

TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN MEDICINA

CÓMO LA INFORMACIÓN BIOGRÁFICA INFLUYE EN LA PERCEPCIÓN DE LA BELLEZA

AUTOR

Rajina Rodríguez Hernández

TUTORES

Julio Manuel Plata Bello

Servicio de Neurocirugía,
Hospital Universitario de Canarias

José Luis González Mora

Departamento de Ciencias Médicas Básicas,
ULL

1

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580

Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. RESUMEN..... | 3 |
| 2. ABSTRACT..... | 5 |
| 3. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO | 12 |
| 4.1 Diseño del estudio:..... | 12 |
| 4.2 <i>Sujetos:</i> | 13 |
| 4.3 <i>Estadísticas</i> | 13 |
| 4.4. <i>Sujetos:</i> | 13 |
| 4.5 <i>Adquisición y procesamiento de datos:</i> | 13 |
| 4.6 <i>Diseño del estudio:</i> | 14 |
| 5. RESULTADOS..... | 16 |
| 5.1 <i>La incorporación de información biográfica modifica la valoración de la belleza facial</i> | 16 |
| 5.2 <i>Actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial</i> | 16 |
| 5.3 <i>Relación entre la actividad cerebral durante la evaluación facial y el test IRI</i> | 18 |
| 6. DISCUSIÓN | 23 |
| 6.1 <i>Limitaciones</i> | 26 |
| 7. CONCLUSIONES..... | 27 |
| 8. ¿QUÉ HE APRENDIDO REALIZANDO EL TFG? | 27 |
| 8.1 <i>Agradecimientos</i> | 27 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA: | 29 |
| 10. ANEXO | 32 |

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

1. RESUMEN

Introducción: se denomina procesamiento facial a aquellos procesos neurales que permiten extraer información rápida y precisa sobre la identidad, estado emocional, intención o el atractivo de una persona. Los estereotipos o prejuicios sociales pueden influir en este procesamiento, siendo la percepción del atractivo facial (belleza facial) uno de los elementos que más se puede verse modificado.

Objetivo: Evaluar los cambios que se producen en la percepción de la belleza facial al incluir información biográfica de las personas evaluadas, así como el análisis de los cambios funcionales en relación a la actividad cerebral en el procesamiento facial al incluir información biográfica.

Materiales y métodos: El estudio se realizó en dos fases. En la primera fase, se reclutaron a 132 sujetos, quienes realizaron un test a través de la plataforma GoogleForms®, para evaluar la belleza facial (en una escala numérica del 1 al 10) utilizando imágenes creadas por inteligencia artificial. Las imágenes fueron mostradas dos veces en la prueba; una primera asociada a información biográfica (enfermedad psiquiátrica, profesión e ideología política) y la otra sin ninguna información adicional. Se seleccionaron 108 imágenes distribuidas en términos de género (hombres y mujeres [54 imágenes de cada]), etnia (afroamericana, asiática y caucásica [36 imágenes cada uno]), y edad (joven y adulto [54 imágenes cada uno]). Además, 76 imágenes (70.3%) mostraban una sonrisa mientras que el resto ofrecía una expresión neutra.

En la segunda fase, se continuó el estudio mediante una Resonancia Magnética Funcional (fMRI) en la que participaron 20 sujetos (10 mujeres) para determinar la actividad cerebral durante el proceso de evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica. Se tomaron las 20 imágenes que mayor diferencia significativa presentaron durante la prueba anterior.

Resultados: El 33% de las imágenes mostradas con información biográfica presentaron cambio significativo en la evaluación de la belleza facial. La Circunvolución Frontal Inferior izquierdo (IFG) y la Circunvolución Temporal Medio izquierdo (MTG) fueron las estructuras que mostraron mayor actividad durante la evaluación de la belleza facial con información biográfica en relación a la profesión y los trastornos psiquiátricos.

Conclusión: La información biográfica produce un cambio en la percepción de la belleza facial.

3

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

Palabras claves: información biográfica, belleza facial, procesamiento facial, fMRI,

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

2. ABSTRACT

Introduction: facial processing refers to those neural processes that allow us to extract fast and accurate information about a person's identity, emotional state, intention or attractiveness. Stereotypes or social prejudices can influence this processing, being the perception of facial attractiveness (facial beauty) one of the elements that can be most modified.

Objective: to evaluate the changes that occur in the perception of facial beauty when including biographical information of the persons evaluated, as well as the analysis of the functional changes in relation to brain activity in facial processing when including biographical information.

Materials and methods: The study was conducted in two phases. In the first phase, 132 subjects were recruited and took a test through the GoogleForms® platform to evaluate facial beauty (on a numerical scale from 1 to 10) using images created by artificial intelligence. The images were shown twice in the test; once associated with biographical information (psychiatric illness, profession and political ideology) and once without any additional information. 108 images were selected distributed in terms of gender (male and female [54 images of each]), ethnicity (African American, Asian, and Caucasian [36 images each]), and age (youth and adult [54 images each]). In addition, 76 images (70.3%) showed a smile while the remainder offered a neutral expression.

In the second phase, the study was continued using functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) involving 20 subjects (10 females) to determine brain activity during the process of evaluating facial beauty with and without biographical information. The 20 images that presented the greatest significant difference during the previous test were taken.

Results: 33% of the images shown with biographical information presented significant change in the evaluation of facial beauty. The left inferior frontal gyrus (IFG) and left middle temporal gyrus (MTG) were the structures that showed the greatest activity during the evaluation of facial beauty with biographical information in relation to profession and psychiatric disorders.

Conclusion: Biographical information produces a change in the perception of facial beauty.

Keywords: biographical information, facial beauty, facial processing, fMRI.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

3. INTRODUCCIÓN

La percepción es el proceso mediante el cual se lleva a cabo la selección, organización, interpretación, codificación e integración de los estímulos provenientes del ambiente social y físico, con el fin de reducir su complejidad y facilitar su posterior almacenamiento y recuperación. Se trata de un proceso selectivo ya que los estímulos procedentes del exterior, no se almacenan de forma indiscriminada, sino que atienden a algunos aspectos de los mismos y pasan por alto otros. Y además activo, ya que se utilizan estructuras cognitivas para poder asimilar y manejar la información obtenida.^(1,2,3,4)

En concreto, la percepción de las personas, según la psicología social, se define como el proceso por el que los humanos llegan a conocer a los demás y a concebir sus características, cualidades y estados interiores. Para su desarrollo se llevan a cabo tres procesos fundamentales: reconocimiento emocional, formación de impresiones y atribuciones causales a las conductas observadas en los demás. Los juicios resultantes de este proceso se basan en la información obtenida del contexto, el conocimiento de la persona percibida y la experiencia personal. Además, intervienen procesos cognitivos (estereotipos y prejuicios) a partir de los cuales se elaboran juicios relativamente elementales acerca de otras personas, en base a experiencia propia individual o también por influencia de ideas que otros inducen. Estas impresiones suelen ser persistentes y difíciles de modificar, lo que puede influir en las futuras interacciones con los demás.^(2,3)

Los estereotipos son creencias y opiniones generalizadas que se atribuyen a un grupo de personas o una categoría social en particular. Mientras que los prejuicios, son ideas preconcebidas (por lo general negativas) sobre grupos o individuos basadas en sus afiliaciones sociales, raciales o étnicas. Además, también se refiere a los prejuicios como un conjunto de *actitudes y respuestas emocionales* hacia un grupo y sus miembros que se activan en las personas prejuiciadas cuando estas se ven expuestas a miembros de los grupos que les desagradan⁽³⁾. Aunque se distinguen por el contenido y el proceso, ambos suelen operar de forma conjunta para intervenir en el comportamiento social.⁽²⁾

Los estereotipos se originan, por un lado, mediante mecanismos cognitivos: efecto de la profecía autocumplida (creencia o expectativa inicial que influye en el comportamiento y acciones, de modo que la expectativa original se cumpla), generalización de conductas, correlación ilusoria (tendencia a asociar dos eventos que realmente no guardan relación) y homogeneidad exogrupal (creer que los miembros pertenecientes a grupos ajenos al propio son

6

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

semejantes). Y por otro, a través del aprendizaje social: efecto de primacía, efectos de asimilación, procesos atribucionales y procesos de memoria.⁽³⁾

En cuanto a los prejuicios, se producen como consecuencia de la tendencia a dividir el mundo en «nosotros» y «ellos», y percibir al grupo al que se pertenece de manera más favorable que aquellos externos. Esta visión es difícil de modificar como se mencionó anteriormente. Las razones por las que los prejuicios permanecen son; en primer lugar, porque enaltecen la autoestima reforzando la autoimagen y en segundo lugar, por economía del esfuerzo cognitivo.⁽³⁾ Dicha economía es consecuencia de los llamados “heurísticos”: reglas simples mentales para tomar decisiones complejas o elaborar juicios de una manera rápida y aparentemente sin esfuerzo. En relación con los estereotipos y prejuicios, destacan dos tipos de heurísticos; el de representatividad (sugiere que cuanto más similar es un individuo a los miembros típicos de un grupo dado, más probable será que pertenezca a dicho grupo); y el de disponibilidad (cuanto más fácil sea traer información a la mente, mayor será su impacto en las decisiones o juicios posteriores)^(3,5,6). Este recurso mental tiene un gran valor debido a que está presente en la mayoría de las tareas que se realizan a diario, tal es su relevancia que ha sido objeto de interés para el estudio de ciertas labores, como la toma de decisiones médicas en situaciones de emergencia, donde se plantea si los heurísticos afectan de manera positiva o negativa⁽⁷⁾, así como la influencia de dichos heurísticos para la realización de ciertas pruebas funcionales para la evaluación de una enfermedad⁽⁸⁾.

