-108X(199807)24:1<65::AID-EAT6>3.0.CO;2-Z).
- Keedwell, P. A., Doidge, A. N., Meyer, M., Lawrence, N., Lawrence, A. D., & Jones, D. K. (2016). Subgenual cingulum microstructure supports control of emotional conflict. *Cerebral Cortex*, 26(6), 2850-2862. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhw030>.
- Khanna, M. M., Badura-Brack, A. S., McDermott, T. J., Embury, C. M., Wiesman, A. I., Shepherd, A., Ryan, T.J., Heinrichs-Graham, E., Wilson, T.W. Veterans with post-traumatic stress disorder exhibit altered emotional processing and attentional control during an emotional Stroop task. *Psychological medicine*, 47(11). <https://doi.org/10.1017/S0033291717000460>.
- Kilts, C. D., Kennedy, A., Elton, A. L., Tripathi, S. P., Young, J., Cisler, J. M., & James, G. A. (2014). Individual differences in attentional bias associated with cocaine dependence are related to varying engagement of neural processing networks. *Neuropsychopharmacology*, 39(5), 1135. <https://doi.org/10.1038/npp.2013.314>.
- Kindt, M., & Brosschot, J. F. (1997). Phobia-related cognitive bias for pictorial and linguistic stimuli. *Journal of abnormal psychology*, 106(4), 644.
- Kindt, M., Bierman, D., & Brosschot, J. F. (1997). Cognitive bias in spider fear and control children: Assessment of emotional interference by a card format and a single-trial format of the Stroop task. *Journal of experimental child psychology*, 66(2), 163-179. <https://doi.org/10.1006/jecp.1997.2376>.
- Larsen, R. J., Mercer, K. A., & Balota, D. A. (2006). Lexical characteristics of words used in emotional Stroop experiments. *Emotion*, 6(1), 62. <http://doi.org/10.1037/1528-3542.6.1.62>.
- LeDoux, J.E. (2000). Emotion circuits in the brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23(1), 155-184. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.23.1.155>.
- Lee, S. W., Choi, J., Lee, J. S., Yoo, J. H., Kim, K. W., Kim, D., ... & Jeong, B. (2017). Altered Function of Ventrolateral Prefrontal Cortex in Adolescents with Peer Verbal Abuse History. *Psychiatry investigation*, 14(4), 441-451. <https://doi.org/10.4306/pi.2017.14.4.441>.
- Levy, B. J., & Wagner, A. D. (2011). Cognitive control and right ventrolateral prefrontal cortex: reflexive reorienting, motor inhibition, and action updating. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1224(1), 40-62. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2011.05958.x>.
- Lovell, D. M., Williams, J. M. G., & Hill, A. B. (1997). Selective processing of shape-related words in women with eating disorders, and those who have recovered. *British Journal of Clinical Psychology*, 36(3), 421-432. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8260.1997.tb01249>.
- Lu, C., Yang, T., Zhao, H., Zhang, M., Meng, F., Fu, H., Xie, Y., & Xu, H. (2016). Insular cortex is critical for the perception, modulation, and chronification of pain. *Neuroscience bulletin*, 32(2), 191-201. <https://doi.org/10.1007/s12264-016-0016-y>.
- MacLeod, C. M., & MacDonald, P. A. (2000). Interdimensional interference in the Stroop effect: Uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. *Trends in cognitive sciences*, 4(10), 383-391. [http://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01530-8](http://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01530-8).
- Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales: DSM-5. Editorial médica panamericana, 2014.
- McNally, R. J. (1995). Automaticity and the anxiety disorders. *Behaviour research and therapy*, 33(7), 747-754. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00015-P](https://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00015-P).
- McNally, R. J., Riemann, B. C., Louro, C. E., Lukach, B. M., & Kim, E. (1992). Cognitive processing of emotional information in panic disorder. *Behaviour research and therapy*, 30(2), 143-149. [http://doi.org/10.1016/0005-7967\(92\)90137-6](http://doi.org/10.1016/0005-7967(92)90137-6).
- Metrik, J., Aston, E. R., Kahler, C. W., Rohsenow, D. J., McGeary, J. E., & Knopik, V. S. (2015). Marijuana's acute effects on cognitive bias for affective and marijuana cues. *Experimental and clinical psychopharmacology*, 23(5), 339. <https://doi.org/10.1037/pha0000030>.
- Mier, D., Bailer, J., Ofer, J., Kerstner, T., Zamoscik, V., Rist, F., Witthöft, M., & Diener, C. (2017). Neural correlates of an attentional bias to health-threatening stimuli in individuals with pathological health anxiety. *Journal of psychiatry & neuroscience: JPN*, 42(3), 200. <https://doi.org/10.1503/jpn.160081>.
- Minkova, L., Sladky, R., Kranz, G.S., Woletz, M., Geissberger, N., Kraus, C., Lanzenberger, R., & Windischberger, C. (2017). Task-dependent modulation of amygdala connectivity in social anxiety disorder. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 262, 39-46. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2016.12.016>.
- Mogg, K., Bradley, B. P., Millar, N., & White, J. (1995). A follow-up study of cognitive bias in generalized anxiety disorder. *Behaviour research and therapy*, 33(8), 927-935. [http://doi.org/10.1016/0005-7967\(95\)00031-R](http://doi.org/10.1016/0005-7967(95)00031-R).
- Mohanty, A., Heller, W., Koven, N. S., Fisher, J. E., Herrington, J. D., & Miller, G. A. (2008). Specificity of emotion-related effects on attentional processing in schizotypy. *Schizophrenia research*, 103(1-3), 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2008.03.003>.
- Mohanty, A., Herrington, J. D., Koven, N. S., Fisher, J. E., Wenzel, E. A., Webb, A. G., Heller, W., Banich, M.T., & Miller, G. A. (2005). Neural mechanisms of affective interference in schizotypy. *Journal of abnormal psychology*, 114(1), 16. <http://doi.org/10.1037/0021-843X.114.1.16>.
- Nee, D.E., Wager, T.D., & Jonides, J. (2007). Interference resolution: insights from a meta-analysis of neuroimaging tasks. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(1), 1-17. <https://doi.org/10.3758/CABN.7.1.1>.
- Okon-Singer, H., Hendler, T., Pessoa, L., & Shackman, A. J. (2015). The neurobiology of emotion-cognition interactions: fundamental questions and strategies for future research. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 58. <http://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00058>.
- Öngür, D., Ferry, A. T., & Price, J. L. (2003). Architectonic subdivision of the human orbital and medial prefrontal cortex. *Journal of Comparative Neurology*, 460(3), 425-449. <https://doi.org/10.1002/cne.10609>.
- Park, I. H., Park, H. J., Chun, J. W., Kim, E. Y., & Kim, J. J. (2008). Dysfunctional modulation of emotional interference in the medial prefrontal cortex in patients with schizophrenia. *Neuroscience letters*, 440(2), 119-124. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2008.05.094>.

