



Bases neurales del reconocimiento de emociones faciales en personas con trastornos del espectro de la esquizofrenia: una revisión sistemática

Mauricio Núñez - Núñez

am.nunez@uta.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9692-1642>

Universidad: Universidad Técnica de Ambato

Provincia - Ciudad: Tungurahua – Ambato

Ecuador

RESUMEN

Introducción: Estudios en pacientes con trastornos del espectro de la esquizofrenia han determinado dificultades en su área social causados por alteraciones en su cognición social. Se han encontrado déficits en el procesamiento y reconocimiento de expresiones emocionales faciales (REEF) que es un dominio de la cognición social. Sin embargo, hasta la actualidad se tratan de describir sus mecanismos neuronales para buscar tratamientos que les permitan mejorar sus condiciones de vida. **Objetivo:** Determinar las bases neurales implicadas en la alteración del reconocimiento de expresiones emocionales faciales en personas con trastornos del espectro de la esquizofrenia. **Método:** Se ha realizado una revisión sistemática entre el 22 al 27 de noviembre, eligiendo 9 artículos científicos publicados PubMed, Web of Science, Scopus y Psycinfo. **Resultados:** Seis investigaciones refieren tanto disminución del volumen de materia gris, como menor activación neuronal en estructuras frontales, temporales y parietales. Finalmente, 3 investigaciones encontraron alteraciones en el área occipital asociada al procesamiento visual. **Conclusiones:** Áreas frontales (corteza prefrontal derecha, la corteza orbitofrontal, scACC) junto a áreas temporales (la amígdala, el giro fusiforme facial, el hipocampo) y áreas occipitales de procesamiento visual, están implicadas en la dificultad para REEF e interactuar adecuadamente.

Palabras clave: bases neurales; cognición social; disminución de volumen; hipoactivación; reconocimiento de expresiones emocionales faciales

Correspondencia: am.nunez@uta.edu.ec

Artículo recibido: 20 abril 2022. Aceptado para publicación: 05 mayo 2022.

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Como citar: Núñez Núñez, M. (2022). Bases neurales del reconocimiento de emociones faciales en personas con trastornos del espectro de la esquizofrenia: una revisión sistemática. *Científica Multidisciplinar*, 6(3), 1185-1206.

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2284

Neural bases of facial emotion recognition in people with schizophrenia spectrum disorders: a systematic review

ABSTRACT

Introduction: Studies in patients with schizophrenia spectrum disorders have determined difficulties in their social area caused by alterations in their social cognition. Deficits have been found in the processing and recognition of emotional facial expressions (REEF) which is a domain of social cognition. However, to this day we are trying to describe their neural mechanisms to find treatments that will allow them to improve their living conditions. **Objective:** To determine the neural bases involved in the alteration of facial emotional expression recognition in people with schizophrenia spectrum disorders. **Methods:** A systematic review was carried out between November 22 and 27, choosing 9 scientific articles published in PudMed, Web of Science, Scopus and Psycinfo. **Results:** Six studies reported both a decrease in gray matter volume and less neuronal activation in frontal, temporal, and parietal structures. Finally, 3 studies found alterations in the occipital area associated with visual processing. **Conclusions:** Frontal areas (right prefrontal cortex, orbitofrontal cortex, scACC) together with temporal areas (amygdala, facial fusiform gyrus, hippocampus) and occipital areas of visual processing, are involved in the difficulty to recognize facial emotional expressions and to interact appropriately.

Key Words: *neural bases; social cognition; volume decrease; hypoactivation; recognition of emotional facial expressions*

INTRODUCCIÓN

La Asociación Americana de Psiquiatría (2016) describe a los trastornos del espectro de la esquizofrenia como un conjunto de patologías que pueden presentar síntomas negativos, pensamiento y comportamiento desorganizado, delirios y alucinaciones. Dentro de este grupo se encuentra el trastorno esquizotípico de la personalidad, el trastorno esquizofreniforme, esquizoafectivo, trastorno delirante, psicótico breve y la esquizofrenia (SC) como tal.

Estudios en pacientes de este espectro, han demostrado dificultades en su área social debido a problemas relacionados con su cognición social (Watanuki et al., 2016). El término cognición social hace referencia a los procesos que como personas nos permiten relacionarnos con los demás a partir de la habilidad para observar, interpretar y comprender información en las interacciones de todos los días (Buchy et al., 2017). Estos procesos definen el nivel de funcionalidad y calidad de vida que tienen las personas con esquizofrenia (Henry et al., 2016).

Al tratarse de una área muy importante, la cognición social involucra cinco aspectos: (1) teoría de la mente, (2) conocimiento y (3) percepción social, (4) sesgo atribucional y (5) reconocimiento emocional (Green et al., 2008). Se tiene evidencia científica sobre los déficits en el procesamiento y reconocimiento de expresiones emocionales faciales (REEF) que presentan sujetos con esquizofrenia (Hall et al., 2004; Salisbury et al., 2019). Aunque gran parte de la producción científica en esta área se ha centrado en la anhedonia y el rendimiento en el reconocimiento emocional facial (Torregrossa et al., 2019), hay mucho campo por descubrir en cuanto a las estructuras y conexiones involucradas. Por ejemplo, gracias al uso de técnicas de neuroimagen en sujetos sanos, se ha identificado aspectos de la corteza parietal, temporal y frontal en actividades asociadas a la cognición social (Maat et al., 2016). Por el contrario, resultados conductuales en sujetos con esquizofrenia, sugieren alteraciones en la red neuronal de la percepción de rostros lo que causa dificultades en el REEF (Watanuki et al., 2016).