En la primera impresión son muchas las variables que podrían estudiarse; la belleza, el nivel de confiabilidad, empatía, inteligencia, nivel de extroversión, lo agradable o desagradable que resulta alguien^(9,10). Sin embargo, se ha optado por la primera opción, en concreto, la belleza facial. Los rostros son capaces de transmitir información sobre los estados mentales momentáneos, así como los rasgos de personalidad y, en consecuencia, las posibles intenciones en los demás⁽¹¹⁾. En cuestión de milisegundos, las personas son capaces de percibir la honradez, autoridad o atractivo de una persona, según la forma de la mandíbula, área de la boca, ancho de los ojos o la posición de los pómulos⁽¹²⁾. Esta capacidad rápida y precisa de extraer información sobre la identidad, estado emocional, intención o el atractivo, es consecuencia del procesamiento facial^(13,14). Existen dos modelos principales que lo describen: el “Modelo Funcional para el Procesamiento de Rostros” propuesto por Bruce y Young (1986) y el “Modelo de la Distribución Neural para la Percepción de Rostros” de Haxby et al. (2000)⁽¹⁵⁾

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

El primer modelo trata de explicar desde el punto de vista psicológico, el proceso que se lleva a cabo desde el instante en que se ve un rostro familiar, hasta su reconocimiento y final evocación del nombre. Para ello, se pone en marcha un sistema especializado para la identificación de rostros que implica el acceso en la memoria a largo plazo (MLP) donde albergan unidades de reconocimiento de caras conocidas o familiares. Consta de varias fases; construcción del percepto facial (análisis de expresiones y lenguaje faciales); reconocimiento facial (recuperación de la información biográfica); activación de la memoria semántica relativa a las personas (sentimiento de familiaridad ante una cara conocida); acceso lexical; y, por último, producción articulatoria ^(15,16).

Por el contrario, el modelo de Haxby et al. describe desde un punto de vista neural, las bases anatomofuncionales implicadas en el procesamiento facial. Presenta una estructura jerárquica en la que se distinguen; un sistema central que se encarga de procesar aspectos invariables de los rostros, como los rasgos faciales y la identidad; y un sistema “*extended*” que procesa el significado de la información obtenida de la cara.

El *sistema central* comprende tres regiones bilaterales con una configuración anatómica que sugiere una organización jerárquica en la que la región occipital inferior (*área facial occipital*, OFA del inglés “Occipital Face Area”) puede proporcionar información a las regiones fusiforme lateral (*área fusiforme facial*, FFA del inglés “Fusiform Face Area”) y a regiones del surco temporal posterior superior (pSTS, del inglés “posterior Superior Temporal Sulcus”). Una característica importante del FFA y OFA es que estas regiones se activan automáticamente al ver caras, por lo que se encargan de reconocer la identidad. Las lesiones en estas áreas han sido asociadas a prosopagnosia adquirida ^(17,18). En cambio, la activación del pSTS se asocia más estrechamente con el seguimiento de cambios faciales dinámicos, como los movimientos de la mirada y la boca, es decir, expresiones faciales ⁽¹⁷⁾. Por otro lado, el *sistema “extended”* está constituido principalmente por: amígdala (permite reconocer emociones negativas, principalmente: miedo, ira o asco) giro frontal inferior (participa en el proceso de reconocimiento de una persona) y córtex cingular anterior (seguimiento de la respuesta) ⁽¹⁴⁾. Otro estudio realizado por Said et al (2011) argumenta que también se activa el opérculo frontal (OF) ante expresiones faciales, y el reconocimiento de estas, es gracias a la estimulación del sistema de *neuronas espejo* tanto en esta área como en el STS.

Este conocimiento del mecanismo neural para el procesamiento de rostros es posible gracias al uso de diferentes técnicas de neuroimagen como los potenciales evocados (ERP),

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

magnetoencefalografía (MEG), tomografía de emisión de positrones (PET) y resonancia magnética funcional (fMRI) ⁽¹⁵⁾. En particular, mediante la fMRI se han llevado a cabo diversos estudios para descifrar las redes neuronales implicadas en el procesamiento de la belleza facial.

Se han llevado a cabo diversos estudios para investigar las redes neuronales involucradas en el procesamiento de la belleza facial. Por ejemplo, en un trabajo realizado por ⁽¹¹⁾ se pidió a los sujetos valorar rostros generados por ordenador como atractivos o no. Mientras que otros estudios dirigidos por ^(19,20) realizaron la misma tarea con rostros de personas reales asiáticas no famosas obtenidas de la base de datos de la Universidad de Beijing y de la Universidad de South China. En todos los casos, ante rostros atractivos se observó un aumento de la actividad en estructuras como: el núcleo accumbens, córtex cingulado anterior (ACC) corteza orbitofrontal medial (mOFC) y el putamen. Por el contrario, frente a los rostros menos atractivos, hubo mayor actividad en la corteza orbitofrontal lateral (IOFC) el precuneus, la ínsula, la circunvolución frontal media (MFG) y el lóbulo parietal inferior (IPL) ^(11,20)

Un estudio realizado por Christopher P. Said et al. (2011) hizo una revisión sobre la base evolutiva del atractivo facial y las características individuales que influyen. Desde el punto de vista del primero, los factores más determinantes fueron: la simetría facial, la promediación (los rostros comunes resultan más atractivos), los caracteres sexuales secundarios en rostros y la coloración de la piel. Otros estudios, muestran la edad, como un factor influyente en la percepción de la belleza. Los rostros mayores se consideran menos atractivos, menos simpáticos, distintivos y menos enérgicos. En particular, la edad se usa, junto con otros signos de la piel y el cuerpo, para evaluar la posición en la comunidad, la conveniencia como pareja y el potencial reproductivo ^(21,22).

Desde hace tiempo existe un estereotipo de que "lo bello es bueno", por lo que se tiende a asociar atributos positivos a los rostros normativos bellos. En los simulacros de entrevistas, las personas atractivas tienen más probabilidades de ser contratadas que las que lo son menos, así como una persona considerada bella, tiene mayor éxito amoroso e interpersonal ⁽²³⁾. Así pues, se produce una correlación entre la belleza estética y la belleza moral. Se entiende esta última como la cualidad del ser humano para realizar actos morales positivos, basándose en la comprensión de las normas sociales que implica afecto social y cognición avanzada. ^(20,24)

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

En un estudio realizado por Xuan Cui et al. (2019), se investigó cómo el atractivo facial afecta la percepción de la belleza moral. Se utilizaron dibujos animados que representaban actos morales positivos como material experimental, los cuales fueron evaluados en términos de su belleza. Se evaluó en una escala de 1 al 7 la bondad de la acción realizada en el dibujo (1=extremadamente malo; 7=extremadamente bueno). Los resultados mostraron que, aunque todas las imágenes presentadas en el experimento representaban hechos positivos, los dibujos de escenas con personajes de caras atractivas recibieron puntuaciones más altas en comparación con los dibujos de escenas con personajes de caras poco atractivas.

En otro estudio liderado por Qiuling Luo et al. (2019) se solicitó a un grupo de participantes (todas mujeres) que emitieran juicios generales sobre la estética de 400 retratos faciales. Cada retrato venía acompañado de una descripción moral asignada al azar, y mientras se llevaba a cabo la tarea de evaluación, se registraron datos de fMRI. El objetivo del estudio era descubrir una red neuronal común que se activara durante la tarea de evaluar tanto la belleza facial como la moralidad. Los resultados indicaron que, desde una perspectiva neuronal, la apreciación de la belleza facial y la belleza moral compartían una red común que involucra la circunvolución occipital media (MoG) y el córtex orbitofrontal medial (mOFC).

Por el contrario, un trabajo realizado por Tingting Wang et al. (2015) mostró una red neuronal más extensa en el procesamiento de la belleza moral, confirmando su hipótesis de que existe una representación neural más avanzada y compleja en el juicio de la belleza moral, que abarca desde regiones responsables del procesamiento perceptivo básico hasta regiones que ejecutan funciones de orden superior. Las estructuras implicadas en el proceso fueron: el OFC inferior izquierdo, el OFC medial derecho, la circunvolución temporal media izquierda, la circunvolución frontal media izquierda, el postcígulo izquierdo, el cíngulo medio bilateral y la circunvolución angular bilateral.

Por lo tanto, el impacto de la belleza facial en la evaluación de actos morales y las redes neuronales involucradas en este proceso, han sido objeto de estudio. Sin embargo, hay escasa literatura sobre el proceso inverso, es decir, cómo la percepción de la belleza puede cambiar al observar un acto moral. Algunos estudios han abordado esta cuestión utilizando información biográfica, es decir, un conjunto de datos que describen las características de una persona, como su profesión, gustos personales, posición económica, edad, género, enfermedad, entre otros. En un pequeño experimento realizado por el departamento de psicología en Eastern Illinois

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

University (2014) se pidió a los 33 estudiantes evaluar el atractivo de 36 rostros (18 hombres y 18 mujeres) mientras escuchaban la descripción de una enfermedad mental atribuida a la persona que aparecía en la imagen (depresión y esquizofrenia). Para ello, debían responder a siete preguntas que evaluaban su percepción sobre la enfermedad mental, incluyendo aspectos como la posibilidad de tener relaciones saludables con los demás o la probabilidad de llevar una vida feliz. Se utilizó una escala Likert de 5 puntos (1= extremadamente improbable; 5: extremadamente probable). Se planteó la hipótesis de que las imágenes físicamente atractivas serían valoradas más positivamente. Aunque los resultados no respaldaron dicha hipótesis, sí se encontraron datos significativos en relación al género y la enfermedad mental. En concreto, las mujeres fueron valoradas más positivamente que los hombres, y la depresión fue valorada de forma más positiva que la esquizofrenia.