- Pérez-Edgar, K., & Fox, N. A. (2003). Individual differences in children's performance during an emotional Stroop task: A behavioral and electrophysiological study. *Brain and Cognition*, 52(1), 33-51. [https://doi.org/10.1016/S0278-2626\(03\)00007-1](https://doi.org/10.1016/S0278-2626(03)00007-1).
- Raschle, N. M., Fehlbaum, L. V., Menks, W. M., Euler, F., Sterzer, P., & Stadler, C. (2017). Investigating the neural correlates of emotion-cognition interaction using an affective Stroop task. *Frontiers in psychology*, 8, 1489. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01489>.
- Sadeh, N., Spielberg, J. M., Warren, S. L., Miller, G. A., & Heller, W. (2014). Aberrant neural connectivity during emotional processing associated with posttraumatic stress. *Clinical Psychological Science*, 2(6), 748-755. <https://doi.org/10.1177/2167702614530113>.
- Shin, L. M., Whalen, P. J., Pitman, R. K., Bush, G., Macklin, M. L., Lasko, N. B., Orr, S. P., McInerney, S. C., & Rauch, S. L. (2001). An fMRI study of anterior cingulate function in posttraumatic stress disorder. *Biological psychiatry*, 50(12), 932-942. [http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3223\(01\)01215-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0006-3223(01)01215-X).
- Smith, D. G., Jones, P. S., Bullmore, E. T., Robbins, T. W., & Ersche, K. D. (2014). Enhanced orbitofrontal cortex function and lack of attentional bias to cocaine cues in recreational stimulant users. *Biological psychiatry*, 75(2), 124-131. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.019>.
- Smith, N. K., Larsen, J. T., Chartrand, T. L., Cacioppo, J. T., Katafiasz, H. A., & Moran, K. E. (2006). Being bad isn't always good: Affective context moderates the attention bias toward negative information. *Journal of personality and social psychology*, 90(2), 210. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.90.2.210>.
- Song, S., Zilverstand, A., Song, H., Uquillas, F. D. O., Wang, Y., Xie, C., Cheng, L., & Zou, Z. (2017). The influence of emotional interference on cognitive control: A meta-analysis of neuroimaging studies using the emotional Stroop task. *Scientific reports*, 7(1), 2088. <http://doi.org/10.1038/s41598-017-02266-2>.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial-verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662. <http://doi.org/10.1037/h0054651>.
- Swick, D., Ashley, V., & Turken, U. (2008). Left inferior frontal gyrus is critical for response inhibition. *BMC neuroscience*, 9(1), 102. <https://doi.org/10.1186/1471-2202-9-102>.
- Thorpe, S. J., & Salkovskis, P. M. (1997). Information processing in spider phobics: The Stroop colour naming task may indicate strategic but not automatic attentional bias. *Behaviour Research and Therapy*, 35(2), 131-144. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(96\)00093-9](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(96)00093-9).
- To, W. T., De Ridder, D., Menovsky, T., Hart, J., & Vanneste, S. (2017). The role of the dorsal Anterior Cingulate Cortex (dACC) in a cognitive and emotional counting Stroop task: Two cases. *Restorative neurology and neuroscience*, 35(3), 333-345. <http://doi.org/10.3233/RNN-170730>.
- Uddin, L. Q. (2015). Salience processing and insular cortical function and dysfunction. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(1), 55. <https://doi.org/10.1038/nrn3857>.
- Uddin, L. Q., Nomi, J. S., Hébert-Seropian, B., Ghaziri, J., & Boucher, O. (2017). Structure and function of the human insula. *Journal of Clinical Neurophysiology*, 34(4), 300-306. <https://doi.org/10.1097/WNP.0000000000000377>.
- Van Dillen, L. F., Heslenfeld, D. J., & Koole, S. L. (2009). Tuning down the emotional brain: an fMRI study of the effects of cognitive load on the processing of affective images. *Neuroimage*, 45(4), 1212-1219. <http://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.01.016>.
- Venkatraman, A., Edlow, B. L., & Immordino-Yang, M. H. (2017). The brainstem in emotion: a review. *Frontiers in neuroanatomy*, 11, 15. <https://doi.org/10.3389/fnana.2017.00015>.
- Williams, J. M. G., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological bulletin*, 120(1), 3. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.120.1.3>.
- Zinchenko, A., Kanske, P., Obermeier, C., Schröger, E., & Kotz, S.A. (2015). Emotion and goal-directed behavior: ERP evidence on cognitive and emotional conflict. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(11), 1577-1587. <https://doi.org/10.1093/scan/nsv050>.

Tabla I.

Resumen de los estudios revisados que utilizan una tarea Stroop emocional.

No.	APA	PARADIGMA STROOP	SUSTRATO MECANISMO	NEUROBIOLÓGICO/	TÉCNICAS DE IMAGENOLÓGÍA
1	George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ring, H., Casey, B. J. & Post, R. M. (1994). Regional brain activity when selecting a response despite interference: An H2 150 PET study of the Stroop and an emotional Stroop. <i>Human Brain Mapping</i> , 1(3), 194-209.	Stroop standard y Stroop emocional	CCA medial izquierda, corteza de la ínsula izquierda, temporal y frontal		TEP
2	George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ring, H. A., Pazzaglia, P. J. & Post, R. M. (1997). Blunted left cingulate activation in mood disorder subjects during a response interference task (the Stroop). <i>The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences</i> .	TDM	Corteza del cíngulo izquierdo		TEP
3	Whalen, P. J., Bush, G., McNally, R. J., Wilhelm, S., McInerney, S. C., Jenike, M. A., & Rauch, S. L. (1998). The emotional counting Stroop paradigm: a functional magnetic resonance imaging probe of the anterior cingulate affective division. <i>Biological psychiatry</i> , 44(12), 1219-1228.	Psicopatologías: TOC	CCA		IRMf
4	Epstein, J., Stern, E., & Silbersweig, D. (1999). Mesolimbic Activity Associated with Psychosis in Schizophrenia: Symptom-specific PET Studies. <i>Annals of the New York Academy of Sciences</i> , 877(1), 562-574.	Psicopatologías: Esquizofrenia	Núcleo estriado ventral y mesotemporal y CPF		TEP
5	Isenberg, N., Silbersweig, D., Engelien, A., Emmerich, S., Malavade, K., Beattie, B. A. & Stern, E. (1999). Linguistic threat activates the human amygdala. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i> , 96(18), 10456-10459.	Stroop emocional	Amígdala bilateral, giro lingual izquierdo y giro parahipocampal posterior, ruta <i>Talamoamigdalocortical</i> , hipotálamo, áreas premotoras y prefrontales		TEP
6	MacLeod, C. M., & MacDonald, P. A. (2000). Interdimensional interference in the Stroop effect: Uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. <i>Trends in cognitive sciences</i> , 4(10), 383-391.	Stroop standard y Stroop emocional	CCA		IRMf
7	Shin, L. M., Whalen, P. J., Pitman, R. K., Bush, G., Macklin, M. L., Lasko, N. B. & Rauch, S. L. (2001). An fMRI study of anterior cingulate function in posttraumatic stress disorder. <i>Biological psychiatry</i> , 50(12), 932-942.	Estrés postraumático: guerra	Región dorsal de CCA, corteza insular izquierda		IRMf

8	Pérez-Edgar, K., & Fox, N. A. (2003). Individual differences in children's performance during an emotional Stroop task: A behavioral and electrophysiological study. <i>Brain and Cognition</i> , 52(1), 33-51.	Stroop emocional	Amígdala, hemisferio izquierdo	derecho,	EEG: Potenciales cerebrales relacionados con eventos (ERPs)
9	Bremner, J. D., Vermetten, E., Vythilingam, M., Afzal, N., Schmah, C., Elzinga, B., & Charney, D. S. (2004). Neural correlates of the classic color and emotional stroop in women with abuse-related posttraumatic stress disorder. <i>Biological psychiatry</i> , 55(6), 612-620.	Estrés postraumático: abuso sexual	CCA, corteza visual y corteza parietal		CCA
10	Henik, A., & Salo, R. (2004). Schizophrenia and the stroop effect. <i>Behavioral and cognitive neuroscience reviews</i> , 3(1), 42-59.	Psicopatologías: Esquizofrenia	CCA, lóbulo frontal, ganglios basales		IRMf
11	Canli, T., Amin, Z., Haas, B., Omura, K., & Constable, R. T. (2004). A double dissociation between mood states and personality traits in the anterior cingulate. <i>Behavioral neuroscience</i> , 118(5), 897.	Psicopatologías: Neuroticismo y extraversión	CCA		IRMf
12	Seminowicz, D. A., Mikulis, D. J., & Davis, K. D. (2004). Cognitive modulation of pain-related brain responses depends on behavioral strategy. <i>Pain</i> , 112(1), 48-58.	Trastorno somatomorfo: Dolor agudo	CCA caudal y rostral, tálamo ventroposterior, CPFDL bilateral y corteza parietal posterior		IRMf
13	Kolassa, I. T., Musial, F., Mohr, A., Trippe, R. H., & Miltner, W. H. (2005). Electrophysiological correlates of threat processing in spider phobics. <i>Psychophysiology</i> , 42(5), 520-530.	Fobias: Aracnofobia	Corteza occipital		IRMf
14	Mohanty, A., Herrington, J. D., Koven, N. S., Fisher, J. E., Wenzel, E. A., Webb, A. G. & Miller, G. A. (2005). Neural mechanisms of affective interference in schizotypy. <i>Journal of abnormal psychology</i> , 114(1), 16.	Psicopatologías: Esquizofrenia	CPFDL, áreas límbicas ventrales, hipocampo, amígdala		IRMf
15	Malhi, G. S., Lagopoulos, J., Sachdev, P. S., Ivanovski, B., & Shnier, R. (2005). An emotional Stroop functional MRI study of euthymic bipolar disorder. <i>Bipolar Disorders</i> , 7(s5), 58-69.	Psicopatologías: Trastorno bipolar eutímico	CPF ventral		IRMf
16	Simon-Thomas, E. R., Role, K. O., & Knight, R. T. (2005). Behavioral and electrophysiological evidence of a right hemisphere bias for the influence of negative emotion on higher cognition. <i>Journal of Cognitive Neuroscience</i> , 17(3), 518-529.	Stroop emocional	Corteza frontal y corteza parietal		EEG