Autores como Duchaine & Yovel (2015) encontraron que las dificultades en el REEF en todas las fases de la SC involucran por un lado, regiones en el análisis facial (el área facial occipital facial, el área facial fusiforme y la circunvolución temporal superior) y por el otro, regiones de procesamiento semántico afectivo (corteza prefrontal, polo temporal y la

amígdala). Sin embargo, Watanuki et al. (2016) menciona que los sustratos neuronales en el REEF no están completamente aclarados. Razón por la cual, varios estudios se han llevado a cabo en la actualidad, con el fin de conocer los mecanismos cognitivos y nerviosos que subyacen al problema de la percepción y reconocimiento emocional en personas con esquizofrenia, y así, crear tratamientos multidisciplinarios que mejoren sus condiciones de vida (Haijma et al., 2013).

Objetivo

- Determinar las bases neurales implicadas en la alteración del reconocimiento de expresiones emocionales faciales en personas con trastornos del espectro de la esquizofrenia.

MÉTODO

Materiales

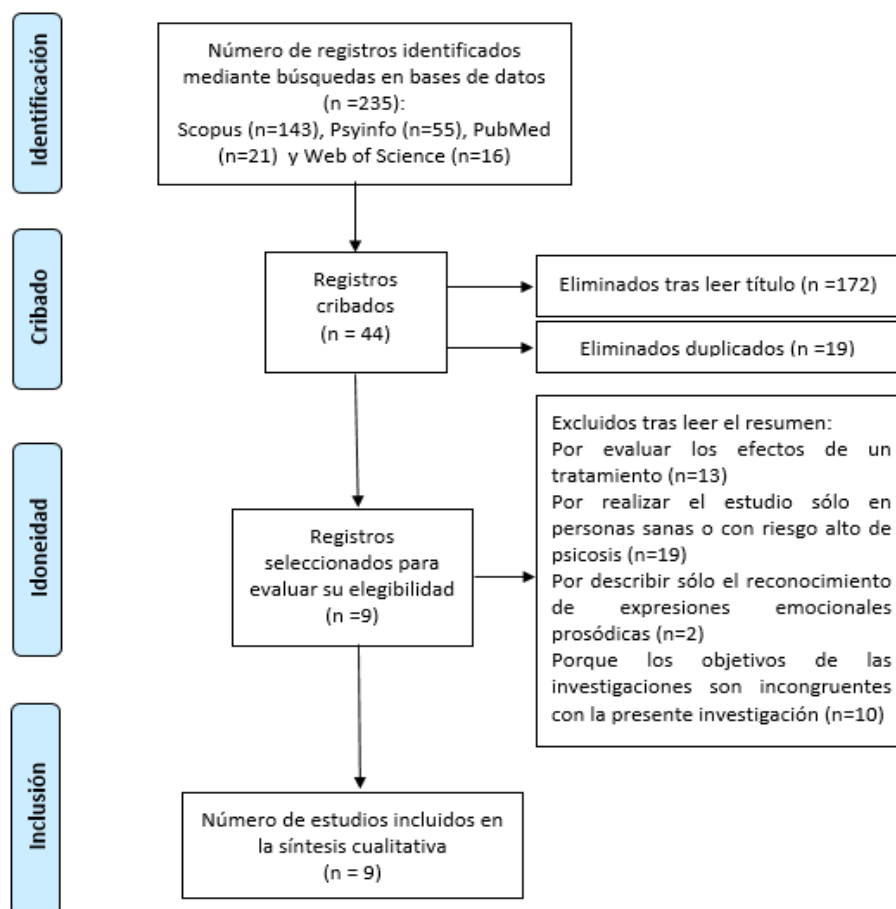
La presente revisión sistemática se realizó utilizando 9 artículos científicos obtenidos de cuatro bases de datos: PudMed, Web of Science, Scopus y Psycinfo. Se tratan de investigaciones empíricas publicadas desde 2016 que analizan y describen los sustratos neurales que podrían estar implicados en el reconocimiento emocional facial (REEF) en sujetos con esquizofrenia.

Procedimiento

La búsqueda científica inició el 22, 23 y 24 noviembre considerando lo establecido por la declaración PRISMA (figura 1)(Urrútia & Bonfill, 2010), y combinando los términos “*facial emotion recognition*” y “*schizophrenia*” en PudMed, Web of Science, Scopus y Psycinfo. Posteriormente se amplió la búsqueda incorporando los operadores booleanos AND Y OR, y los términos “*psychotic disorder*”, “*schizophrenic disorder*”, “*psychosis*”, “*emotion recognition*”, “*facial expressions*”, “*facial emotional expressions*”.

Figura 1.

Diagrama de flujo PRISMA, cuatro niveles



Nuevamente se realizó la búsqueda los días 25, 26 y 27, pero esta vez, considerando las publicaciones realizadas desde 2016 hasta 2021.

Concretamente se obtuvieron 143 artículos en Scopus, 55 en Psycinfo, 21 en Pubmed, y 16 en Web of Science. Para seleccionar los artículos se aplicó los siguientes criterios de inclusión: (1) Tener acceso libre al documento, (2) tratarse de artículos que pertenezcan a subáreas de Psicología y Neurociencia, (3) ser ensayos clínicos o ensayos aleatorizados controlados, (4) publicaciones de 2016 a 2021, (5) que los participantes tengan cualquier trastorno de espectro de la esquizofrenia, (6) que las investigaciones describan estructuras, circuitos o sustratos neurales relacionados al reconocimiento de expresiones emocionales faciales. Los criterios de exclusión fueron: (1) ser libros, capítulos, revisiones sistemáticas o revisiones, (2) investigaciones que analicen el reconocimiento de emociones en TDAH, trastornos del espectro autista o depresión, (3) que no describan

estructuras, circuitos o sustratos neuronales asociados al reconocimiento de expresiones emocionales faciales.