Asimismo, en otro estudio llevado a cabo por David Grybinas et al. (2021), se evaluó cómo la recuperación de información biográfica influye en la percepción del atractivo facial. Para ello, se utilizaron fotografías de caras de personas reales con expresión neutra obtenidas de la base de datos de la Universidad de Chicago. El experimento se dividió en dos fases; en la fase 1A, se asignó aleatoriamente un nombre a cada imagen y en la fase 1B se asignó una profesión a cada rostro. Los participantes debían memorizar los nombres y profesiones asociados a cada imagen para luego tratar de recordarlos y valorar el atractivo de las caras. Los resultados mostraron que la recuperación de nombres y profesiones favoreció la percepción del atractivo de los rostros estudiados en comparación con aquellos que no generaron el recuerdo de la información asociativa.

Así pues, se puede concluir que el procesamiento facial es una gran capacidad perceptiva que permite la interacción social humana, en la que intervienen de forma coordinada múltiples regiones cerebrales: el área fusiforme lateral (FFA), el área occipital facial (OFA) y el surco temporal superior posterior (pSTS), además de la participación de estructuras como la amígdala, giro frontal inferior y córtex cingular. Por otro lado, para el procesamiento de rostros atractivos, se ponen en marcha, otras estructuras como el núcleo accumbens, córtex cingulado anterior (ACC), corteza orbitofrontal medial (mOFC) y el putamen. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, existe poca investigación sobre el impacto de la información biográfica en la percepción de la belleza facial, así como las regiones cerebrales implicadas en el proceso. Por lo que resulta de interés profundizar más en ello, pudiendo ayudar a entender mejor el comportamiento humano.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

➤ **Objetivos:**

Por tanto, los objetivos del estudio son los siguientes:

1. Evaluar los cambios que se producen en la percepción de la belleza facial al incluir información biográfica de las personas evaluadas.
2. Analizar los cambios funcionales en relación a la actividad cerebral en el procesamiento facial al incluir dicha información biográfica.

4. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

MÉTODOS

4.1 Diseño del estudio:

La primera parte del estudio consiste en el desarrollo de un test para evaluar la belleza facial utilizando imágenes creadas por inteligencia artificial (ninguna de las imágenes correspondía a personas reales) (<https://www.thispersondoesnotexist.com/>). Se seleccionaron ciento ocho imágenes distribuidas en términos de género (hombres y mujeres [54 imágenes de cada]), etnia (afroamericana, asiática y caucásica [36 imágenes cada uno]), y edad (joven y adulto [54 imágenes cada uno]). Además, 76 imágenes (70.3%) mostraban una sonrisa mientras que el resto ofrecía una expresión neutra.

Las imágenes fueron mostradas dos veces durante el test; una primera asociada a información biográfica y la otra sin ninguna información adicional. El tipo de información biográfica fue clasificado en tres categorías: presencia de una enfermedad psiquiátrica, profesión (subclasificada en grado académico alto o bajo) e ideología política (subclasificada en pensamientos de izquierda o de derecha). A cada imagen se le asignó aleatoriamente una información biográfica y solo una categoría fue asignada a cada imagen.

Las imágenes con y sin información biográfica (216) fueron presentadas de forma aleatoria en el test. Se pidió a los participantes puntuar la belleza facial de cada imagen en una escala del 1 al 10. La evaluación se realizó a través de la plataforma GoogleForms®. Además de puntuar las imágenes, se pidió a los participantes completar algunas cuestiones personales (edad, género, profesión, así como nivel académico) y el Índice de Reactividad Interpersonal (IRI). Se trata de un cuestionario utilizado en psicología para medir el grado de empatía en los individuos. Consta de 28 preguntas que se agrupan en cuatro subescalas: Perspectiva Cognitiva, Fantasía, Empatía Personal y Angustia Empática.

12

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

4.2 *Sujetos:*

En la primera etapa del estudio, se reclutaron participantes mayores de 18 años proporcionándoles una explicación sobre la dinámica del estudio. Se les solicitó completar de forma anónima el cuestionario. Y finalmente, un total de ciento treinta y dos participantes cumplieron el cuestionario de forma correcta. Sus características figuran en el Anexo, Tabla suplementaria 1.

4.3 *Estadísticas:*

Para identificar diferencias significativas en la evaluación de la belleza facial entre las imágenes con o sin información biográfica, se empleó una prueba no-paramétrica de 2 muestras relacionadas (Prueba de Homogeneidad Marginal). Debido al extenso número de comparaciones ($n=108$) y para evitar falsos positivos, se utilizó un *p-valor* corregido mediante el método *False Discovery Rate* (FDR). Se consideró que había significancia estadística cuando $FDR < 0.05$.

Una vez identificadas las imágenes, se realizó una descripción de las características de estas. Se compararon imágenes con y sin cambios significativos mediante pruebas estadísticas no-paramétricas. Se consideró que había significancia estadística cuando $p\text{-valor} < 0.05$.

MÉTODOS

4.4. *Sujetos:*

En la segunda parte del estudio, se seleccionaron 20 sujetos sanos, diestros (Edinburgh Handedness Inventory [29] < 25) (10 mujeres) con una media de 22.9 años ($SD=6.38$). Los participantes no presentaban ninguna historia previa de enfermedades neurológicas o psiquiátricas. Se explicó y firmó el consentimiento informado por escrito. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de La Universidad de La Laguna de acuerdo con la Declaración de Helsinki.

4.5 *Adquisición y procesamiento de datos:*

Los datos para el experimento se recogieron en el Servicio de Resonancia Magnética para Investigación Biomédica de la Universidad de La Laguna. Las imágenes funcionales basadas en las tareas fueron obtenidas por un escáner 3T General Electric (Milwaukee, WI, USA) utilizando una secuencia eco-planar de imagen gradiente-eco y una bobina de cabeza de 8

13

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

canales (TR=2000ms, TE=21ms, flip angle=90°, tamaño de matriz= 64 x 64 píxeles, 57 cortes/volumen, gap entre cortes = 1 mm, espesor de corte = 3 mm). Los cortes se alinearon con la línea comisura anterior - comisura posterior y cubrieron todo el cráneo. La exploración funcional fue precedida de 18 s de exploraciones simuladas para asegurar la magnetización estable del tejido.

Se adquirió una imagen estructural tridimensional de todo el cerebro como referencia anatómica. Se obtuvo una secuencia de pulsos de gradiente rápido 3D con los siguientes parámetros de adquisición: TR = 10,4 ms, TE = 4,2 ms, flip ángulo= 20, tamaño de la matriz = 512 x 512 píxeles, resolución en el plano de 0,5 x 0,5 mm, grosor del corte = 2 mm.

Tras comprobar las imágenes en busca de artefactos, los datos de fMRI de la tarea fueron preprocesados y analizados usando el “Statistical Parametric Mapping software SPM12” (Wellcome Trust Centre for Neuroimaging: <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>). Las imágenes se realinearon espacialmente, se corrigieron las distorsiones y se normalizaron al espacio del Instituto Neurológico de Montreal (MNI) utilizando los procedimientos estándar de SPM12. Las imágenes normalizadas de 2 x 2 x 2 mm se suavizaron con un núcleo gaussiano de ancho completo a la mitad (FWHM) de 8 x 8 x 8.

Todos los participantes realizaron un cuestionario para medir el índice de reactividad interpersonal (IRI). Este consta de 28 preguntas a las que se deben responder en una escala Likert de 5 puntos, que va desde “no me describe bien” a “me describe muy bien”. La medida tiene a su vez, tres subescalas que son: “Toma de perspectiva” (PT), “Fantasía” (FS), “Preocupación empática” (EC en inglés) y “Malestar personal” (PD en inglés). De acuerdo a Davis MH (1983), PT se refiere a la tendencia espontánea de adoptar el punto de vista psicológico de los demás; FS muestra la tendencia de los participantes a trasladarse de manera imaginaria a las emociones y acciones de personajes ficticios en libros, películas y obras de teatro; EC evalúa los sentimientos “orientados hacia los demás” de simpatía y preocupación por los desafortunados; y PD mide los “sentimientos orientados hacia uno mismo” de ansiedad personal e incomodidad en situaciones interpersonales tensas.

4.6 *Diseño del estudio:*

Durante la ejecución de la tarea de fMRI, se les pidió a los participantes visualizar una serie de 20 imágenes de rostros creado por inteligencia artificial y que evaluaran su belleza con una empuñadura manual, desde un toque (belleza más baja) hasta 5 toques (belleza más alta). Cada

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

rostro se repetía dos veces, una primera vez acompañada de solo una pregunta (“¿qué tan guapa crees que es esta persona?”) y otra segunda vez, con alguna información biográfica (p.ej: profesión, orientación política o enfermedad psiquiátrica) y la misma pregunta. Las imágenes fueron mostradas durante un periodo de 4 segundos, separadas unas de otras por un periodo de 6 segundos donde se mostraba una pantalla negra con una cruz blanca central (figura 1). Las imágenes escogidas fueron tomadas de la prueba anterior y todas mostraron puntuaciones estadísticamente significativas diferentes cuando se evaluaron con y sin información biográfica. Además, las imágenes se presentaron de forma aleatoria.

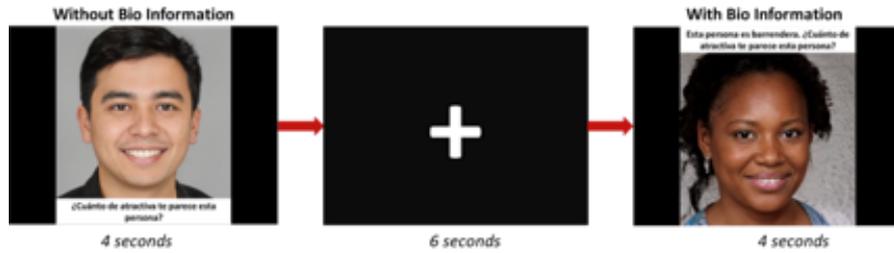


Figura 1. Esquema del experimento de la tarea.