17	Simon-Thomas, E. R., & Knight, R. T. (2005). Affective and cognitive modulation of performance monitoring: behavioral and ERP evidence. <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 5(3), 362-372.	Stroop standard y emocional	Stroop	Hemisferio derecho	IRMf; Electrooculograma
18	Davis, K. D., Taylor, K. S., Hutchison, W. D., Dostrovsky, J. O., McAndrews, M. P., Richter, E. O., & Lozano, A. M. (2005). Human anterior cingulate cortex neurons encode cognitive and emotional demands. <i>Journal of Neuroscience</i> , 25(37), 8402-8406.	Stroop standard y emocional	Stroop	CCA caudal y rostral, tálamo ventroposterior, CPFDL bilateral y corteza parietal posterior	IRMf
19	van Honk, J., Peper, J. S., & Schutter, D. J. (2005). Testosterone reduces unconscious fear but not consciously experienced anxiety: implications for the disorders of fear and anxiety. <i>Biological psychiatry</i> , 58(3), 218-225.	Trastorno de Ansiedad: miedo y ansiedad		CPF, vías afectivas subcorticales del cerebro	IRMf
20	Dawkins, L., Powell, J. H., West, R., Powell, J., & Pickering, A. (2006). A double-blind placebo controlled experimental study of nicotine: I—effects on incentive motivation. <i>Psychopharmacology</i> , 189(3), 355-367.	Adicción: Tabaquismo		Amígdala, CCA y CPF	IRMf
21	Kolassa, I. T., Musial, F., Kolassa, S., & Miltner, W. H. (2006). Event-related potentials when identifying or color-naming threatening schematic stimuli in spider phobic and non-phobic individuals. <i>BMC psychiatry</i> , 6(1), 38.	Fobias: Aracnofobia		Corteza visual extraestriada	IRMf
22	Kolassa, I. T., & Miltner, W. H. (2006). Psychophysiological correlates of face processing in social phobia. <i>Brain research</i> , 1118(1), 130-141.	Fobias: Fobia Social		Corteza tempo-parietal derecha, parahipocampo, Giro fusiforme, surco temporal superior	IRMf
23	Evers, E. A. T., Van der Veen, F. M., Jolles, J., Deutz, N. E. P., & Schmitt, J. A. J. (2006). Acute tryptophan depletion improves performance and modulates the BOLD response during a Stroop task in healthy females. <i>Neuroimage</i> , 32(1), 248-255.	Otros: Agotamiento de triptófano		CCA, CPF	IRMf
24	Kronhaus, D. M., Lawrence, N. S., Williams, A. M., Frangou, S., Brammer, M. J., Williams, S. C. & Phillips, M. L. (2006). Stroop performance in bipolar disorder: further evidence for abnormalities in the ventral prefrontal cortex. <i>Bipolar disorders</i> , 8(1), 28-39.	Psicopatologías: Bipolaridad		CPFDL y CPFVL, COF	IRMf; EPI

25	Whalen, P. J., Bush, G., Shin, L. M., & Rauch, S. L. (2006). The emotional counting Stroop: a task for assessing emotional interference during brain imaging. <i>Nature protocols</i> , 1(1), 293.	Stroop emocional	CCA, hipocampo	IRMf
26	Haas, B. W., Omura, K., Constable, R. T., & Canli, T. (2006). Interference produced by emotional conflict associated with anterior cingulate activation. <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 6(2), 152-156.	Stroop emocional	CCA	IRMf
27	Etkin, A., Egner, T., Peraza, D. M., Kandel, E. R., & Hirsch, J. (2006). Resolving emotional conflict: a role for the rostral anterior cingulate cortex in modulating activity in the amygdala. <i>Neuron</i> , 51(6), 871-882.	Stroop emocional	CCA rostral, amígdala	IRMf
28	Smith, N. K., Larsen, J. T., Chartrand, T. L., Cacioppo, J. T., Katafiasz, H. A., & Moran, K. E. (2006). Being bad isn't always good: Affective context moderates the attention bias toward negative information. <i>Journal of personality and social psychology</i> , 90(2), 210.	Stroop emocional	Lóbulo occipital y parietal	EEG
29	Sagaspe, P., Sanchez-Ortuno, M., Charles, A., Taillard, J., Valtat, C., Bioulac, B., & Philip, P. (2006). Effects of sleep deprivation on Color-Word, Emotional, and Specific Stroop interference and on self-reported anxiety. <i>Brain and cognition</i> , 60(1), 76-87.	Trastorno de Ansiedad: TAG	CPF, lóbulo prefrontal	IRMf
30	Goldstein, R. Z., Tomasi, D., Rajaram, S., Cottone, L. A., Zhang, L., Maloney, T. & Volkow, N. D. (2007). Role of the anterior cingulate and medial orbitofrontal cortex in processing drug cues in cocaine addiction. <i>Neuroscience</i> , 144(4), 1153-1159.	Adicción: Cocaína	CCA, COF	IRMf
31	Vythilingam, M., Blair, K. S., McCaffrey, D., Scaramozza, M., Jones, M., Nakic, M. & Pine, D. S. (2007). Biased emotional attention in post-traumatic stress disorder: a help as well as a hindrance? <i>Psychological medicine</i> , 37(10), 1445-1455.	Estrés postraumático	Corteza temporal, lóbulo frontal, amígdala	IRMf
32	Doninger, N. A., & Bylsma, F. W. (2007). Inhibitory control and affective valence processing in dementia of the Alzheimer type. <i>Journal of Neuropsychology</i> , 1(1), 65-83.	Otros: Alzheimer	CPFDL, amígdala, corteza frontal	IRMf

33	Wirth, M. M., & Schultheiss, O. C. (2007). Basal testosterone moderates responses to anger faces in humans. <i>Physiology & Behavior</i> , 90(2), 496-505.	Stroop emocional	Amígdala	IRMf
34	Holmes, A. J., & Pizzagalli, D. A. (2007). Task feedback effects on conflict monitoring and executive control: relationship to subclinical measures of depression. <i>Emotion</i> (Washington, DC), 7(1), 68.	TDM	CPFDL, CCA	IRMf
35	Ridout, N., O'Carroll, R. E., Dritschel, B., Christmas, D., Eljamel, M., & Matthews, K. (2007). Emotion recognition from dynamic emotional displays following anterior cingulotomy and anterior capsulotomy for chronic depression. <i>Neuropsychologia</i> , 45(8), 1735-1743.	TDM	CCA, COF, amígdala	IRMf
36	Killgore, W. D., Gruber, S. A., & Yurgelun-Todd, D. A. (2007). Depressed mood and lateralized prefrontal activity during a Stroop task in adolescent children. <i>Neuroscience letters</i> , 416(1), 43-48.	TDM en adolescentes	CPFDL, CCA, amígdala, sistema límbico	IRMf
37	Li, W., Zinbarg, R. E., & Paller, K. A. (2007). Trait anxiety modulates supraliminal and subliminal threat: brain potential evidence for early and late processing influences. <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 7(1), 25-36.	Trastorno de Ansiedad: TAG	Corteza extraestriada, corteza occipital, giro fusiforme, amígdala	IRMf
38	Engels, A. S., Heller, W., Mohanty, A., Herrington, J. D., Banich, M. T., Webb, A. G., & Miller, G. A. (2007). Specificity of regional brain activity in anxiety types during emotion processing. <i>Psychophysiology</i> , 44(3), 352-363.	Trastorno de Ansiedad: TAG	Corteza frontal, CPF, CCA, corteza temporo- parietal, amígdala	IRMf, EEG
39	Park, I. H., Park, H. J., Chun, J. W., Kim, E. Y., & Kim, J. J. (2008). Dysfunctional modulation of emotional interference in the medial prefrontal cortex in patients with schizophrenia. <i>Neuroscience letters</i> , 440(2), 119-124.	Psicopatologías: Esquizofrenia	CPF medial, CCA, CPFDL	IRMf
40	Mohanty, A., Heller, W., Koven, N. S., Fisher, J. E., Herrington, J. D., & Miller, G. A. (2008). Specificity of emotion-related effects on attentional processing in schizotypy. <i>Schizophrenia research</i> , 103(1), 129-137.	Psicopatologías: Esquizofrenia	CPFDL, hipocampo, amígdala	IRMf