Tras considerar los criterios de inclusión - exclusión, la eliminación de artículos repetidos y la lectura de títulos, se obtuvieron 44 estudios relacionados a la temática. Luego de la lectura de los resúmenes se eliminaron 35 artículos: por evaluar la eficacia de tratamientos (n=13), estudiar el reconocimiento de expresiones emocionales sólo en sujetos sanos o en personas con alto riesgo de psicosis (n=19), por hablar sólo del reconocimiento de expresiones emocionales prosódicas (n=2), y porque los objetivos de las investigaciones no fueron congruentes al de la presente revisión sistemática (n=10). En suma, se obtuvieron 9 artículos científicos que cumplen con todos los criterios de inclusión-exclusión. Se trata de 3 estudios que describen las rutas de exploración visual y 6 investigaciones que examinan el volumen cerebral y la conectividad funcional de las áreas asociadas al reconocimiento de expresiones emocionales faciales.

Análisis de datos

Siguiendo las recomendaciones de Perestelo-Pérez (2013), se analizó y sintetizó la información de los 9 artículos seleccionados a través de un estudio narrativo basado en fases y categorías de análisis. La primera fase consistió en describir categorías generales como el año de publicación, los objetivos, la muestra de estudio, el promedio de edad, la fase y tipo de trastorno del espectro de la esquizofrenia. En la segunda fase se analizó y comparó categorías específicas detallando los instrumentos utilizados para la evaluación del REEF, las emociones consideradas en los instrumentos o actividades aplicadas y las bases neurales involucradas en este proceso.

RESULTADOS

En la tabla 1 se recogen características generales de las 9 investigaciones. Se describe el año de publicación, los objetivos que se plantean (mencionando aquellos que directamente se asocian con el de esta revisión sistemática), la muestra que formó parte del estudio, el promedio de la edad, el tipo de trastorno y la fase de la enfermedad.

Tabla 1.

Descripción de categorías generales

Autor y año	Objetivos	Muestra (m/h)	Edad	Fase y tipo de trastorno
Buchy et al. (2017)	Comparar el grosor cortical entre GEx – Gct y evaluar la covarianza estructural de las redes intrínsecas del REF utilizando la S1d y la FFA.	GEx:15 Gct: 15 TOTAL: 30 (12/18)	13.4±2.2 15.9±2.5	Fase: No refiere Tipo: TP de inicio temprano
Dzafic et al. (2018)	Investigar los patrones subyacentes de la actividad cerebral y la conectividad con la rAMY en la percepción de emociones naturalistas basado en las expectativas previas.	GEx: 16 Gct: 16 TOTAL: 32 (14/18)	46.40± 9.43 45.15± 7.92	Fase: Crónica Tipo: SZ
Jung et al. (2021)	Indagar las asociaciones de los volúmenes de la GM de las ERAs con las habilidades de REF y su intensidad.	GEx:90 Gct: 50 TOTAL: 140 (61/79)	34.3±11.1 37.9±9.6	Fase: No refiere Tipo: SZ, TSA, TPb.
Maat et al. (2016)	Analizar el volumen de la OFC y la amígdala, y determinar la relación con el REF y las habilidades de la ToM.	GEx:166 Gct:134 TOTAL: 300 (7/193)	26.72±5.86 27.06±8.52	Fase: Crónica Tipo: No refiere
Maher et al. (2019)	Examinar la conectividad funcional de la corteza visual temprana (V1, V2, V3) y regiones de procesamiento visual (Amígdala, OFA: STS, FFA).	GEx: 20 Gct: 26 TOTAL: 46 (18/28)	40.46± 12.4 42.38± 15.5	Fase: Crónica Tipo: SZ
Narita et al. (2021)	Determinar la correlación entre el procesamiento facial y las características multimodales de la RM como el volumen cerebral, y la conectividad funcional en estado de reposo.	GEx: 79 Gct: 80 TOTAL: 159 (72/87)	22.53±462 2363±4.01	Fase: Crónico Primer episodio Tipo: SZ, TSA, TbP, TDmP, TPnE, TSF

Continuación tabla 1.

Autor y año	Objetivos	Muestra	Edad	Fase y tipo de trastorno
Salisbury et al. (2019)	Determinar si existe alteración en el procesamiento visual de objetos complejos en general y la modulación de las caras en el componente N170 en personas con SZ.	GEx: Cr 32 Ag 31 GCT: CCr32 CAg31 TOTAL: 126 (35/91)	38.8±10.0 37.3±10.0 24.1±6.8 24.5±7.7	Fase: Crónica y Aguda Tipo: SZ, TSA
Spilka et al. (2019)	Investigar si la manipulación de las rutas de exploración visual durante el REF modula la activación funcional del cerebro en las regiones de procesamiento facial.	GEx: 23 GCT: 26 TOTAL: 49 (16/33)	40.00±12.41 39.46±11.93	Fase: Crónica Tipo: SZ, TSA
Watanuki et al. (2016)	Determinar las áreas cerebrales implicadas en el REF que están alteradas en personas con SZ.	GEx:19 GCT:19 TOTAL: 38 (20/18)	40.58±10.13 40.53±8.29	Fase Crónica. Tipo: No refiere

Nota: **ERAs:** Áreas de reconocimiento de emociones; **FFA:** Área facial fusiforme; **GCT:** Grupo control; **GEx:** Grupo experimental; **GM:** Materia gris; **h:** Hombres; **m:** Mujeres; **N170:** componente específico para la codificación de caras; **OFA:** Área facial occipital; **OFC:** Corteza orbitofrontal; **rAMY:** Región de la amígdala derecha; **REF:** Reconocimiento emocional facial; **RM:** Resonancia magnética; **STS:** Surco temporal superior; **S1d:** Corteza somatosensorial primaria; **TbP:** Trastorno bipolar con síntomas psicóticos; **TDmP:** Trastorno depresivo mayor con síntomas psicóticos; **ToM:** Teoría de la mente; **TPnE:** Trastorno psicótico no especificado; **TSA:** Trastorno Esquizoafectivo; **TSF:** Trastorno esquizofreniforme; **V1:** corteza visual primaria; **V2:** área extraestriada de color, espacio y movimiento; **V3:** área visual del campo inferior; **..:** Psicosis de inicio temprano dentro de los 3 primeros años de haber recibido el diagnóstico; **..:** Primer episodio dentro de los 2 años a partir del diagnóstico.