Contraste T simple

Se utilizó un diseño de bloque en el contexto de un modelo lineal general para análisis individual de sujetos (primer nivel) y buscar diferencias en la actividad cerebral durante los períodos de evaluación de la belleza facial con información biográfica y sin información en comparación con los períodos de descanso. Además, también se analizó la actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica. Las imágenes de contraste de primer nivel se utilizaron luego en un análisis de grupo de efectos aleatorios (segundo nivel). La edad, el género y la puntuación de Inventario de Lateralidad de Edimburgo de los participantes, fueron utilizados como covariantes. Se realizó el análisis de grupo utilizando el enfoque de efectos aleatorios, usando pruebas t de una muestra (Error Familiarmente Significativo [FWE en inglés]= 0.05) con un mínimo de veinte voxels por clúster.

Además, se llevó a cabo un análisis de regresión para analizar la relación entre la actividad diferencial cerebral que se produce al evaluar la belleza facial cuando se tiene una información biográfica adicional y la puntuación en cada uno de los subtest que conforman el IRI. Las

puntuaciones de las cuatro subescalas fueron incluidas como covariables y se determinó la asociación ($FWE < 0.1$).

Análisis de región de interés

Se realizó un análisis en la región de interés (ROI en inglés) en el giro fusiforme derecho (FG), la región más consistente y robusta previamente reportada como selectiva para caras. Se consideraron diferentes áreas de esta región de acuerdo con la segmentación propuesta por Caspers J et al. (2012) y Lorenz S et al. (2015). Para el análisis de ROI, cada parte del FG fue considerada como una ROI independiente. Se generaron máscaras para cada región del FG derecho (es decir, FG1, FG2, FG3 y FG4) (Anexo, Figura suplementaria 1) utilizando el SPM Anatomy Toolbox (v.2.2b). Los datos del ROI se extrajeron utilizando MarsBaR 0.44 toolbox (<http://marsbar.sourceforge.net/>).

5. RESULTADOS

5.1 La incorporación de información biográfica modifica la valoración de la belleza facial

En la identificación de imágenes con diferencias significativas en la puntuación de belleza cuando se añade información biográfica, se obtuvieron los siguientes resultados: en la categoría de la enfermedad psiquiátrica, 10 de las 36 imágenes experimentaron un cambio significativo; en la ideología política, 5 de las 35 imágenes mostraron un cambio significativo; y finalmente, en relación a la profesión, de las 20 imágenes, 7 obtuvieron una puntuación significativa. (Anexo, Tabla suplementaria 2).

Además, se llevó a cabo una comparación de las características de las imágenes, analizando aquellas que presentaron diferencias estadísticamente significativas al agregar información biográfica en contraste con las que no mostraron diferencias. Se observó una única diferencia significativa, la cual se encontró en la expresión de la sonrisa en la categoría de enfermedades psiquiátricas. Por el contrario, no se encontraron diferencias significativas en las categorías de profesión e ideología política. (Anexo, Tabla suplementaria 3).

5.2 Actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial

Se observó un patrón extenso de actividad cerebral cuando los participantes evaluaron la belleza facial de 20 caras creadas por Inteligencia Artificial (IA), incluyendo regiones del lóbulo frontal, lóbulo parietal, lóbulo temporal, núcleo sublobar y el cerebelo (Figura 2; Tabla

16

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

1). El clúster de activación más grande se ubicó en la parte posterior del lóbulo parietal (el cúneo y el precuneo) con una distribución bilateral. También se observó una activación talámica bilateral (Figura 2; Tabla 1). El análisis de ROI también mostró que algunas partes del giro fusiforme (FG) derecho mostraron una activación significativa durante la observación y evaluación de caras con y sin información biográfica (Anexo, Figura suplementaria 2; Tabla suplementaria 5). Concretamente, FG1, FG2 y FG4 fueron significativamente activadas en ambas condiciones. Además, se realizó un análisis adicional para para identificar cualquier diferencia entre la activación de estos segmentos durante las dos condiciones estudiadas. Se identificaron diferencias significativas entre FG2 vs. FG3 ($p < 0.001$) y FG3 y FG4 ($p < 0.05$) en ambas condiciones del experimento. Todos estos datos sugieren que el FG derecho se activó de la misma manera cuando la evaluación de la belleza facial se realizó con o sin información biográfica adicional.

El objetivo de este presente estudio era identificar diferencias en el patrón de actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial cuando se realiza con o sin información biográfica. Se mostró una mayor actividad en el Circunvolución Frontal Inferior (IFG) y en la Circunvolución Temporal Medial izquierdo (MTG) durante la evaluación de la belleza facial con información biográfica en comparación con cuando no se proporcionaba dicha información (Figura 3; Tabla 2). El contraste opuesto (es decir, sin > con) no mostró ninguna significancia estadística. En cuanto a la activación del FG derecho, el análisis de ROI no mostró diferencia significativa en ninguna de las regiones estudiadas entre la evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica (Anexo, Tabla suplementaria 6 y 7). Por lo tanto, la actividad de esta región no parece ser modulada por la información biográfica asociada a la cara que se está observando y evaluando.

Se incluyeron tres tipos de información biográfica: orientación política, profesión y el historial psiquiátrico. Se observó mayor actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial con información relacionada con la profesión y el historial psiquiátrico en comparación con la ideología política (el contraste opuesto, no mostró diferencias estadísticas [Tabla 3]). Esta actividad se localizó principalmente en el IFG izquierdo y en el MTG izquierdo (Figura 4; tabla 3). No se identificaron diferencias significativas cuando se compararon los mapas de activación para la evaluación de la belleza facial con información de profesión e historial psiquiátrico entre sí (Tabla 3).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

5.3 Relación entre la actividad cerebral durante la evaluación facial y el test IRI

Se realizó un análisis de regresión durante la evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica y las diferentes puntuaciones de la prueba IRI. No se identificaron asociaciones significativas (ni positivas ni negativas) (FWE=0.1).

| Tabla 1. Regiones del cerebro activadas durante la evaluación de la belleza facial. | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|--------------|-------|------|
| Las regiones enumeradas son las que han superado la corrección de comparaciones múltiples (FWE<0,05 a nivel de grupo). Las coordenadas están en MNI. | | | | | | |
| Evaluación Facial <u>SIN</u> información | | | | | | |
| Region | x | y | z | Cluster Size | T | Z |
| <i>Parietal Lobe</i> | | | | | | |
| Right Cuneus | 2 | -90 | 22 | 526 | 10.84 | 6.05 |
| | 6 | -88 | 36 | | 7.98 | 5.22 |
| | 10 | -94 | 14 | | 7.90 | 5.20 |
| Left Precuneus | -10 | -82 | 46 | 73 | 8.81 | 5.49 |
| | -10 | -92 | 30 | | 7.19 | 4.94 |
| | -8 | -76 | 54 | | 6.82 | 4.79 |
| Left Precentral Gyrus | -10 | -30 | 68 | 23 | 6.90 | 4.82 |
| <i>Temporal Lobe</i> | | | | | | |
| Right Hippocampus | 24 | -32 | -2 | 86 | 8.85 | 5.51 |
| | 40 | -24 | -14 | 41 | 7.72 | 5.14 |
| Right Superior Temporal Gyrus | 52 | 20 | -14 | 34 | 7.21 | 4.95 |
| Left Insula | -42 | 2 | 2 | 39 | 7.12 | 4.91 |

18

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| <i>Sublobar nuclei</i> | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|--------------|-------|------|
| Left Thalamus | -20 | -28 | -2 | 99 | 7.33 | 4.99 |
| | -28 | -28 | -6 | | 6.92 | 4.83 |
| <i>Cerebellum</i> | | | | | | |
| Right Cerebellum | 42 | -72 | -26 | 30 | 6.98 | 4.86 |
| Evaluación facial <u>CON</u> información | | | | | | |
| Brain region | x | y | z | Cluster Size | T | Z |
| <i>Frontal Lobe</i> | | | | | | |
| Right Superior Frontal Gyrus | 2 | 28 | 48 | 110 | 7.97 | 5.22 |
| Left Inferior Frontal Gyrus | -52 | 20 | -10 | 106 | 7.22 | 4.95 |
| Right Anterior Cingulate Gyrus | 2 | 28 | 24 | 39 | 7.10 | 4.90 |
| <i>Parietal Lobe</i> | | | | | | |
| Right Cuneus | 2 | -90 | 22 | 838 | 12.05 | 6.33 |
| | 10 | -92 | 14 | | 8.21 | 5.30 |
| | 0 | -86 | 6 | | 7.97 | 5.22 |
| Left Precuneus | -10 | -82 | 46 | 58 | 8.27 | 5.32 |
| | -10 | -92 | 30 | | 6.91 | 4.83 |
| | -8 | -76 | 54 | | 6.63 | 4.71 |
| <i>Temporal Lobe</i> | | | | | | |
| Left Hippocampus | -18 | -30 | -4 | 89 | 7.64 | 5.10 |
| | -26 | -28 | -6 | | 6.97 | 4.85 |
| Right Superior Temporal Gyrus | 52 | 22 | -14 | 51 | 7.41 | 5.02 |

19

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| <i>Sublobar nuclei</i> | | | | | | |
|------------------------|-----|-----|-----|----|------|------|
| Right Thalamus | 22 | -30 | -2 | 62 | 8.27 | 5.32 |
| Left Thalamus | -8 | -8 | 0 | 60 | 7.05 | 4.88 |
| | -16 | -10 | 2 | | 6.74 | 4.76 |
| <i>Cerebellum</i> | | | | | | |
| Right Cerebellum | 42 | -72 | -26 | 54 | 7.35 | 5.00 |

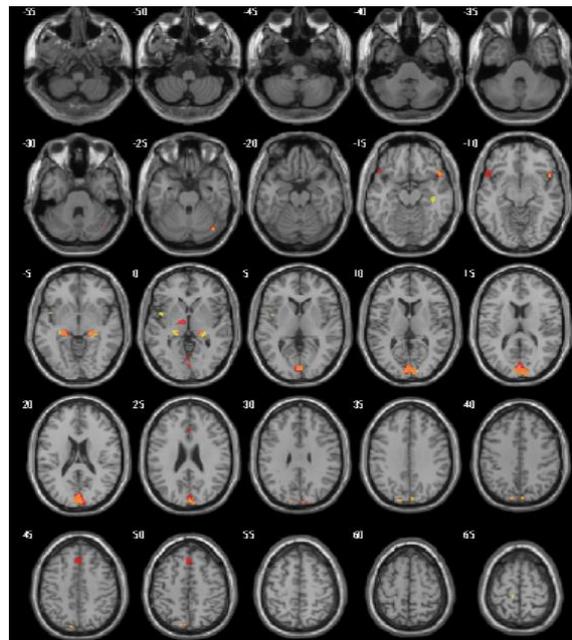


Figura 2. Patrón de actividad durante la evaluación de la belleza facial SIN (amarillo) y CON (rojo) información biográfica. El naranja representa las regiones activadas comunes. FWE<0,05 a nivel de cluster; k=20 voxels.