41	Strauss, G. P., Allen, D. N., Duke, L. A., Ross, S. A., & Schwartz, J. (2008). Automatic affective processing impairments in patients with deficit syndrome schizophrenia. <i>Schizophrenia research</i> , 102(1), 76-87.	Psicopatologías: Esquizofrenia	Amígdala	IRMf
42	Compton, R. J., Robinson, M. D., Ode, S., Quandt, L. C., Fineman, S. L., & Carp, J. (2008). Error-monitoring ability predicts daily stress regulation. <i>Psychological Science</i> , 19(7), 702-708.	Stroop emocional	Corteza frontal, CCA, lóbulo frontal medial	IRMf
43	Van Hooff, J. C., Dietz, K. C., Sharma, D., & Bowman, H. (2008). Neural correlates of intrusion of emotion words in a modified Stroop task. <i>International journal of psychophysiology</i> , 67(1), 23-34.	Stroop emocional	Corteza extraestriada, CCA, amígdala	IRMf
44	McNeely, H. E., Lau, M. A., Christensen, B. K., & Alain, C. (2008). Neurophysiological evidence of cognitive inhibition anomalies in persons with major depressive disorder. <i>Clinical Neurophysiology</i> , 119(7), 1578-1589.	TDM	CCA, CPF izquierda	EEG
45	Mannie, Z. N., Norbury, R., Murphy, S. E., Inkster, B., Harmer, C. J., & Cowen, P. J. (2008). Affective modulation of anterior cingulate cortex in young people at increased familial risk of depression. <i>The British Journal of Psychiatry</i> , 192(5), 356-361.	TDM	CCA	IRMf
46	Mitterschiffthaler, M. T., Williams, S. C. R., Walsh, N. D., Cleare, A. J., Donaldson, C., Scott, J., & Fu, C. H. Y. (2008). Neural basis of the emotional Stroop interference effect in major depression. <i>Psychological medicine</i> , 38(2), 247-256.	TDM	CCA, amígdala	IRMf
47	Compton, R. J., Lin, M., Vargas, G., Carp, J., Fineman, S. L., & Quandt, L. C. (2008). Error detection and posterior behavior in depressed undergraduates. <i>Emotion</i> , 8(1), 58.	TDM en universitarios	CCA, CPF	IRMf
48	Wagner, G., Koch, K., Schachtzabel, C., Reichenbach, J. R., Sauer, H., & Schlösser, R. G. (2008). Enhanced rostral anterior cingulate cortex activation during cognitive control is related to orbitofrontal volume reduction in unipolar depression. <i>Journal of psychiatry & neuroscience: JPN</i> , 33(3), 199.	TDM: Trastorno Unipolar Depresivo	CCA rostral	IRMf

49	Redgrave, G. W., Bakker, A., Bello, N. T., Caffo, B. S., Coughlin, J. W., Guarda, A. S. & Moran, T. H. (2008). Differential brain activation in anorexia nervosa to Fat and Thin words during a Stroop task. <i>Neuroreport</i> , 19(12), 1181.	Trastorno de la conducta alimentaria: Anorexia	CPFDL izquierda, lóbulos frontal y temporal, amígdala	IRMf
50	Britton, J. C., Gold, A. L., Deckersbach, T., & Rauch, S. L. (2009). Functional MRI study of specific animal phobia using an event-related emotional counting stroop paradigm. <i>Depression and anxiety</i> , 26(9), 796-805.	Fobias: Fobia a los animales	CPFDM, CCA; corteza insular, amígdala	IRMf
51	Tang, W. K., Chen, Y., Lam, W. W., Mok, V., Wong, A., Ungvari, G. S. & Wong, K. S. (2009). Emotional incontinence and executive function in ischemic stroke: a case-controlled study. <i>Journal of the International Neuropsychological Society</i> , 15(1), 62-68.	Otros: ACV	CPF, corteza frontal, lóbulo frontal	IRMf
52	McCabe, C., Cowen, P. J., & Harmer, C. J. (2009). NK1 receptor antagonism and the neural processing of emotional information in healthy volunteers. <i>International Journal of Neuropsychopharmacology</i> , 12(9), 1261-1274.	Otros: Cáncer (nivel molecular)	COF medial, corteza del precuneus, giro fusiforme, amígdala, CCA	IRMf
53	Bakvis, P., Roelofs, K., Kuyk, J., Edelbroek, P. M., Swinkels, W. A., & Spinhoven, P. (2009). Trauma, stress, and preconscious threat processing in patients with psychogenic nonepileptic seizures. <i>Epilepsia</i> , 50(5), 1001-1011.	Otros: Convulsiones psicógenas no epilépticas	Amígdala	EEG
54	Lanteaume, L., Bartolomei, F., & Bastien-Toniazzo, M. (2009). How do cognition, emotion, and epileptogenesis meet? A study of emotional cognitive bias in temporal lobe epilepsy. <i>Epilepsy & Behavior</i> , 15(2), 218-224.	Otros: Epilepsia	Amígdala, lóbulo temporal	IRMf
55	Harrison, N. A., Brydon, L., Walker, C., Gray, M. A., Steptoe, A., Dolan, R. J., & Critchley, H. D. (2009). Neural origins of human sickness in interoceptive responses to inflammation. <i>Biological psychiatry</i> , 66(5), 415-422.	Otros: inflamación	Corteza de la ínsula anterior, CPF bilateral, COF medial	IRMf
56	Proust, F., Martinaud, O., Gerardin, E., Derrey, S., Levèque, S., Bioux, S. & Hannequin, D. (2009). Quality of life and brain damage after microsurgical clip occlusion or endovascular coil embolization for ruptured anterior communicating artery aneurysms: neuropsychological assessment. <i>Journal of neurosurgery</i> , 110(1), 19-29.	Otros: Lesión cerebral	Corteza frontobasal, lóbulo frontal	IRMf

57	Inzlicht, M., McGregor, I., Hirsh, J. B., & Nash, K. (2009). Neural markers of religious conviction. <i>Psychological Science</i> , 20(3), 385-392.	Otros: Religión	CCA	EEG
58	Thibault, G., O'Connor, K. P., Stip, E., & Lavoie, M. E. (2009). Electrophysiological manifestations of stimulus evaluation, response inhibition and motor processing in Tourette syndrome patients. <i>Psychiatry research</i> , 167(3), 202-220.	Otros: Síndrome de Tourette	Corteza premotora	IRMf
59	Forester, B. P., Streeter, C. C., Berlow, Y. A., Tian, H., Wardrop, M., Finn, C. T. & Moore, C. M. (2009). Brain lithium levels and effects on cognition and mood in geriatric bipolar disorder: a lithium-7 magnetic resonance spectroscopy study. <i>The American Journal of Geriatric Psychiatry</i> , 17(1), 13-23.	Psicopatologías: Bipolaridad	CPF, CCA, lóbulo frontal	IRMf
60	Van Strien, J. W., & Van Kampen, D. (2009). Positive schizotypy scores correlate with left visual field interference for negatively valenced emotional words: A lateralized emotional Stroop study. <i>Psychiatry research</i> , 169(3), 229-234.	Psicopatologías: Esquizofrenia	CPFDL, CPF derecha, corteza primaria visual	IRMf
61	Wingenfeld, K., Rullkoetter, N., Mensebach, C., Beblo, T., Mertens, M., Kreisel, S. & Woermann, F. G. (2009). Neural correlates of the individual emotional Stroop in borderline personality disorder. <i>Psychoneuroendocrinology</i> , 34(4), 571-586.	Psicopatologías: Trastorno de la personalidad	CCA, corteza frontal, amígdala	IRMf
62	Dresler, T., Ehls, A. C., Plichta, M. M., Richter, M. M., Jabs, B., Lesch, K. P., & Fallgatter, A. J. (2009). Panic disorder and a possible treatment approach by means of high-frequency rTMS: a case report. <i>The World Journal of Biological Psychiatry</i> , 10(4-3), 991-997.	Psicopatologías: Trastorno de pánico	CPFDL, CPF izquierda, amígdala	IRMf
63	Bertsch, K., Böhnke, R., Kruk, M. R., & Naumann, E. (2009). Influence of aggression on information processing in the emotional stroop task—an event-related potential study. <i>Frontiers in behavioral neuroscience</i> , 3.	Stroop emocional	CCA y CPF medial, amígdala	IRMf
64	Gyurak, A., Goodkind, M. S., Madan, A., Kramer, J. H., Miller, B. L., & Levenson, R. W. (2009). Do tests of executive functioning predict ability to downregulate emotions spontaneously and when instructed to suppress?. <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 9(2), 144-152.	Stroop emocional	Lóbulos frontales, amígdala	IRMf