Se observa que la cantidad de participantes en los distintos estudios es variado, así pues, se tiene 5 investigaciones con un n total menor a 100 entre la suma del grupo control y el grupo experimental, siendo la de Dzafic et al. (2018) la que menos sujetos estudian. Por otro lado, se encuentran 4 investigaciones con un n total mayor a 100, resaltando la de Maat et al. (2016) que contó con 300 participantes. En cuanto a la edad de los participantes, se ha tomado como referencia el promedio, constatando 1 estudio que incluye sujetos menores a 18 años en el que sus padres firmaron el consentimiento de participación, 3 estudios con participantes entre 20 a 30 años, 2 estudios en el rango de 30 a 40 años y 3 estudios entre los 40 a 50 años.

Con respecto al tipo de trastorno del espectro de la esquizofrenia se puede constatar, 3 estudios en las que los sujetos tienen un diagnóstico sólo de esquizofrenia, de estos 1 incluye a sujetos con trastorno esquizoafectivo. Además, 2 estudios cuentan con personas que tienen no sólo diagnóstico de esquizofrenia o esquizoafectivo, sino que, incluyen aquellos con trastorno esquizofreniforme, bipolar con síntomas psicóticos, depresivo mayor con síntomas psicóticos, y psicótico no especificado. Respecto a la fase de la enfermedad 7 son crónicos, 1 de ellos incluye a personas en fase aguda y se encontró 2 estudios en los que no se refiere ni el tipo de trastorno que tienen los sujetos evaluados, ni la fase en la que se encuentran.

De los 9 artículos que tienen como objetivo común describir, examinar o investigar sustratos neurales, estructuras o circuitos relacionados al reconocimiento facial, 6 lo hacen específicamente del reconocimiento de expresiones emocionales faciales y 3 del procesamiento visual de objetos complejos (incluyen las caras), todos relacionados a la cognición social.

En la tabla 2 se describen los instrumentos o las tareas utilizadas para evaluar el REEF y las emociones que evalúan en los instrumentos.

Tabla 2.

Descripción de instrumentos y emociones

Autor y año	Instrumentos o tarea	Emociones evaluadas					
		Felicidad	Tristeza	Enojo	Miedo	Asco	Neutro
Buchy et al. (2017)	- Tarea de reconocimiento de emociones de Penn ER40 (Gur et al., 2002).						
	- Tarea de diferenciación de emociones de Penn (EDF40) (Silver et al., 2002). (imágenes en color; hispanos, caucásicos, asiáticos, afroamericanos)	✓	✓	✓	✓	-	✓
Dzafic et al. (2018)	- Tarea de percepción dinámica de la emoción (DEP) (Dzafic et al., 2016). (autora caucásica de 38 años, cabeza, cuello, hombros).	✓	-	✓	-	-	✓
Jung et al. (2021)	-Test de alfabetización emocional basado en KFEIT Tarea de reconocimiento de emociones Subprueba de reconocimiento Subprueba intensidad emocional	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Maat et al. (2016)	-Tarea de reconocimiento de afectos faciales degradados (fotos blanco y negro, 4 autores) (Vantwout et al., 2004). -Prueba de reconocimiento facial de Benton (forma corta) (Benton et al., 1973). -Tarea de pistas (Corcoran et al., 1995)	✓	-	✓	✓	-	✓

Continuación tabla 2.

Descripción de instrumentos y emociones

Autor y año	Instrumentos o tarea	Emociones evaluadas					
		Felicidad	Tristeza	Enojo	Miedo	Asco	Neutro
Maher et al. (2019)	Cerrar los ojos para caracterizar la conectividad funcional entre una red visual temprana y regiones de procesamiento facial en estado de reposo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Narita et al. (2021)	Prueba de procesamiento facial basado en los datos de KDEF (Calvo & Lundqvist, 2008): -Tarea de reconocimiento de afectos faciales -Tarea de memoria de caras (3 hombres 3 mujeres blancos)	✓	✓	✓	-	-	✓
Salisbury et al. (2019)	Presentación de estímulos: imágenes de caras, coches y mariposas. (16 rostros de mujeres y 16 hombres, mitad caucásicas y mitad asiáticas, neutro).	SE	SE	SE	SE	SE	SE
Spilka et al. (2019)	Tarea de discriminación de emociones visuales libre basado en los datos KDEF (Calvo & Lundqvist, 2008).	-	✓	✓	✓	-	✓
Watanuki et al. (2016)	-Tarea de valoración de emociones faciales y percepción de la cara (creada por ellos) Rostros tomados de Matsumoto y Ekman (1988)	-	✓	✓	✓	-	-

Nota: **KDEF:** Caras emocionales dirigidas de Karolinska; **KFEIT:** Prueba de reconocimiento emocional facial versión coreana; **NA:** No aplica; **SE:** Sin especificar; **✓:** evaluada; **-:** no evaluada.

En la categoría instrumento o tarea para evaluar REEF, se puede observar que sólo en 2 investigaciones se utilizan un mismo instrumento como es el Caras Emocionales Dirigidas de Karolinska (KDEF) que en total consta de una base de 4900 imágenes de caras humanas estandarizadas con expresiones emocionales diferentes realizada con 70 individuos blancos distintos. El resto de las investigaciones utilizan diferentes recursos que buscan evaluar aspectos importantes del procesamiento facial como: a) el reconocimiento de afectos faciales, b) la percepción de la emoción, la intensidad emocional y c) la memoria de caras. En 1 estudio se estima tanto el reconocimiento como la percepción, en 2 sólo la percepción y en 4 el reconocimiento. Asimismo, se observa 1 estudio que evalúa la intensidad emocional y 1 estudio que evalúa la memoria de rostros. Además, en una investigación no refieren que aspectos del procesamiento facial se evalúa, sino que, mide la conectividad funcional entre áreas en estado de reposo con los ojos cerrados.