Tabla 2. Regiones cerebrales con mayor activación durante la evaluación de la belleza facial CON que SIN información biográfica. El contraste opuesto no mostró diferencias estadísticas. Las regiones enumeradas son las que sobrevivieron a la corrección por comparación múltiple (FWE<0,05 a nivel de clúster). Las coordenadas están en MNI.

| Brain region | x | y | z | Cluster Size | T | Z |
|-----------------------------|-----|----|-----|--------------|------|------|
| <i>Frontal Lobe</i> | | | | | | |
| Left Inferior Frontal Gyrus | -46 | 34 | -18 | 412 | 9.91 | 5.82 |
| | -56 | 22 | 8 | | 9.30 | 5.64 |
| | -52 | 40 | -12 | | 7.99 | 5.23 |

20

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| | | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|----|------|------|
| Left Superior Frontal Gyrus | -6 | 14 | 60 | 39 | 7.59 | 5.09 |
| Temporal Lobe | | | | | | |
| Left Middle Temporal Gyrus | -58 | -40 | -2 | 96 | 7.54 | 5.07 |
| | -54 | -32 | -8 | | 6.42 | 4.63 |
| | -60 | -14 | -14 | 36 | 7.47 | 5.04 |

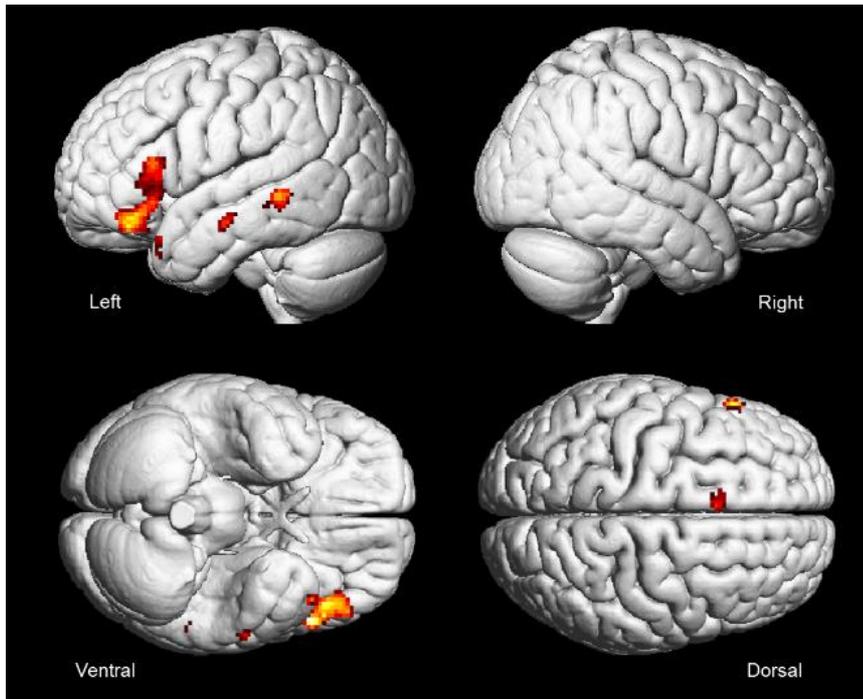


Figura 3. Regiones cerebrales con diferencias significativas entre la evaluación de la belleza facial CON y SIN observación biográfica. El patrón de actividad mostrado está asociado al contraste CON > SIN. El contraste opuesto no mostró diferencias significativas. FWE<0,05 a nivel de cluster; k=20 voxels.

Tabla 3. Regiones cerebrales activadas significativamente durante la evaluación de la belleza facial CON diferentes tipos de información biográfica. Las regiones enumeradas son las que superaron la corrección por comparación múltiple (FWE<0,05 a nivel de clúster). Las coordenadas están en MNI.

| Trastorno psiquiátrico> Profesión | | | | | | |
|---|---|---|---|--------------|---|---|
| Region | x | y | z | Cluster Size | T | Z |
| - | - | - | - | - | - | - |
| Profesión> Ideología política | | | | | | |

21

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| <i>Frontal Lobe</i> | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Left Inferior Frontal Gyrus | -46 | 32 | -16 | 437 | 6.98 | 5.57 |
| | -48 | 24 | -6 | | 6.95 | 5.55 |
| | -52 | 26 | 8 | 80 | 5.73 | 4.83 |
| | -42 | 16 | 20 | | 5.29 | 4.55 |
| Left Medial Frontal Gyrus | -6 | 48 | 40 | 113 | 5.63 | 4.77 |
| | -4 | 58 | 30 | | 5.40 | 4.63 |
| <i>Temporal Lobe</i> | | | | | | |
| Left Middle Temporal Gyrus | -56 | -38 | -10 | 344 | 6.75 | 5.44 |
| Left Superior Temporal Gyrus | -44 | 22 | -32 | 50 | 6.60 | 5.35 |
| | -50 | 18 | -24 | | 5.68 | 4.80 |
| Ideología política> Trastorno psiquiátrico | | | | | | |
| - | - | - | - | - | - | - |
| Trastorno psiquiátrico> Ideología política | | | | | | |
| <i>Frontal Lobe</i> | | | | | | |
| Left Precentral Gyrus | -46 | 2 | 52 | 24 | 5.80 | 4.88 |
| <i>Temporal Lobe</i> | | | | | | |
| Left Middle Temporal Gyrus | -58 | -40 | -2 | 72 | 5.79 | 4.87 |
| Profesión> Trastorno psiquiátrico | | | | | | |
| - | - | - | - | - | - | - |
| Trastorno psiquiátrico> Profesión | | | | | | |
| - | - | - | - | - | - | - |

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

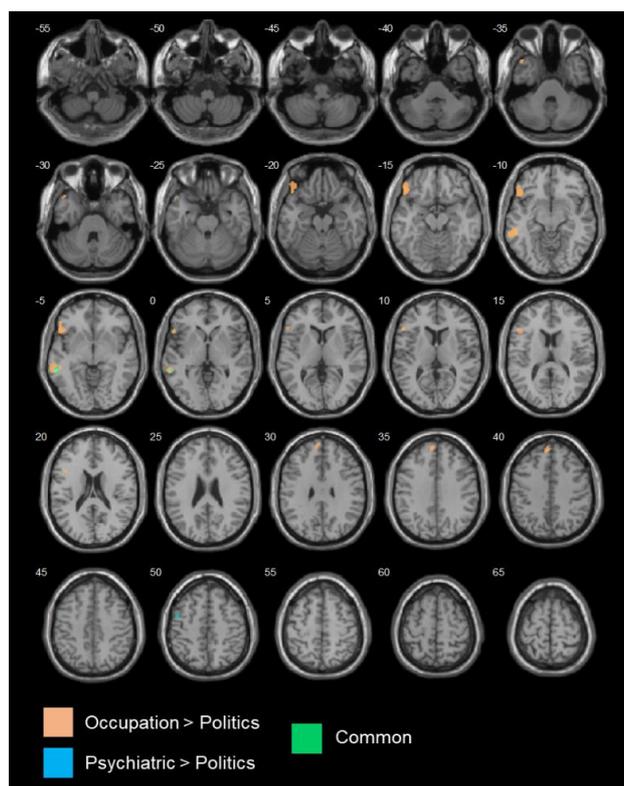


Figura 4. Diferencias en el patrón de actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial CON información biográfica, en relación con el tipo de información. No se muestran contrastes sin significación estadística (FWE<0,05; k=20).

6. DISCUSIÓN

En el presente trabajo, se ha estudiado las diferencias que se producen en la evaluación de la belleza facial cuando esta se acompaña de información biográfica o sin ella. Para ello, se realizó un cuestionario con 216 rostros humanos, creadas por IA, obteniendo como resultado una diferencia significativa en el 33% de las imágenes. De las cuales, un 55,9% experimentó una mejoría en su puntuación, mientras que un 44,1% obtuvo una puntuación menor.

Además, se estudió las diferencias en el patrón de actividad cerebral durante la evaluación de la belleza facial cuando esta se realiza con y sin información biográfica. La Circunvolución Frontal Inferior izquierda (IFG) y la Circunvolución Temporal Media izquierda (MTG)

23

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580

Código de verificación: 1T2fXbXX

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

mostraron mayor actividad durante la evaluación de la belleza facial con información biográfica relacionada con la profesión y la enfermedad mental.