65	Franken, I. H., Gootjes, L., & van Strien, J. W. (2009). Automatic processing of emotional words during an emotional Stroop task. <i>Neuroreport</i> , 20(8), 776-781.	Stroop emocional	Corteza visual posterior	EEG
66	Lee, T. H., Lim, S. L., Lee, K., Kim, H. T., & Choi, J. S. (2009). Conditioning-induced attentional bias for face stimuli measured with the emotional Stroop task. <i>Emotion</i> , 9(1), 134.	Stroop emocional	Amígdala	Magnetoencefalografía
67	Evers, E. A., van der Veen, F. M., Jolles, J., Deutz, N. E., & Schmitt, J. A. (2009). The effect of acute tryptophan depletion on performance and the BOLD response during a Stroop task in healthy first-degree relatives of patients with unipolar depression. <i>Psychiatry Research: Neuroimaging</i> , 173(1), 52-58.	TDM: depleción de triptófano	CCA	IRMf
68	Taake, I., Jaspers-Fayer, F., & Liotti, M. (2009). Early frontal responses elicited by physical threat words in an emotional Stroop task: Modulation by anxiety sensitivity. <i>Biological Psychology</i> , 81(1), 48-57.	Trastorno de Ansiedad: TAG	CCA dorsal, CPFDM	IRMf
69	Freed, P. J., Yanagihara, T. K., Hirsch, J., & Mann, J. J. (2009). Neural mechanisms of grief regulation. <i>Biological psychiatry</i> , 66(1), 33-40.	Trastorno somatomorfo: regulación de dolor	CPFDL, amígdala	IRMf
70	Janes, A. C., Pizzagalli, D. A., Richardt, S., de B Frederick, B., Holmes, A. J., Sousa, J. & Kaufman, M. J. (2010). Neural substrates of attentional bias for smoking-related cues: an fMRI study. <i>Neuropsychopharmacology</i> , 35(12), 2339-2345.	Adicción: Tabaquismo	Corteza insular, amígdala, hipocampo, circunvolución parahipocámpica y corteza occipital	IRMf
71	Wei, D. T., Qiu, J., Du, X., & Luo, Y. J. (2011). Emotional arousal to negative information after traumatic experiences: an event-related brain potential study. <i>Neuroscience</i> , 192, 391-397.	Estrés postraumático	Corteza parahipocampal	EEG
72	Kalnín, A. J., Edwards, C. R., Wang, Y., Kronenberger, W. G., Hummer, T. A., Mosier, K. M. & Mathews, V. P. (2011). The interacting role of media violence exposure and aggressive-disruptive behavior in adolescent brain activation during an emotional Stroop task. <i>Psychiatry Research: Neuroimaging</i> , 192(1), 12-19.	Otros: Violencia en adolescentes	CPF medial, amígdala	IRMf

73	Ovaysikia, S., Chan, J. L., Tahir, K., & DeSouza, J. F. (2011). Word wins over face: emotional Stroop effect activates the frontal cortical network. <i>Frontiers in human neuroscience</i> , 4, 234.	Stroop emocional	CPF medial, GFI	IRMf
74	Froeliger, B., Modlin, L., Wang, L., Kozink, R. V., & McClernon, F. J. (2012). Nicotine withdrawal modulates frontal brain function during an affective Stroop task. <i>Psychopharmacology</i> , 220(4), 707-718.	Adicción: Tabaquismo	CPFDL, amígdala, CCA dorsal	IRMf
75	Thomaes, K., Dorrepaal, E., Draijer, N., De Ruiter, M. B., Elzinga, B. M., Van Balkom, A. J. & Veltman, D. J. (2012). Treatment effects on insular and anterior cingulate cortex activation during classic and emotional Stroop interference in child abuse-related complex post-traumatic stress disorder. <i>Psychological medicine</i> , 42(11), 2337-2349.	Estrés postraumático	CCA y corteza insular	IRMf
76	Dresler, T., Attar, C. H., Spitzer, C., Löwe, B., Deckert, J., Büchel, C. & Fallgatter, A. J. (2012). Neural correlates of the emotional Stroop task in panic disorder patients: an event-related fMRI study. <i>Journal of psychiatric research</i> , 46(12), 1627-1634.	Psicopatologías: Trastorno de pánico	CPF	IRMf
77	Epp, A. M., Dobson, K. S., Dozois, D. J., & Frewen, P. A. (2012). A systematic meta-analysis of the Stroop task in depression. <i>Clinical psychology review</i> , 32(4), 316-328.	TDM	CCA rostral izquierda, núcleo precúneo derecho, CPFDL	IRMf
78	Blair, K. S., Geraci, M., Smith, B. W., Hollon, N., DeVido, J., Otero, M. & Pine, D. S. (2012). Reduced dorsal anterior cingulate cortical activity during emotional regulation and top-down attentional control in generalized social phobia, generalized anxiety disorder, and comorbid generalized social phobia/generalized anxiety disorder. <i>Biological psychiatry</i> , 72(6), 476-482.	Trastorno de Ansiedad: Ansiedad Social	CPF medial, amígdala	IRMf
79	Bailey, H. N., Paret, L., Battista, C., & Xue, Y. (2012). Attachment anxiety and attentional control predict immediate and delayed emotional Stroop interference. <i>Emotion</i> , 12(2), 376.	Trastorno de Ansiedad: TAG	CPF, CCA	IRMf
80	Kilts, C. D., Kennedy, A., Elton, A. L., Tripathi, S. P., Young, J., Cisler, J. M., & James, G. A. (2014). Individual differences in attentional bias associated with cocaine dependence are related to varying engagement of neural processing networks. <i>Neuropsychopharmacology</i> , 39(5), 1135-1147.	Adicción: Cocaína	Red frontal-temporal-cingulada, corteza frontal, occipitotemporal, corteza parietal, corteza cingulada y corteza premotora	IRMf
81	Smith, D. G., Jones, P. S., Bullmore, E. T., Robbins, T. W., & Ersche, K. D. (2014). Enhanced orbitofrontal cortex function and lack of attentional bias to cocaine cues in recreational stimulant users. <i>Biological psychiatry</i> , 75(2), 124-131.	Adicción: Cocaína recreacional y dependiente	COF y CCA	IRMf

82	Sadeh, N., Spielberg, J. M., Warren, S. L., Miller, G. A., & Heller, W. (2014). Aberrant neural connectivity during emotional processing associated with posttraumatic stress. <i>Clinical Psychological Science</i> , 2(6), 748-755.	Estrés postraumático	Red CPF medial-amígdala, red corteza insular-hipocampo	IRMf
83	Schiffer, B., Pawliczek, C., Mu, B., Forsting, M., Gizewski, E., Leygraf, N., & Hodgins, S. (2014). Neural mechanisms underlying cognitive control of men with lifelong antisocial behavior. <i>Psychiatry Research: Neuroimaging</i> , 222(1), 43-51.	Psicopatologías: Trastorno Antisocial de la Personalidad	CCA, CPFDL, corteza temporal superior y poscentral, núcleo putamen, tálamo y amígdala	IRMf ER
84	Han, H. J., Lee, K., Kim, H. T., & Kim, H. (2014). Distinctive amygdala subregions involved in emotion-modulated Stroop interference. <i>Social cognitive and affective neuroscience</i> , 9(5), 689-698.	Stroop emocional	Amígdala: subregiones anterior-ventral y posterior-dorsal	IRMf
85	Hwang, S., White, S. F., Nolan, Z. T., Sinclair, S., & Blair, R. J. R. (2014). Neurodevelopmental changes in the responsiveness of systems involved in top down attention and emotional responding. <i>Neuropsychologia</i> , 62, 277-285.	Stroop emocional	CCA y circunvolución precentral, amígdala y circunvolución fusiforme	IRMf
86	Matsubara, T., Matsuo, K., Nakashima, M., Nakano, M., Harada, K., Watanuki, T., & Watanabe, Y. (2014). Prefrontal activation in response to emotional words in patients with bipolar disorder and major depressive disorder. <i>Neuroimage</i> , 85, 489-497.	TDM y Trastorno bipolar	CPF	Espectroscopía funcional de infrarrojo cercano
87	Fisher, J. E., Miller, G. A., Sass, S. M., Siltan, R. L., Edgar, J. C., Stewart, J. L. & Heller, W. (2014). Neural correlates of suspiciousness and interactions with anxiety during emotional and neutral word processing. <i>Frontiers in psychology</i> , 5.	Trastorno de Ansiedad: recelo	Regiones frontal derecha e izquierda, lóbulo temporal derecho, red fronto-parietal ventral derecha	EEG (ERPs); IRMf
88	Metrik, J., Aston, E. R., Kahler, C. W., Rohsenow, D. J., McGeary, J. E., & Knopik, V. S. (2015). Marijuana's acute effects on cognitive bias for affective and marijuana cues. <i>Experimental and clinical psychopharmacology</i> , 23(5), 339.	Adicción: Marihuana	Amígdala	IRMf
89	Wang, M., Zhang, K., Zhang, J., Dong, G., Zhang, H., & Du, X. (2015). Abnormal neural responses to emotional stimuli but not go/nogo and Stroop tasks in adults with a history of childhood nocturnal enuresis. <i>PloS one</i> , 10(11), e0142957.	Otros: Enuresis	Unión temporo-parietal bilateral, CPFDL bilateral, CCA bilateral	IRMf