Siguiendo la misma línea las emociones estudiadas a través de las distintas tareas o instrumentos para evaluar su reconocimiento, se puede observar que el enojo se evaluó en 8 estudios, seguido de la presentación de caras neutras en 6 investigaciones. Emociones como la felicidad, la tristeza, y el miedo fueron evaluadas en 5, mientras que, el asco solo en 1 estudio

En la tabla 3 se presenta los resultados obtenidos de las bases neurales asociadas al reconocimiento de emociones faciales. Los primeros 6 estudios describen áreas frontales, parietales y temporales, y las 3 últimas investigaciones incluyen regiones occipitales, porque sus objetivos eran analizar el componente visual del REEF.

Tabla 3. Descripción del resultado y las bases neuronales

Autor y año	Resultado				Estructuras asociadas			
	Vlmn		Cnx/Act		Región Frontal	Región Parietal	Región Temporal	Región occipital
	↑	↓	↑	↓				
Buchy et al. (2017)		Si			COF derecha (giro medial y medio)	Lóbulo parietal superior derecho	Región facial fusiforme derecha e izquierda	-
Dzafic et al. (2018)			Si		Giro frontal inferior derecho	Lóbulo parietal inferior derecho	Amígdala derecha	-

Continuación tabla 3.

Jung et al. (2021)	Si	-	-	Circunvolución fusiforme izquierda, hipocampo izquierdo	-
Maat et al. (2016)	Si	CPF inferior (par triangularis), CPF media	-	Amígdala	-
Maher et al. (2019)	Si	-	-	Área visual fusiforme	Red visual medial
Narita et al. (2021)	Si	Región scACC derecha	Precuneus derecho	-	-
Salisbury et al. (2019)	Si	-	-	Circunvolución fusiforme, lóbulo temporal lateral posterior	Corteza visual primaria
Spilka et al. (2019)	Si	Campo ocular frontal	Surco intraparietal	-	Corteza visual primaria
Watanuki et al. (2016)	Si	CPF inferior derecha y área precentral	-	-	-

Nota: **Act:** Actividad; **Cnx:** Conexión; **COF:** Corteza orbitofrontal; **CPF:** Corteza prefrontal; **Vlmn:** Volumen; **scACC:** Región subcallosa de corteza del cíngulo anterior; ↑: aumento o mayor; ↓: disminución o menor; -: No refiere

Con respecto a las estructuras o bases neurales afectadas se observa 3 investigaciones en las que existe disminución o menor cantidad de volumen (grosor) de materia gris en: (1) estructuras frontales como la corteza prefrontal inferior (par triangularis), media, corteza orbitofrontal derecha (giro medial y medio); (2) estructuras temporales: la región facial fusiforme derecha e izquierda, el hipocampo izquierdo, amígdala; y (3) estructuras parietales: lóbulo parietal superior e inferior derecho.

En cuanto a la actividad neuronal se tiene 3 estudios en los que hay menor activación de (1) áreas frontales como el área precentral, el área inferior frontal derecha, la región

derecha subcallosa del córtex cingulado anterior; (2) áreas parietales como el lóbulo parietal inferior y el precuneus derecho; (3) y la región temporal: amígdala.

En relación con las áreas de procesamiento visual, se nota en 1 estudio que hay una menor actividad neuronal en la circunvolución fusiforme y en el lóbulo temporal lateral posterior (áreas asociadas a la actividad N170 de reconocimiento facial). También, en otra investigación se observa menor conexión funcional entre la red visual medial y el área visual fusiforme. Por otro lado, en 1 estudio se identificó una mayor actividad corteza visual primaria, campo ocular frontal y surco intraparietal.

Discusión

El objetivo de esta revisión sistemática fue determinar cuáles son las bases neuronales o estructuras involucradas en la dificultad que tienen las personas con trastornos del espectro de la esquizofrenia (SC) para reconocer expresiones emociones faciales. Los primeros resultados obtenidos sobre la cantidad de personas que fueron estudiadas, la fase y tipo de trastorno que presentan es muy heterogénea. Definir si una muestra es significativa o no significativa debe ser analizada con cautela ya que, en la mayoría de los artículos analizados se menciona como una limitación, sin embargo, es claro que los resultados que se obtienen sirven de base para las siguientes investigaciones dentro de la misma línea de investigación.

Asimismo, la fase en la que se encuentran los participantes y el tipo de trastorno que tienen, son dos condiciones que sin sustento teórico podrían presentar alteraciones neurales diferentes. No obstante, cuando las investigaciones compararon los resultados según el tipo de trastorno, Narita et al. (2021) mencionan no haber resultados estadísticamente significativos entre tener esquizofrenia o un trastorno esquizoafectivo dentro del mismo espectro.

Hay que considerar que el valor de diferencia significativa que nos proporciona la estadística no necesariamente tiene que ser igual a las diferencias cualitativas que se pueden evidenciar en la sintomatología. Por ejemplo, Boos et al. (2012) no encontraron diferencias estructurales en gemelos normales y gemelos con esquizofrenia, pero sugieren que las alteraciones cerebrales que se han evidenciado en otros estudios, pueden estar directamente relacionados con la fase de la enfermedad y su sintomatología correspondiente. Averbeck & Seo (2008) no hallaron cambios en las redes que procesan la emoción facial en sujetos con psicosis temprana, pero mencionan que,

de existir cambios significativos, podrían ser explicados a procesos madurativos atípicos secundarios a trastornos del desarrollo que involucren las mismas áreas. Fett et al. (2011) asevera que los déficits asociados al procesamiento de expresiones emocionales faciales están presentes en todas las fases de la enfermedad.