Relación entre IFG y MTG y el procesamiento de rostros/ belleza facial

Los resultados obtenidos del trabajo, coincide con otros estudios previos realizados para el análisis de redes neuronales implicadas en el procesamiento facial. La activación del Giro Fusiforme (FG) derecho coincide con el sistema central del procesamiento facial descrito por el modelo de Haxby et al. (2000) así como la activación de la Circunvolución Frontal Inferior izquierdo (IFG) concuerda con el *sistema extended*, encargado de proporcionar un significado a la información obtenida de la cara. Por otro lado, se ha observado actividad en el lóbulo parietal (especialmente en el precúneo), área descrita en trabajos realizados por Christopher P. Said et al. (2011) y Quiling Luo et al. (2018) ante la observación de rostros no atractivos. Del mismo modo, se ha obtenido mayor actividad de la Circunvolución Temporal Medio izquierda (MTG) ante la evaluación de la belleza facial con información biográfica, lo que sugiere que esta región parece relacionarse con la evaluación moral ⁽²⁴⁾ y que podría formar parte del proceso mental involucrado en la evaluación de la belleza facial con información biográfica.

Existe escasa literatura sobre cómo la información biográfica influye en la percepción sobre la belleza facial. Aún no se ha realizado un estudio funcional para ver qué regiones del cerebro se activan cuando se adquiere dicha información. Sin embargo, los resultados obtenidos sugieren una posible correlación entre las áreas IFG y MTG izquierdos y la adquisición de la información biográfica, ya que fueron las regiones que mostraron mayor actividad.

Se han realizado numerosas investigaciones que describen la activación del IFG izquierdo, en el procesamiento de palabras y la comprensión semántica ^(25, 26). En este estudio en particular, las imágenes para evaluar estaban acompañadas de un breve texto que contenía información biográfica. Esto podría sugerir una justificación para el aumento de la actividad en el área del IFG cuando se proporciona información biográfica. No obstante, si esta fuera la única razón, se habría observado un aumento de actividad similar para los tres tipos de información biográfica descritos. Sin embargo, solo se encontró un aumento en relación con la profesión y la enfermedad mental.

El IFG izquierdo forma parte de la corteza prefrontal y alberga el área del lenguaje de Broca (áreas 44 y 45). Se encuentra involucrada en procesos cognitivos superiores y complejos como la toma de decisiones, razonamiento, formación y recuperación deliberada de información en la memoria, así como atención a estímulos internos o autorreflexión. Además, también procesa

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

emociones positivas, mientras que las negativas son procesadas por el IFG derecho principalmente^(25,27,28). El IFG derecho a su vez, se encuentra relacionado con el procesamiento de estímulos externos, y estudios recientes han demostrado que también desempeña un papel en funciones relacionadas con la atención y el control ejecutivo, específicamente en la inhibición conductual⁽²⁹⁾.

Con relación al MTG izquierdo, aunque no hay una clara función definida, principalmente está relacionado con el procesamiento del lenguaje (formación de frases o palabras) así como en el procesamiento facial. A menudo se coactiva con el IFG izquierdo e interviene junto al hipocampo durante los procesos cognitivos creativos, en la formación de asociación de nuevas ideas^(25,26).

Se podría concluir entonces que, durante el proceso de la evaluación facial con información biográfica, intervienen estructuras como el IFG izquierdo y el MTG izquierdo.

Activación de otras estructuras cerebrales

Cabe destacar que se identificó un patrón extenso de actividad cerebral incluyendo el lóbulo frontal, lóbulo parietal (con mayor actividad en el cúneo y precúneo), lóbulo temporal (especialmente el Giro Fusiforme derecho), núcleo sublobar, tálamo y el cerebelo.

Asimismo, se mostró actividad en otras estructuras descritas en trabajos anteriores del procesamiento facial, tales como el área facial occipital (OFA), Surco Temporal Superior posterior (pSTS) o el Córtex Cingulado Anterior (CCA)^(11,14). También del núcleo accumbens, putamen y corteza orbitofrontal (mOFC), todas ellas implicadas en el procesamiento de la belleza facial^(19,20). Sin embargo, estas regiones no mostraron diferencia significativa durante el proceso de la evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica.

Por otro lado, cabe resaltar que a pesar de que los rostros mostrados no eran personas reales, sino imágenes creadas por inteligencia artificial, se produjo activación del FG derecho. Su principal función descrita consiste en el procesamiento de información relacionada con la identificación de rostros. Su activación y actividad fija durante la evaluación de la belleza facial, confirma que es específica en el reconocimiento de caras. No obstante, cabe destacar que este trabajo no tiene como fin estudiar los mecanismos subyacentes de la percepción facial.

Influencia de la información biográfica

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

En términos de la influencia de la información biográfica en la evaluación de la belleza facial, los resultados de la investigación revelaron diferencias significativas en dos aspectos. En la primera parte del estudio, se observó una diferencia significativa en las imágenes que contenían información biográfica relacionada con trastornos mentales. En la segunda parte, utilizando la fMRI, se encontró una diferencia significativa al proporcionar información sobre la profesión y los trastornos mentales. Estos hallazgos podrían ser consecuencia de los prejuicios existentes hacia los trastornos psiquiátricos, donde persisten emociones de miedo, desconfianza y rechazo hacia las personas afectadas ⁽³⁰⁾. Se han reportado casos de menor atención sanitaria y mayor tiempo de hospitalización en centros psiquiátricos para personas con esquizofrenia y que son percibidas como menos atractivas según normas convencionales ⁽³¹⁾.

Por otra parte, el aumento de actividad cerebral en imágenes con información biográfica relacionada con la profesión, podría ser consecuencia de los estereotipos vinculados al estatus social. Los médicos y abogados son calificados con mejores atributos y capacidades intelectuales, mientras que los profesores son percibidos como menos hábiles e intelectuales que los grupos anteriores ⁽³²⁾.

Finalmente, en el análisis de la evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica con respecto a las puntuaciones de la prueba IRI, no se identificaron asociaciones significativas (ni positivas ni negativas) (FDE=0.1) por lo que el nivel de empatía no parece influir a la hora de evaluar la belleza facial.

6.1 Limitaciones

Este estudio tiene algunas limitaciones que deben tenerse en cuenta. En primer lugar, la muestra de participantes, tanto en la primera fase como en la segunda, consistió principalmente en estudiantes caucásicos (N=72.7%). Esto significa que los resultados podrían no ser generalizables a otros grupos étnicos o demográficos, y podrían variar si se utilizara un grupo de referencia diferente.

Del mismo modo, debido al número limitado de imágenes proyectadas en el fMRI (20 imágenes repetidas con y sin información biográfica) los participantes eran capaces de recordar los rostros, por lo que las puntuaciones realizadas a cada imagen no variaban.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

7. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, se puede concluir que el conocimiento de la información biográfica de una persona influye en la percepción de su belleza facial. Así como, la profesión y los trastornos mentales suponen una mayor influencia para su evaluación. Además, las regiones cerebrales más activas durante este proceso son: la Circunvolución Temporal Inferior izquierdo (IFG) y la Circunvolución Temporal Medio izquierdo (MTG).

8. ¿QUÉ HE APRENDIDO REALIZANDO EL TFG?

Durante el desarrollo del trabajo de fin de grado, experimenté el esfuerzo y el tiempo requeridos para llevar a cabo una investigación. Además, adquirí habilidades para discernir entre la información disponible y utilizarla de manera efectiva en mi trabajo. Para ello, realicé una exhaustiva búsqueda bibliográfica utilizando recursos como PubMed y ScienceDirect.

Además, gracias a la colaboración con IMETISA, pude utilizar la resonancia magnética, lo que me permitió ampliar mis conocimientos sobre el manejo de esta herramienta para el estudio de la dinámica y estructura cerebral.

A lo largo de este proceso, también he desarrollado un profundo aprecio por la investigación. Aunque es un trabajo arduo que requiere la lectura de numerosos artículos y la inversión de muchas horas, me ha brindado la oportunidad de seguir explorando y buscando respuestas a preguntas que nos acercan a una mejor comprensión de la actividad cerebral. Esta experiencia me ha motivado a considerar dedicarme al campo de la investigación en el futuro.

8.1 Agradecimientos

Quisiera comenzar agradeciendo a mis dos tutores, en particular a Julio Manuel Plata Bello. Sin él, este trabajo no habría sido posible. Gracias a su dedicación, pasión, consejos y apoyo continuo durante todo el proceso de la realización del TFG, he podido sacar adelante este proyecto. Agradezco no sólo su profesionalidad, sino su indiscutible humanidad que me ha servido de inspiración.

Por otro lado, también me gustaría agradecer a todos los 155 voluntarios que, de forma altruista, participaron tanto en los cuestionarios como en la Resonancia Magnética. Así como, agradecer al equipo de IMETISA que hicieron posible realizar la segunda parte de la investigación.

27

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

Además, quisiera agradecer a todos mis amigos y familiares (especialmente a mi madre) quienes me han apoyado y acompañado estos seis años de carrera. Son la razón por la que hoy en día puedo seguir caminando hacia mi futuro.