90	Hwang, S., White, S. F., Nolan, Z. T., Williams, W. C., Sinclair, S., & Blair, R. J. R. (2015). Executive attention control and emotional responding in attention-deficit/hyperactivity disorder—A functional MRI study. <i>NeuroImage: Clinical</i> , 9, 545-554.	Otros: TDAH	CPFDM, CCA	IRMf
91	Favre, P., Polosan, M., Pichat, C., Bougerol, T., & Baciú, M. (2015). Cerebral correlates of abnormal emotion conflict processing in euthymic bipolar patients: a functional MRI study. <i>PLoS one</i> , 10(8), e0134961.	Psicopatologías: trastorno bipolar eutímico	CPFDL	IRMf
92	Winter, D., Krause-Utz, A., Lis, S., Chiu, C. D., Lanius, R. A., Schirner, F. & Schmahl, C. (2015). Dissociation in borderline personality disorder: disturbed cognitive and emotional inhibition and its neural correlates. <i>Psychiatry Research: Neuroimaging</i> , 233(3), 339-351.	Psicopatologías: Trastorno de la personalidad	Giro temporal superior, CPFDM, CCA	IRMf
93	Cacioppo, S., Balogh, S., & Cacioppo, J. T. (2015). Implicit attention to negative social, in contrast to nonsocial, words in the Stroop task differs between individuals high and low in loneliness: evidence from event-related brain microstates. <i>Cortex</i> , 70, 213-233.	Stroop emocional	Corteza visual	IRMf, EEG
94	Alexopoulos, G. S., Manning, K., Kanellopoulos, D., McGovern, A., Seirup, J. K., Banerjee, S., & Gunning, F. (2015). Cognitive control, reward-related decision making and outcomes of late-life depression treated with an antidepressant. <i>Psychological medicine</i> , 45(14), 3111-3120.	TDM en vejez	CCA, CPFDL, lóbulo parietal	IRMf
95	Keedwell, P. A., Doidge, A. N., Meyer, M., Lawrence, N., Lawrence, A. D., & Jones, D. K. (2016). Subgenual cingulum microstructure supports control of emotional conflict. <i>Cerebral Cortex</i> , 26(6), 2850-2862.	TDM	Microestructura del cíngulo subgenual	IRMf
96	Arizmendi, B., Kaszniak, A. W., & O'Connor, M. F. (2016). Disrupted prefrontal activity during emotion processing in complicated grief: an fMRI investigation. <i>NeuroImage</i> , 124, 968-976.	Trastorno somatomorfo: Dolor crónico	CCA dorsal	IRMf
97	Khanna, M. M., Badura-Brack, A. S., McDermott, T. J., Embury, C. M., Wiesman, A. I., Shepherd, A. & Wilson, T. W. (2017). Veterans with post-traumatic stress disorder exhibit altered emotional processing and attentional control during an emotional Stroop task. <i>Psychological Medicine</i> , 1-11.	Estrés Postraumático: guerra	Corteza temporal y CPFVL derecha	Magneto-encefalografía

98	Lee, S. W., Choi, J., Lee, J. S., Yoo, J. H., Kim, K. W., Kim, D., & Jeong, B. (2017). Altered Function of Ventrolateral Prefrontal Cortex in Adolescents with Peer Verbal Abuse History. <i>Psychiatry investigation</i> , 14(4), 441-451.	Estrés postraumático: infantil	CPFVL izquierda e hipocampo	IRMf
99	Song, S., Zilverstand, A., Song, H., Uquillas, F. D. O., Wang, Y., Xie, C. & Zou, Z. (2017). The influence of emotional interference on cognitive control: A meta-analysis of neuroimaging studies using the emotional Stroop task. <i>Scientific Reports</i> , 7.	Stroop emocional	CPF lateral (CPFDL y circunvolución frontal inferior), CPF medial y CCA dorsal, giro precentral y postcentral	IRMf
100	To, W. T., De Ridder, D., Menovsky, T., Hart, J., & Vanneste, S. (2017). The role of the dorsal Anterior Cingulate Cortex (dACC) in a cognitive and emotional counting Stroop task: Two cases. <i>Restorative Neurology and Neuroscience</i> , 35(3), 333-345.	Stroop emocional	CCA dorsal	IRMf
101	Bayer, M., Rubens, M. T., & Johnstone, T. (2017). Simultaneous EEG-fMRI reveals attention-dependent coupling of early face processing with a distributed cortical network. <i>Biological psychology</i> .	Stroop emocional	Circunvolución cúbica precúnea, circunferencia temporal central izquierda, circunvolución frontal inferior izquierda y opérculo frontal, cúmulo parieto-occipital lateral izquierdo	IRMf; EEG
102	Raschle, N. M., Fehlbaum, L. V., Menks, W. M., Euler, F., Sterzer, P., & Stadler, C. (2017). Investigating the Neural Correlates of Emotion–Cognition Interaction Using an Affective Stroop Task. <i>Frontiers in psychology</i> , 8, 1489.	Stroop standard y Stroop emocional	CPF, amígdala y corteza insular	IRMf
103	Minkova, L., Sladky, R., Kranz, G. S., Woletz, M., Geissberger, N., Kraus, C. & Windischberger, C. (2017). Task-dependent modulation of amygdala connectivity in social anxiety disorder. <i>Psychiatry Research: Neuroimaging</i> , 262, 39-46.	Trastorno de Ansiedad: Ansiedad social	Amígdala, COF	IRMf
104	Mier, D., Bailer, J., Ofer, J., Kerstner, T., Zamoscik, V., Rist, F. & Diener, C. (2017). Neural correlates of an attentional bias to health-threatening stimuli in individuals with pathological health anxiety. <i>Journal of psychiatry & neuroscience: JPN</i> , 42(3), 200.	Trastorno somatomorfo: Hipocondría	Amígdala, CCA rostral	IRMf

Abreviaturas: TDM, Trastorno Depresivo Mayor; TOC, Trastorno Obsesivo Compulsivo; TAG, Trastorno de Ansiedad Generalizada, ACV, Accidente Cerebrovascular; TDAH, Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad; CCA, Corteza del Cíngulo Anterior; CPF, Corteza Prefrontal; CPFDL, Corteza Prefrontal Dorsolateral; CPFVL, Corteza Prefrontal Ventrolateral; COF, Corteza Orbitofrontal; CPFDL, Corteza Prefrontal Dorsomedial; GFI, Giro Frontal Inferior; TEP, Tomografía por Emisión de Positrones; IRMf, Imagenología por Resonancia Magnética Funcional; EEG, Electroencefalografía; EPI, Ecografía Planar; IRMf ER, Imagenología por Resonancia Magnética Funcional Relacionada a Eventos; ERPs, Potenciales Cerebrales Relacionados con Eventos.

Tabla II.

Estudios revisados que utilizan una tarea Stroop emocional sin un contexto clínico y/o en sujetos sanos.