Referente a los instrumentos utilizados, son variados y no evalúan las mismas emociones. Se considera que el uso de un determinado instrumento es definido por un marco teórico conceptual (Maat et al., 2016). Además, la forma de aplicar el instrumento activará áreas cerebrales distintas. Aplicar un instrumento por vía visual, auditiva o en conjunto como en la investigación de Dzafic et al. (2018) que utilizaron video, activará áreas distintas a cuando se presenta un instrumento sólo de manera visual (Buchy et al., 2017; Jung et al., 2021; Maat et al., 2016; Maher et al., 2019; Narita et al., 2021; Salisbury et al., 2019; Spilka et al., 2019; Watanuki et al., 2016). Por otro lado, sin importar el instrumento que se haya utilizado, el enojo ha sido evaluada en la mayoría de las investigaciones, esto significa que es una emoción que juega un papel importante en las dificultades para reconocer emociones que tienen este tipo de pacientes. Se encontró que en comparación a sujetos sanos, aquellos que tienen esquizofrenia, obtuvieron peores resultados en el reconocimiento de emociones negativas (enojo) y su capacidad de atribuir emociones negativas a caras neutras, se ha visto gravemente comprometida (Bediou et al., 2005; Maat et al., 2016).

Las bases neurales involucradas en las dificultades para REEF son muy amplias e incluyen regiones de todo el cerebro. Cada investigación presentada, analiza determinadas áreas en función a resultados previos con métodos de análisis de cada estructura diferente. Pese a esto, se tiene en claro que existe una disminución de volumen, grosor, conexión o actividad entre varias estructuras y que en cierto punto estas estructuras en su mayoría, son del hemisferio derecho (Buchy et al., 2017; Dzafic et al., 2018; Narita et al., 2021; Salisbury et al., 2019; Watanuki et al., 2016).

Los resultados obtenidos en la investigación de Maat et al. (2016) son similares a los de Haijma et al. (2013) que observaron una disminución en el volumen de la materia gris de la corteza prefrontal media (CPF) (específicamente del par triangularis) y la amígdala. Maat et al. (2016) halló dos relaciones: (1) la reducción del volumen de la CPF con las dificultades para atribuir pensamientos, emociones, sentimientos en otras personas y (2)

una reducción del volumen del par triangularis en las dificultades de reconocimiento de emociones y la teoría de la mente (ToM), apoyado por Venkatasubramanian et al. (2008). En el estudio de Jung et al. (2021) se encontró que, el volumen de la circunvolución fusiforme y el hipocampo izquierdo de ambas estructuras mostró menor densidad y una correlación positiva con la habilidad de reconocer emociones faciales. Shepherd et al. (2012), también observó que las anomalías en tales estructuras podrían tener un desarrollo importante en la sintomatología negativa de la esquizofrenia.

Además, Buchy et al. (2017) observó que en sujetos esquizofrénicos que realizaban experimentos de expresión emocional facial, existió menor conectividad funcional y menor volumen entre la corteza orbitofrontal derecha (COF) y el área facial fusiforme derecha. Estos datos se corroboraron con estudios de resonancia magnética realizado por Faivre et al. (2012).

El rendimiento que tuvieron personas con SC en actividades de REEF se asoció con la presencia de síntomas negativos y la hipoactividad de la CPF inferior y precentral derecha (Watanuki et al., 2016). De acuerdo con Saggat et al. (2014), las áreas antes mencionadas, se activan en la cognición social y son necesarias para una adecuada interacción social. Asimismo, Baez et al. (2019) refirieron que existe tres redes cognitivas sociales procesadas en áreas diferentes, aunque se determinó que la región subcallosa de cíngulo anterior junto al precuneus están involucrados en el afecto facial y la cognición social.

Es interesante ver como Dzafic et al. (2018) al presentar estímulos dinámicos (de audio y video) para el REEF con frases congruentes e incongruentes a la expresión emocional que los participantes van a observar, las personas con SC fueron menos precisas en reconocer emociones y se demoraron más tiempo que los sujetos normales. Además, tuvieron más dificultades en identificar las emociones cuando las frases eran congruentes a las imágenes del video, resultados similares se obtuvieron en Dzafic et al. (2016). Estos participantes mostraron menor actividad en el giro prefrontal y lóbulo parietal derechos (Summerfield & Koechlin, 2008). La amígdala derecha que es una estructura implicada en la atención a información de señales emocionales también estuvo afectada (Garvert et al., 2014).

Investigaciones como la de Spilka et al. (2019) y Maher et al. (2019), mencionan que el procesamiento visual tiene un rol importante en las dificultades para REEF. Se considera que recorridos visuales atípicos como los presentes en la SC, se asocian a las

anormalidades en el reconocimiento emocional y se demostró que, al manipular los recorridos visuales de estos pacientes se activaron las mismas áreas cerebrales de sujetos sanos. Estos resultados determinan que el comportamiento en la mirada es una variable que podría confundir estudios de neuroimagen de estructuras asociadas a la percepción de emociones. En contraposición a lo expuesto, el estudio de Salisbury et al. (2019) basado en el modelo de procesamiento del rostro, no encontró dificultades en la modulación de N170 de rostros en sujetos esquizofrénicos de fase aguda ni crónica, y sus resultados son corroborados por McCleery et al. (2015). Por lo que, se observó una hipoactividad general en el procesamiento visual general, sin verse afectada la capacidad de percibir únicamente rostros.

Finalmente, varias fueron las limitaciones de la presente revisión sistemática: (1) no se describen las técnicas de registro de información neuronal que se utilizan pese a que en su mayoría utilizan resonancia magnética funcional y estructural; (2) tampoco se registran cambios neuronales en pacientes que toman medicación puesto que, en las investigaciones seleccionadas todos los pacientes están medicados con antipsicóticos, y sería interesante conocer si existen cambios en la estructura neural en pacientes de primer ingreso sin medicación, con aquellos que tienen un período de tratamiento prolongado de su enfermedad y (3) no se encontraron investigaciones que analicen las bases neurales de un solo tipo de trastorno del espectro de la esquizofrenia que permitan afianzar más el conocimiento de las estructuras asociadas a la dificultad en REEF.