Finalmente, me gustaría concluir dedicando este TFG a Sara y David, de quienes tengo certeza de que me acompañan en cada paso que doy y me esperan “en el mundo de lo eterno”.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

9. BIBLIOGRAFÍA:

1. Vargas LM. Sobre el concepto de percepción. *Alteridades*. 1994;4(8): 47–53
2. Marín M, Martínez-Pecino R. *Introducción a la Psicología Social*. Madrid: Ediciones pirámide; 2012
3. A. Baron R, Byrne D. *Psicología social*. 10th ed. Madrid: Prentice Hall; 2005
4. Irene A, Gomez H. *Procesos psicológicos básicos*. Estado de México: RED TERCER MILENIO; 2012
5. Díaz C. EVALUACIÓN DE LA FALACIA DE LA CONJUNCIÓN EN ALUMNOS. *Suma*. 2005;48: 45-50
6. Kahneman D. *Thinking, Fast and Slow*. New york: Farrar, Straus and Giroux; 2011
7. Whelehan DF, Conlon KC, Ridgway PF. Medicine and heuristics: cognitive biases and medical decision-making. *Ir J Med Sci*. 2020;189(4): 1477-1484
8. Ly DP. The Influence of the Availability Heuristic on Physicians in the Emergency Department. *Ann Emerg Med*. 2021;78(5): 650-657
9. Willis J, Todorov A. First impressions: making up your mind after a 100-ms exposure to a face. *Psychol Sci*. 2006;17(7): 592-598
10. Wolffhechel K, Fagertun J, Jacobsen UP, Majewski W, Hemmingsen AS, Larsen CL, et al. Interpretation of appearance: the effect of facial features on first impressions and personality. *PLoS One* [Internet] 2014 [citado el 12 de enero de 2023];9(9): e107721. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0107721>
11. Said CP, Haxby JV, Todorov A. Brain systems for assessing the affective value of faces. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011;366(1571): 1660-1670
12. Vernon RJW, Sutherland CAM, Young AW, Hartley T. Modeling first impressions from highly variable facial images. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014;111(32): E3353-61
13. Tsao DY, Livingstone MS. Mechanisms of face perception. *Annu Rev Neurosci*. 2008;31: 411-437
14. Haist F, Anzures G. Functional development of the brain's face-processing system: Functional development of the brain's face-processing system. *Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci*. 2017;8(1-2): e1423
15. Broche Y, Almeida MR, Martínez EO. Memoria de rostros y reconocimiento emocional: generalidades teóricas, bases neurales y patologías asociadas. *Actual psicol*. 2014;28(116): 27-40

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

16. Alfaro E, Vázquez N, Pérez I, Real S. PERCEPCIÓN Y RECONOCIMIENTO FACIAL: BASES TEÓRICAS DE LAS RUEDAS DE RECONOCIMIENTO. *Gac int cienc forense*. 2016;18: 5-11
17. Haxby JV, Hoffman EA, Gobbini MI. The distributed human neural system for face perception. *Trends Cogn Sci*. 2000;4(6): 223–233
18. Atkinson AP, Adolphs R. The neuropsychology of face perception: Beyond simple dissociations and functional selectivity. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011;366: 1726–1738
19. Wang T, Mo L, Mo C, Tan LH, Cant JS, Zhong L, et al. Is moral beauty different from facial beauty? Evidence from an fMRI study. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2014;10(6): 814–823
20. Luo Q, Yu M, Li Y, Mo L. The neural correlates of integrated aesthetics between moral and facial beauty. *Sci Rep*. 2019;9(1): 1980
21. Yarosh DB. Perception and deception: Human beauty and the brain. *Behav Sci (Basel)* [Internet] 2019 [citado el 20 de enero de 2023];9(4): 34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/bs9040034>
22. E. Kite M, E. Whitley B. *Psychology of Prejudice and Discrimination*. 3rd. ed. New York: Routledge; 2016
23. Little AC, Jones BC, DeBruine LM. Facial attractiveness: evolutionary based research. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2011;366(1571): 1638–1659
24. Cui X, Cheng Q, Lin W, Lin J, Mo L. Different influences of facial attractiveness on judgments of moral beauty and moral goodness. *Sci Rep*. 2019;9(1): 12152
25. Wang J, Yang Y, Zhao X, Zuo Z, Tan L-H. Evolutional and developmental anatomical architecture of the left inferior frontal gyrus. *NeuroImage*. 2020;222(117268)
26. Becker M, Sommer T, Kühn S. Inferior frontal gyrus involvement during search and solution in verbal creative problem solving: A parametric fMRI study. *Neuroimage*. 2020;206(116294): 116294
27. Beraha E, Eggers J, Hindi Attar C, Gutwinski S, Schlagenhaut F, Stoy M, et al. Hemispheric asymmetry for affective stimulus processing in healthy subjects--a fMRI study. *PLoS One*. 2012;7(10): e46931
28. Nielsen JA, Zielinski BA, Ferguson MA, Lainhart JE, Anderson JS. An evaluation of the left-brain vs. right-brain hypothesis with resting state functional connectivity magnetic resonance imaging. *PLoS One*. 2013;8(8): e71275
29. Hampshire A, Chamberlain SR, Monti MM, Duncan J, Owen AM. The role of the right inferior frontal gyrus: inhibition and attentional control. *Neuroimage*. 2010;50(3):1313–9

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

30. Valery K-M, Prouteau A. Schizophrenia stigma in mental health professionals and associated factors: A systematic review. *Psychiatry Res* [Internet] 2020 [citado el 3 de marzo de 2023];290(113068): 113068. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32474069/>
31. Garstkiewicz C. The Effect of Physical Attractiveness on Perceptions of Mental Illness [Internet]. *Eiu.edu*. 2014 [citado el 5 de mayo de 2023]. Disponible en: https://thekeep.eiu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1088&context=honors_theses
32. Fauziah A, Kim M, Aye M, Hakizimana V, Hur J. Impact of the society's perception on teachers' professionalism. *J Edu Learn*. 2021;15(4): 545–51

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

10. ANEXO

| Tabla suplementaria 1. Características de los participantes que completaron la prueba de evaluación de la belleza facial. | | |
|---|--|-------------------|
| Variable | | Mean (SD) / N (%) |
| Edad | | 31.26 (SD=13.4) |
| Género | <i>Masculino</i> | 51 (38.6%) |
| | <i>Femenino</i> | 80 (60.6%) |
| | <i>Otro</i> | 1 (0.8%) |
| Raza | <i>Afroamericano</i> | 3 (2.3%) |
| | <i>Asiático</i> | 6 (4.5%) |
| | <i>Cuacásico</i> | 96 (72.7%) |
| | <i>Otro</i> | 27 (20.5%) |
| Estado civil | <i>Soltero</i> | 61 (46.2%) |
| | <i>Pareja</i> | 46 (34.8%) |
| | <i>Casado</i> | 19 (14.4%) |
| | <i>Divorciado</i> | 6 (4.5%) |
| Grado académico | <i>Educación secundaria</i> | 33 (25.0%) |
| | <i>Formación profesional</i> | 25 (18.9%) |
| | <i>Universidad</i> | 46 (34.8%) |
| | <i>Titulación superior (Máster, doctorado)</i> | 28 (21.2%) |
| Situación laboral | <i>Estudiante</i> | 69 (52.3%) |
| | <i>Contrato temporal</i> | 16 (12.1%) |
| | <i>Contrato fijo</i> | 42 (31.8%) |
| | <i>Desempleado</i> | 5 (3.8%) |
| IRI | <i>Escala de fantasía</i> | 20.78 (SD=3.9) |
| | <i>Escala de toma de perspectiva</i> | 23.01 (SD=3.1) |
| | <i>Escala de interés empático</i> | 24.36 (SD=3.5) |
| | <i>Escala de malestar personal</i> | 16.99 (SD=3.9) |

32

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| Tabla suplementaria 2. Análisis de las diferencias en la puntuación de la belleza facial entre las imágenes con y sin información biográfica. | | | | |
|---|------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|
| Información biográfica | Código de imagen | Estadística MH1 observada | P-valor no corregido | FDRs |
| Enfermedades psiquiátricas | v001 | 242 | 0.285049407 | 0.4420331 |
| | v007 | 396 | 0.004514053 | 0.02100016 |
| | v010 | 262 | 0.023738515 | 0.06864922 |
| | v011 | 312 | 0.073050297 | 0.1563276 |
| | v016 | 358 | 0.497588435 | 0.6127593 |
| | v022 | 391 | 0.71463655 | 0.7883104 |
| | v025 | 469 | 0.006535273 | 0.02497408 |
| | v029 | 206 | 0.000205376 | 0.002746904 |
| | v033 | 125 | 0.888637861 | 0.9184905 |
| | v035 | 123 | 0.271356574 | 0.4333605 |
| | v040 | 254 | 0.001147931 | 0.007225213 |
| | v041 | 249 | 0.000402244 | 0.003912737 |
| | v042 | 305 | 0.001270697 | 0.00724207 |
| | v045 | 244 | 0.240053171 | 0.3951645 |
| | v054 | 270 | 0.05621857 | 0.127819 |
| | v056 | 493 | 0.012602025 | 0.04086111 |
| | v057 | 577 | 0.699554072 | 0.7883104 |
| | v061 | 372 | 0.113333672 | 0.2204855 |
| | v062 | 332 | 0.440400698 | 0.5609866 |
| | v065 | 382 | 0.710155636 | 0.7883104 |
| v067 | 329 | 0.000650232 | 0.00535191 | |
| v071 | 252 | 0.343776755 | 0.4840015 | |
| v072 | 116 | 0.084837745 | 0.17457 | |
| v073 | 494 | 0.422678074 | 0.5523764 | |
| v075 | 437 | 0.10622743 | 0.2143731 | |

33

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| | | | | |
|----------|------|-------------|-------------|-------------------|
| | v076 | 367 | 0.565719799 | 0.672578 |
| | v080 | 423 | 0.246599595 | 0.3997903 |
| | v085 | 396 | 0.304051884 | 0.4541238 |
| | v090 | 390 | 0.189161273 | 0.3318075 |
| | v096 | 269 | 0.009444166 | 0.03157893 |
| | v100 | 372 | 0.314429904 | 0.4608767 |
| | v103 | 242 | 0.007244731 | 0.02583954 |
| | v104 | 430 | 0.049534613 | 0.1152218 |
| | v105 | 351 | 1.09549E-06 | 2.8284E-05 |
| | v107 | 271 | 0.510797798 | 0.6210837 |
| | v108 | 519 | 0.463548265 | 0.5835255 |
| Política | v004 | 117 | 0.73888268 | 0.7985904 |
| | v006 | 272 | 0.610008467 | 0.7094664 |
| | v008 | 220 | 0.057339379 | 0.127819 |
| | v012 | 272 | 0.608547769 | 0.7094664 |
| | v015 | 255 | 0.21976848 | 0.3674254 |
| | v018 | 381 | 0.018502395 | 0.05656446 |
| | v020 | 368 | 0.406820465 | 0.5441224 |
| | v023 | 264 | 1.32168E-06 | 2.8284E-05 |
| | v026 | 217 | 0.428478862 | 0.5523764 |
| | v027 | 272 | 0.537452519 | 0.6461508 |
| | v032 | 381 | 0.000625001 | 0.00535191 |
| | v037 | 193 | 0.172954918 | 0.313664 |
| | v038 | 236 | 0.171772778 | 0.313664 |
| | v043 | 195 | 0.498224853 | 0.6127593 |
| | v044 | 133 | 0.428124089 | 0.5523764 |
| | v046 | 230 | 0.734911392 | 0.7985904 |
| | v052 | 203 | 0.700522394 | 0.7883104 |
| v063 | 265 | 0.048806746 | 0.1152218 | |