No.	REFERENCIA	PARADIGMA STROOP	SUSTRATO NEUROBIOLÓGICO/ MECANISMO	TÉCNICAS DE IMAGENO-LOGÍA
1	George, M. S., Ketter, T. A., Parekh, P. I., Rosinsky, N., Ring, H., Casey, B. J. & Post, R. M. (1994). Regional brain activity when selecting a response despite interference: An H ₂ 150 PET study of the Stroop and an emotional Stroop. <i>Human Brain Mapping</i> , 1(3), 194-209.	Stroop standard y Stroop emocional	CCA medial izquierda, corteza insular izquierda, temporal y frontal	TEP
2	Isenberg, N., Silbersweig, D., Engelen, A., Emmerich, S., Malavade, K., Beattie, B. A., & Stern, E. (1999). Linguistic threat activates the human amygdala. <i>Proceedings of the National Academy of Sciences</i> , 96(18), 10456-10459.	Stroop emocional	Amígdala bilateral, giro lingual izquierdo y giro parahipocampal posterior, ruta <i>Talamoamigdalocortical</i> , hipotálamo, áreas premotoras y prefrontales	TEP
3	MacLeod, C. M., & MacDonald, P. A. (2000). Interdimensional interference in the Stroop effect: Uncovering the cognitive and neural anatomy of attention. <i>Trends in cognitive sciences</i> , 4(10), 383-391.	Stroop standard y Stroop emocional	CCA	IRMf
4	Pérez-Edgar, K., & Fox, N. A. (2003). Individual differences in children's performance during an emotional Stroop task: A behavioral and electrophysiological study. <i>Brain and Cognition</i> , 52(1), 33-51.	Stroop emocional	Amígdala, hemisferio derecho, hemisferio izquierdo	EEG (ERPs)
5	Simon-Thomas, E. R., Role, K. O., & Knight, R. T. (2005). Behavioral and electrophysiological evidence of a right hemisphere bias for the influence of negative emotion on higher cognition. <i>Journal of Cognitive Neuroscience</i> , 17(3), 518-529.	Stroop emocional	Regiones frontal y parietal	EEG
6	Simon-Thomas, E. R., & Knight, R. T. (2005). Affective and cognitive modulation of performance monitoring: behavioral and ERP evidence. <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 5(3), 362-372.	Stroop standard y Stroop emocional	Hemisferio derecho	IRMf
7	Davis, K. D., Taylor, K. S., Hutchison, W. D., Dostrovsky, J. O., McAndrews, M. P., Richter, E. O., & Lozano, A. M. (2005). Human anterior cingulate cortex neurons encode cognitive and emotional demands. <i>Journal of Neuroscience</i> , 25(37), 8402-8406.	Stroop standard y Stroop emocional	CCA caudal y rostral; tálamo ventroposterior; CPFDL bilateral y corteza parietal posterior	IRMf

8	Whalen, P. J., Bush, G., Shin, L. M., & Rauch, S. L. (2006). The emotional counting Stroop: a task for assessing emotional interference during brain imaging. <i>Nature protocols</i> , 1(1), 293.	Stroop emocional	CCA, hipocampo	IRMf
9	Haas, B. W., Omura, K., Constable, R. T., & Canli, T. (2006). Interference produced by emotional conflict associated with anterior cingulate activation. <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 6(2), 152-156.	Stroop emocional	CCA	IRMf
10	Etkin, A., Egner, T., Peraza, D. M., Kandel, E. R., & Hirsch, J. (2006). Resolving emotional conflict: a role for the rostral anterior cingulate cortex in modulating activity in the amygdala. <i>Neuron</i> , 51(6), 871-882.	Stroop emocional	CCA rostral, amígdala	IRMf
11	Smith, N. K., Larsen, J. T., Chartrand, T. L., Cacioppo, J. T., Katafiasz, H. A., & Moran, K. E. (2006). Being bad isn't always good: Affective context moderates the attention bias toward negative information. <i>Journal of personality and social psychology</i> , 90(2), 210.	Stroop emocional	Lóbulo occipital y parietal	EEG
12	Wirth, M. M., & Schultheiss, O. C. (2007). Basal testosterone moderates responses to anger faces in humans. <i>Physiology & Behavior</i> , 90(2), 496-505.	Stroop emocional	Amígdala	IRMf
13	Compton, R. J., Robinson, M. D., Ode, S., Quandt, L. C., Fineman, S. L., & Carp, J. (2008). Error-monitoring ability predicts daily stress regulation. <i>Psychological Science</i> , 19(7), 702-708.	Stroop emocional	Corteza frontal, CCA, lóbulo frontal medial	IRMf
14	Van Hooff, J. C., Dietz, K. C., Sharma, D., & Bowman, H. (2008). Neural correlates of intrusion of emotion words in a modified Stroop task. <i>International journal of psychophysiology</i> , 67(1), 23-34.	Stroop emocional	Corteza extraestriada, CCA, amígdala	IRMf
15	Bertsch, K., Böhnke, R., Kruk, M. R., & Naumann, E. (2009). Influence of aggression on information processing in the emotional stroop task—an event-related potential study. <i>Frontiers in behavioral neuroscience</i> , 3.	Stroop emocional	CCA y CPF medial, amígdala	IRMf

16	Gyurak, A., Goodkind, M. S., Madan, A., Kramer, J. H., Miller, B. L., & Levenson, R. W. (2009). Do tests of executive functioning predict ability to downregulate emotions spontaneously and when instructed to suppress? <i>Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience</i> , 9(2), 144-152.	Stroop emocional	Lóbulos frontales, amígdala	IRMf
17	Franken, I. H., Gootjes, L., & van Strien, J. W. (2009). Automatic processing of emotional words during an emotional Stroop task. <i>Neuroreport</i> , 20(8), 776-781.	Stroop emocional	Corteza visual posterior	EEG
18	Lee, T. H., Lim, S. L., Lee, K., Kim, H. T., & Choi, J. S. (2009). Conditioning-induced attentional bias for face stimuli measured with the emotional Stroop task. <i>Emotion</i> , 9(1), 134.	Stroop emocional	Amígdala	Magneto-encefalografía
19	Ovaysikia, S., Chan, J. L., Tahir, K., & DeSouza, J. F. (2011). Word wins over face: emotional Stroop effect activates the frontal cortical network. <i>Frontiers in human neuroscience</i> , 4, 234.	Stroop emocional	CPF medial, GFI	IRMf
20	Han, H. J., Lee, K., Kim, H. T., & Kim, H. (2013). Distinctive amygdala subregions involved in emotion-modulated Stroop interference. <i>Social cognitive and affective neuroscience</i> , 9(5), 689-698.	Stroop emocional	Amígdala: subregiones anterior-ventral y posterior-dorsal	IRMf
21	Hwang, S., White, S. F., Nolan, Z. T., Sinclair, S., & Blair, R. J. R. (2014). Neurodevelopmental changes in the responsiveness of systems involved in top down attention and emotional responding. <i>Neuropsychologia</i> , 62, 277-285.	Stroop emocional	CCA y circunvolución precentral, amígdala y giro fusiforme	IRMf
22	Cacioppo, S., Balogh, S., & Cacioppo, J. T. (2015). Implicit attention to negative social, in contrast to nonsocial, words in the Stroop task differs between individuals high and low in loneliness: evidence from event-related brain microstates. <i>Cortex</i> , 70, 213-233.	Stroop emocional	Corteza visual	IRMf, EEG
23	Song, S., Zilverstand, A., Song, H., Uquillas, F. D. O., Wang, Y., Xie, C. & Zou, Z. (2017). The influence of emotional interference on cognitive control: A meta-analysis of neuroimaging studies using the emotional Stroop task. <i>Scientific Reports</i> , 7.	Stroop emocional	CPF lateral (CPFDL y circunvolución frontal inferior), CPF medial y CCA dorsal, giro precentral y postcentral	IRMf