CONCLUSIONES

Tras el análisis de los resultados se concluye que las bases neurales que subyacen las dificultades en el reconocimiento de expresiones emocionales faciales en sujetos con trastornos del espectro de la esquizofrenia responden a la interacción vertical y horizontal que existe en todo el cerebro. Es decir, hay varias estructuras involucradas, sin embargo, se podría pensar que áreas frontales (corteza prefrontal derecha, la corteza orbitofrontal, scACC) junto a áreas temporales (la amígdala, el giro fusiforme facial, el hipocampo), están implicadas en procesos de reconocimiento e interacción social. Además, es importante tener presente el papel del procesamiento visual, ya que, se ha evidenciado activación o inactivación de determinadas áreas en base al comportamiento atípico de la mirada en personas con SC.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Asociación Americana de Psiquiatría. (2016). *DSM-5: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Editorial Médica Panamericana.
- Averbeck, B. B., & Seo, M. (2008). The Statistical Neuroanatomy of Frontal Networks in the Macaque. *PLOS Computational Biology*, 4(4), e1000050. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000050>
- Baez, S., Pinasco, C., Roca, M., Ferrari, J., Couto, B., García-Cordero, I., Ibañez, A., Cruz, F., Reyes, P., Matallana, D., Manes, F., Cetcovich, M., & Torralva, T. (2019). Brain structural correlates of executive and social cognition profiles in behavioral variant frontotemporal dementia and elderly bipolar disorder. *Neuropsychologia*, 126, 159-169. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.02.012>
- Bediou, B., Franck, N., Saoud, M., Baudouin, J.-Y., Tiberghien, G., Daléry, J., & d'Amato, T. (2005). Effects of emotion and identity on facial affect processing in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 133(2), 149-157. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.08.008>
- Benton, A., Van Allen, M., Hamsher, D., & Levin, H. (1973). *Test of facial recognition*. (Manual. Neurosurgery Center Publication). https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Benton%D7%B3s%20Test%20of%20Facial%20Recognition&author=A.L.%20Benton&publication_year=1983
- Boos, H. B. M., Cahn, W., van Haren, N. E. M., Derks, E. M., Brouwer, R. M., Schnack, H. G., Hulshoff Pol, H. E., & Kahn, R. S. (2012). Focal And Global Brain Measurements in Siblings of Patients With Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, 38(4), 814-825. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbq147>
- Buchy, L., Barbato, M., Makowski, C., Bray, S., MacMaster, F. P., Deighton, S., & Addington, J. (2017). Mapping structural covariance networks of facial emotion recognition in early psychosis: A pilot study. *Schizophrenia Research*, 189, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2017.01.054>
- Calvo, M. G., & Lundqvist, D. (2008). Facial expressions of emotion (KDEF): Identification under different display-duration conditions. *Behavior Research Methods*, 40(1), 109-115. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.1.109>
- Corcoran, R., Mercer, G., & Frith, C. D. (1995). Schizophrenia, symptomatology and social inference: Investigating "theory of mind" in people with schizophrenia.

- Schizophrenia Research*, 17(1), 5-13. [https://doi.org/10.1016/0920-9964\(95\)00024-G](https://doi.org/10.1016/0920-9964(95)00024-G)
- Duchaine, B., & Yovel, G. (2015). A revised neural framework for face processing. *Annual Review of Vision Science*, 1(1), 393-416. <https://doi.org/10.1146/annurev-vision-082114-035518>
- Dzafic, I., Burianová, H., Martin, A. K., & Mowry, B. (2018). Neural correlates of dynamic emotion perception in schizophrenia and the influence of prior expectations. *Schizophrenia Research*, 202, 129-137. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2018.06.015>
- Dzafic, I., Martin, A. K., Hocking, J., Mowry, B., & Burianová, H. (2016). Dynamic emotion perception and prior expectancy. *Neuropsychologia*, 86, 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.04.025>
- Faivre, N., Charron, S., Roux, P., Lehericy, S., & Kouider, S. (2012). Nonconscious emotional processing involves distinct neural pathways for pictures and videos. *Neuropsychologia*, 50(14), 3736-3744. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.10.025>
- Fett, A.-K. J., Viechtbauer, W., Dominguez, M.-G., Penn, D. L., van Os, J., & Krabbendam, L. (2011). The relationship between neurocognition and social cognition with functional outcomes in schizophrenia: A meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 573-588. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.07.001>
- Garvert, M. M., Friston, K. J., Dolan, R. J., & Garrido, M. I. (2014). Subcortical amygdala pathways enable rapid face processing. *NeuroImage*, 102, 309-316. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.07.047>
- Green, M. F., Penn, D. L., Bentall, R., Carpenter, W. T., Gaebel, W., Gur, R. C., Kring, A. M., Park, S., Silverstein, S. M., & Heinssen, R. (2008). Social cognition in schizophrenia: An NIMH workshop on definitions, assessment, and research opportunities. *Schizophrenia Bulletin*, 34(6), 1211-1220. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbm145>
- Gur, R. C., Sara, R., Hagendoorn, M., Marom, O., Hughett, P., Macy, L., Turner, T., Bajcsy, R., Posner, A., & Gur, R. E. (2002). A method for obtaining 3-dimensional facial expressions and its standardization for use in neurocognitive studies. *Journal of*