24	To, W. T., De Ridder, D., Menovsky, T., Hart, J., & Vanneste, S. (2017). The role of the dorsal Anterior Cingulate Cortex (dACC) in a cognitive and emotional counting Stroop task: Two cases. <i>Restorative Neurology and Neuroscience</i> , 35(3), 333-345.	Stroop emocional	CCA dorsal	IRMf
25	Bayer, M., Rubens, M. T., & Johnstone, T. (2017). Simultaneous EEG-fMRI reveals attention-dependent coupling of early face processing with a distributed cortical network. <i>Biological psychology</i> .	Stroop emocional	Circunvolución precúnea, circunferencia temporal central izquierda, giro frontal inferior izquierdo y opérculo frontal, y cúmulo parieto-occipital lateral izquierdo	IRMf; EEG
26	Raschle, N. M., Fehlbaum, L. V., Menks, W. M., Euler, F., Sterzer, P., & Stadler, C. (2017). Investigating the Neural Correlates of Emotion–Cognition Interaction Using an Affective Stroop Task. <i>Frontiers in psychology</i> , 8, 1489.	Stroop standard y Stroop emocional	CPF, amígdala y corteza insular	IRMf
27	Whalen, P. J., Bush, G., McNally, R. J., Wilhelm, S., McInerney, S. C., Jenike, M. A., & Rauch, S. L. (1998). The emotional counting Stroop paradigm: a functional magnetic resonance imaging probe of the anterior cingulate affective division. <i>Biological psychiatry</i> , 44(12), 1219-1228.	Psicopatologías: TOC	CCA rostral	IRMf
28	Mohanty, A., Herrington, J. D., Koven, N. S., Fisher, J. E., Wenzel, E. A., Webb, A. G., Heller, .W, Banich, M.T. & Miller, G. A. (2005). Neural mechanisms of affective interference in schizotypy. <i>Journal of abnormal psychology</i> , 114(1), 16.	Psicopatologías: Esquizofrenia	CPFDL, CCA, GFI, GFM, Giro fusiforme izquierdo, Giro temporal inferior derecho y superior izquierdo, Giro occipital medial derecho	IRMf
29	Malhi, G. S., Lagopoulos, J., Sachdev, P. S., Ivanovski, B., & Shnier, R. (2005). An emotional Stroop functional MRI study of euthymic bipolar disorder. <i>Bipolar disorders</i> , 7(s5), 58-69.	Psicopatologías: Trastorno bipolar eutímico	GFI, CCA posterior derecha, Giro temporal, Giro Supramarginal, Giro angular derecho, Núcleo Precuneo derecho, Globo Palido medial, Núcleo Caudado Putamen, Tálamo pulvinar derecho	IRMf
30	Kronhaus, D. M., Lawrence, N. S., Williams, A. M., Frangou, S., Brammer, M. J., Williams, S. C., Andrew, C.M. & Phillips, M. L. (2006). Stroop performance in bipolar disorder: further evidence for abnormalities in the ventral prefrontal cortex. <i>Bipolar disorders</i> , 8(1), 28-39.	Psicopatologías: Bipolaridad	CPFDL, CPFVL y corteza visual	IRMf; EPI

31	Engels, A. S., Heller, W., Mohanty, A., Herrington, J. D., Banich, M. T., Webb, A. G., & Miller, G. A. (2007). Specificity of regional brain activity in anxiety types during emotion processing. <i>Psychophysiology</i> , 44(3), 352-363.	TAG	GFI y GFM (izquierdos), corteza cerebelar derecha, Giro temporal superior izquierdo	IRMf; EEG
32	Park, I. H., Park, H. J., Chun, J. W., Kim, E. Y., & Kim, J. J. (2008). Dysfunctional modulation of emotional interference in the medial prefrontal cortex in patients with schizophrenia. <i>Neuroscience letters</i> , 440(2), 119-124.	Psicopatologías: Esquizofrenia	Giro occipital superior y corteza cerebelar	IRMf
33	McNeely, H. E., Lau, M. A., Christensen, B. K., & Alain, C. (2008). Neurophysiological evidence of cognitive inhibition anomalies in persons with major depressive disorder. <i>Clinical Neurophysiology</i> , 119(7), 1578-1589.	TDM	CPF y corteza parietal	EEG
34	Mannie, Z. N., Norbury, R., Murphy, S. E., Inkster, B., Harmer, C. J., & Cowen, P. J. (2008). Affective modulation of anterior cingulate cortex in young people at increased familial risk of depression. <i>The British Journal of Psychiatry</i> , 192(5), 356-361.	TDM	CCA pregenual	IRMf
35	Mitterschiffthaler, M. T., Williams, S. C. R., Walsh, N. D., Cleare, A. J., Donaldson, C., Scott, J., & Fu, C. H. Y. (2008). Neural basis of the emotional Stroop interference effect in major depression. <i>Psychological medicine</i> , 38(2), 247-256.	TDM	GFM superior	IRMf
36	Redgrave, G. W., Bakker, A., Bello, N. T., Caffo, B. S., Coughlin, J. W., Guarda, A. S., McEntee, J.E., Pekar, J.J., Reinblatt, S.P., Verduzco, G. & Moran, T. H. (2008). Differential brain activation in anorexia nervosa to Fat and Thin words during a Stroop task. <i>Neuroreport</i> , 19(12), 1181.	TCA: Anorexia	CPFDL, GFM, corteza frontal, corteza temporal, corteza parietal derecha, corteza insular	IRMf
37	Britton, J. C., Gold, A. L., Deckersbach, T., & Rauch, S. L. (2009). Functional MRI study of specific animal phobia using an event-related emotional counting stroop paradigm. <i>Depression and anxiety</i> , 26(9), 796-805.	Fobia a animales	CPFDM, GFI, amígdala derecha, corteza insular posterior	IRMf
38	Wingenfeld, K., Rullkoetter, N., Mensebach, C., Beblo, T., Mertens, M., Kreisel, S., Toepper, M., Driessen, M. & Woermann, F. G. (2009). Neural correlates of the individual emotional Stroop in borderline personality disorder. <i>Psychoneuroendocrinology</i> , 34(4), 571-586.	Psicopatologías: Trastorno de la personalidad	CCA	IRMf

39	Kalnín, A. J., Edwards, C. R., Wang, Y., Kronenberger, W. G., Hummer, T. A., Mosier, K. M., Dunn, D.W. & Mathews, V. P. (2011). The interacting role of media violence exposure and aggressive-disruptive behavior in adolescent brain activation during an emotional Stroop task. <i>Psychiatry Research: Neuroimaging</i> , 192(1), 12-19.	Otros: Violencia en adolescentes	CCA rostral, GFI derecho	IRMf
40	Dresler, T., Attar, C. H., Spitzer, C., Löwe, B., Deckert, J., Büchel, C., Ehli, A.C. & Fallgatter, A. J. (2012). Neural correlates of the emotional Stroop task in panic disorder patients: an event-related fMRI study. <i>Journal of psychiatric research</i> , 46(12), 1627-1634.	Psicopatologías: Trastorno de GFI pánico		IRMf
41	Blair, K. S., Geraci, M., Smith, B. W., Hollon, N., DeVido, J., Otero, M., Blair, J.R. & Pine, D. S. (2012). Reduced dorsal anterior cingulate cortical activity during emotional regulation and top-down attentional control in generalized social phobia, generalized anxiety disorder, and comorbid generalized social phobia/generalized anxiety disorder. <i>Biological psychiatry</i> , 72(6), 476-482.	TAG: Ansiedad Social	CCA dorsal, corteza parietal	IRMf
42	Smith, D. G., Jones, P. S., Bullmore, E. T., Robbins, T. W., & Ersche, K. D. (2014). Enhanced orbitofrontal cortex function and lack of attentional bias to cocaine cues in recreational stimulant users. <i>Biological psychiatry</i> , 75(2), 124-131.	Adicción: Cocaína recreacional y dependiente	CCA, COF	IRMf
43	Favre, P., Polosan, M., Pichat, C., Bougerol, T., & Baciú, M. (2015). Cerebral correlates of abnormal emotion conflict processing in euthymic bipolar patients: a functional MRI study. <i>PLoS one</i> , 10(8).	Psicopatologías: trastorno bipolar eutímico	CPFDL, GFM, GFS, Giro temporal medial, corteza parietal inferior	IRMf
44	Arizmendi, B., Kaszniak, A. W., & O'Connor, M. F. (2016). Disrupted prefrontal activity during emotion processing in complicated grief: An fMRI investigation. <i>NeuroImage</i> , 124, 968-976.	Trastorno somatomorfo: Dolor crónico	CCA rostral	IRMf

Abreviaturas: TOC, Trastorno Obsesivo Compulsivo; TAG, Trastorno de Ansiedad Generalizada; TDM, Trastorno Depresivo Mayor; CCA, Corteza del Cíngulo Anterior; CPF, Corteza Prefrontal; CPFDL, Corteza Prefrontal Dorsolateral; GFI, Giro Frontal Inferior; GFM, Giro Frontal Medio; GFS, Giro Frontal Superior; TEP, Tomografía por Emisión de Positrones; IRMf, Imagenología por Resonancia Magnética Funcional; EEG, Electroencefalografía; EPI, Ecografía Planar; ERPs, Potenciales Cerebrales Relacionados con Eventos.