- Neuroscience Methods*, 115(2), 137-143. [https://doi.org/10.1016/S0165-0270\(02\)00006-7](https://doi.org/10.1016/S0165-0270(02)00006-7)
- Haijma, S. V., Van Haren, N., Cahn, W., Koolschijn, P. C. M. P., Hulshoff Pol, H. E., & Kahn, R. S. (2013). Brain volumes in schizophrenia: A Meta-Analysis in over 18 000 Subjects. *Schizophrenia Bulletin*, 39(5), 1129-1138. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbs118>
- Hall, J., Harris, J. M., Sprengelmeyer, R., Sprengelmeyer, A., Young, A. W., Santos, I. M., Johnstone, E. C., & Lawrie, S. M. (2004). Social cognition and face processing in schizophrenia. *British Journal of Psychiatry*, 185(2), 169-170. <https://doi.org/10.1192/bjp.185.2.169>
- Henry, J. D., von Hippel, W., Molenberghs, P., Lee, T., & Sachdev, P. S. (2016). Clinical assessment of social cognitive function in neurological disorders. *Nature Reviews Neurology*, 12(1), 28-39. <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2015.229>
- Jung, S., Kim, J.-H., Kang, N.-O., Sung, G., Ko, Y.-G., Bang, M., Park, C. I., & Lee, S.-H. (2021). Fusiform gyrus volume reduction associated with impaired facial expressed emotion recognition and emotional intensity recognition in patients with schizophrenia spectrum psychosis. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 307. <https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2020.111226>
- Maat, A., van Haren, N. E. M., Bartholomeusz, C. F., Kahn, R. S., & Cahn, W. (2016). Emotion recognition and theory of mind are related to gray matter volume of the prefrontal cortex in schizophrenia. *European Neuropsychopharmacology*, 26(2), 255-264. <https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2015.12.013>
- Maher, S., Ekstrom, T., Ongur, D., Levy, D. L., Norton, D. J., Nickerson, L. D., & Chen, Y. (2019). Functional disconnection between the visual cortex and right fusiform face area in schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 209, 72-79. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2019.05.016>
- Matsumoto, D., & Ekman, P. (1988). *Japanese and Caucasian facial expressions of emotion (JACFEE) and neutral faces (JACNeuF)*. Intercultural and Emotion Research Laboratory, Department of Psychology, San Francisco State University, San Francisco, CA. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10011195722/>

- McCleery, A., Lee, J., Joshi, A., Wynn, J. K., Helleman, G. S., & Green, M. F. (2015). Meta-Analysis of Face Processing Event-Related Potentials in Schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 77(2), 116-126. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2014.04.015>
- Narita, Z., Yang, K., Kuga, H., Piancharoen, P., Etyemez, S., Faria, A., Mihaljevic, M., Longo, L., Namkung, H., Coughlin, J. M., Nestadt, G., Nucifora, F. C., Sedlak, T. W., Schaub, R., Crawford, J., Schretlen, D. J., Miyata, J., Ishizuka, K., & Sawa, A. (2021). Face processing of social cognition in patients with first episode psychosis: Its deficits and association with the right subcallosal anterior cingulate cortex. *Schizophrenia Research*, 238, 99-107. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2021.09.027>
- Perestelo-Pérez, L. (2013). Standards on how to develop and report systematic reviews in Psychology and Health. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 13(1), 49-57. [https://doi.org/10.1016/S1697-2600\(13\)70007-3](https://doi.org/10.1016/S1697-2600(13)70007-3)
- Saggar, M., Shelly, E. W., Lepage, J.-F., Hoefft, F., & Reiss, A. L. (2014). Revealing the neural networks associated with processing of natural social interaction and the related effects of actor-orientation and face-visibility. *NeuroImage*, 84, 648-656. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.09.046>
- Salisbury, D. F., Krompinger, J. W., Lynn, S. K., Onitsuka, T., & McCarley, R. W. (2019). Neutral face and complex object neurophysiological processing deficits in long-term schizophrenia and in first hospitalized schizophrenia-spectrum individuals. *International journal of psychophysiology: official journal of the International Organization of Psychophysiology*, 145, 57-64. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2019.06.002>
- Shepherd, A. M., Laurens, K. R., Matheson, S. L., Carr, V. J., & Green, M. J. (2012). Systematic meta-review and quality assessment of the structural brain alterations in schizophrenia. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 36(4), 1342-1356. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.12.015>
- Silver, H., Shlomo, N., Turner, T., & Gur, R. C. (2002). Perception of happy and sad facial expressions in chronic schizophrenia: Evidence for two evaluative systems. *Schizophrenia Research*, 55(1), 171-177. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(01\)00208-0](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(01)00208-0)
- Spilka, M. J., Pittman, D., Bray, S., & Goghari, V. (2019). Manipulating visual scanpaths during facial emotion perception modulates functional brain activation in

- schizophrenia patients and controls. *Journal of abnormal psychology*.
<https://doi.org/10.1037/abn0000468>
- Summerfield, C., & Koechlin, E. (2008). A Neural Representation of Prior Information during Perceptual Inference. *Neuron*, 59(2), 336-347.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2008.05.021>
- Torregrossa, L. J., Bian, D., Wade, J., Adery, L. H., Ichinose, M., Nichols, H., Bekele, E., Sarkar, N., & Park, S. (2019). Decoupling of spontaneous facial mimicry from emotion recognition in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 275, 169-176.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.03.035>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metanálisis. *Medicina Clínica*, 135(11), 507-511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Vantwout, M., Aleman, A., Kessels, R., Laroi, F., & Kahn, R. (2004). Emotional processing in a non-clinical psychosis-prone sample. *Schizophrenia Research*, 68(2-3), 271-281. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2003.09.006>
- Venkatasubramanian, G., Jayakumar, P. N., Gangadhar, B. N., & Keshavan, M. S. (2008). Automated MRI parcellation study of regional volume and thickness of prefrontal cortex (PFC) in antipsychotic-naïve schizophrenia. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 117(6), 420-431. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2008.01198.x>
- Watanuki, T., Matsuo, K., Egashira, K., Nakashima, M., Harada, K., Nakano, M., Matsubara, T., Takahashi, K., & Watanabe, Y. (2016). Precentral and inferior prefrontal hypoactivation during facial emotion recognition in patients with schizophrenia: A functional near-infrared spectroscopy study. *Schizophrenia Research*, 170(1), 109-114. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2015.11.012>