34

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| | | | | |
|------------------|------|-----|-------------|--------------------|
| | v068 | 414 | 5.37142E-07 | 1.91581E-05 |
| | v069 | 902 | 0 | 0 |
| | v070 | 474 | 0.025751868 | 0.07206941 |
| | v074 | 304 | 0.355808941 | 0.4944358 |
| | v078 | 571 | 0.006792245 | 0.02506104 |
| | v079 | 353 | 6.49102E-10 | 3.4727E-08 |
| | v081 | 455 | 0.000300522 | 0.003572873 |
| | v083 | 194 | 0.034264008 | 0.0894207 |
| | v084 | 255 | 0.772829993 | 0.8223165 |
| | v086 | 233 | 0.932405373 | 0.9412017 |
| | v087 | 420 | 0.036846061 | 0.09011399 |
| | v089 | 370 | 0.892738401 | 0.9184905 |
| | v091 | 293 | 0.022795787 | 0.06775414 |
| | v095 | 421 | 1 | 1 |
| | v098 | 475 | 0.08372067 | 0.17457 |
| | v102 | 227 | 0.005913164 | 0.02497408 |
| | v106 | 195 | 0.000391846 | 0.003912737 |
| Profesión | v002 | 332 | 0.179372318 | 0.3198806 |
| | v003 | 419 | 0.124800156 | 0.2384574 |
| | v005 | 173 | 0.059346439 | 0.1295932 |
| | v009 | 334 | 0.009194684 | 0.03157893 |
| | v013 | 392 | 0.002984914 | 0.01520885 |
| | v014 | 261 | 0.006117582 | 0.02497408 |
| | v017 | 252 | 0.00314782 | 0.01530985 |
| | v019 | 327 | 0.379775475 | 0.520974 |
| | v021 | 377 | 0.196244727 | 0.3386804 |
| | v024 | 272 | 0.385985052 | 0.5227899 |
| | v028 | 303 | 0.6493259 | 0.7470739 |
| | v030 | 191 | 0.320648035 | 0.4636397 |

35

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| | | | |
|---------------------------------|-----|-------------|--------------------|
| v031 | 225 | 0.343776755 | 0.4840015 |
| v036 | 178 | 0.000888799 | 0.0063401 |
| v039 | 176 | 0.037056219 | 0.09011399 |
| v047 | 281 | 0.002888312 | 0.01520885 |
| v048 | 241 | 0.0356919 | 0.09011399 |
| v049 | 206 | 0.03098405 | 0.08288233 |
| v050 | 355 | 0.108188317 | 0.2143731 |
| v051 | 228 | 0.013903464 | 0.04375502 |
| v053 | 191 | 0.305058859 | 0.4541238 |
| v055 | 506 | 2.99026E-05 | 0.000533263 |
| v058 | 494 | 0.776205297 | 0.8223165 |
| v059 | 437 | 0.00013549 | 0.002071061 |
| v060 | 464 | 0.305578622 | 0.4541238 |
| v064 | 440 | 0.82059584 | 0.8608211 |
| v066 | 609 | 0.026268291 | 0.07206941 |
| v077 | 372 | 0.216020581 | 0.3668921 |
| v082 | 539 | 0.000805922 | 0.006159547 |
| v088 | 296 | 0.001285975 | 0.00724207 |
| v092 | 239 | 0.930377092 | 0.9412017 |
| v093 | 197 | 0.006345011 | 0.02497408 |
| v094 | 426 | 0.001015001 | 0.006787819 |
| v097 | 216 | 0.280087211 | 0.4407255 |
| v099 | 348 | 0.005411854 | 0.02412785 |
| v101 | 217 | 0.148914673 | 0.2795416 |
| Prueba de Homogeneidad Marginal | | | |

36

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| Tabla suplementaria 3. Comparación de las características de las imágenes entre las que mostraron diferencias estadísticamente significativas con la adición de información biográfica frente a las que no mostraron diferencias. | | | | |
|--|------------------|--|------------|---------|
| Información biográfica: Enfermedad psiquiátrica | | | | |
| | | Diferencia significativa en la prueba MH | | |
| | | No (n=25) | Yes (n=11) | p-value |
| Género | Masculino | 9 (36.0%) | 6 (54.5%) | 0.465 |
| | Femenino | 16 (64.0%) | 5 (45.5%) | |
| Edad | Joven | 15 (60.0%) | 4 (36.4%) | 0.281 |
| | Adulto | 10 (40.0%) | 7 (63.6%) | |
| Raza | Afroamericano | 8 (32.0%) | 3 (27.3%) | 0.578 |
| | Asiático | 7 (28.0%) | 5 (45.5%) | |
| | Caucásico | 10 (40.0%) | 3 (27.3%) | |
| Gesto | Sonriendo | 23 (92.0%) | 5 (45.5%) | 0.005 |
| | Expresión neutra | 2 (8.0%) | 6 (54.5%) | |
| Información biográfica: grado académico | | | | |
| | | Diferencia significativa en la prueba MH | | |
| | | No (n=22) | Yes (n=14) | p-value |
| Género | Masculino | 14 (63.6%) | 7 (50.0%) | 0.418 |
| | Femenino | 8 (36.4%) | 7 (50.0%) | |
| Edad | Joven | 11 (50.0%) | 6 (42.9%) | 0.676 |
| | Adulto | 11 (50.0%) | 8 (57.1%) | |
| Raza | Afroamericano | 8 (36.4%) | 6 (42.9%) | 0.201 |
| | Asiático | 5 (22.7%) | 6 (42.9%) | |
| | Caucásico | 9 (40.9%) | 2 (14.3%) | |
| Gesto | Sonriendo | 15 (68.2%) | 11 (78.6%) | 0.497 |
| | Expresión neutra | 7 (31.8%) | 3 (21.4%) | |
| Ocupación | Alto grado | 10 (47.6%) | 3 (21.4%) | 0.276 |
| | Bajo grado | 11 (52.4%) | 11 (78.6%) | |
| Información biográfica: política | | | | |
| | | Diferencia significativa en la prueba MH | | |

37

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| | | No (n=26) | Yes (n=9) | p-value |
|---------------------|------------------|------------|-----------|---------|
| Género | Masculino | 15 (57.7%) | 2 (22.2%) | 0.121 |
| | Femenino | 11 (42.3%) | 7 (77.8%) | |
| Edad | Joven | 12 (46.2%) | 6 (66.7%) | 0.443 |
| | Adulto | 14 (53.8%) | 3 (33.3%) | |
| Raza | Afroamericano | 9 (34.6%) | 1 (11.1%) | 0.057 |
| | Asiático | 11 (42.3%) | 2 (22.2%) | |
| | Caucásico | 6 (23.1%) | 6 (66.7%) | |
| Gesto | Sonriendo | 14 (53.8%) | 8 (88.9%) | 0.109 |
| | Expresión neutra | 12 (46.2%) | 1 (11.1%) | |
| Orientación polític | Derecha | 14 (53.8%) | 4 (44.4%) | 0.711 |
| | Izquierda | 12 (46.2%) | 5 (55.6%) | |

Tabla suplementaria 4. Diferencia media (desviación típica) en la puntuación de la belleza facial en las imágenes que presentaron una diferencia estadísticamente significativa. En esta tabla se presentan los resultados de las imágenes que mostraron una diferencia significativa en la puntuación de la belleza al agregar información biográfica. Un total de 19 imágenes (55,9%) experimentaron una mejora en su puntuación, mientras que el resto, es decir, 15 imágenes (44,1%) obtuvieron una puntuación inferior

| Código de imagen | Diferencia media (Puntuación sin IB - Puntuación con IB) |
|------------------|---|
| v007 | -0.38 (SD=1.49) |
| v009 | 0.32 (SD=1.37) |
| v013 | 0.35 (SD=1.31) |
| v014 | 0.27 (SD=1.08) |
| v017 | -0.28 (SD=1.06) |
| v023 | 0.75 (SD=1.62) |
| v025 | -0.38 (SD=1.56) |
| v029 | 0.32 (SD=0.94) |
| v032 | -0.59 (SD=1.90) |
| v036 | -0.23 (SD=0.78) |
| v040 | -0.31 (SD=1.06) |
| v041 | -0.36 (SD=1.13) |
| v042 | 0.34 (SD=1.17) |

38

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.

La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580

Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| | |
|------|-----------------|
| v047 | -0.27 (SD=1.02) |
| v051 | -0.22 (SD=1.01) |
| v055 | -0.50 (SD=1.29) |
| v056 | -0.29 (SD=1.30) |
| v059 | -0.56 (SD=1.60) |
| v067 | 0.35 (SD=1.13) |
| v068 | 0.76 (SD=1.57) |
| v069 | -4.00 (SD=2.30) |
| v078 | 0.42 (SD=1.76) |
| v079 | 0.76 (SD=1.19) |
| v081 | -0.99 (SD=2.10) |
| v082 | -0.57 (SD=1.87) |
| v088 | 0.39 (SD=1.33) |
| v093 | -0.23 (SD=0.96) |
| v094 | 4.23 (SD= 1.93) |
| v096 | 0.24 (SD=1.05) |
| v099 | -0.33 (SD=1.31) |
| v102 | -0.22 (SD=0.89) |
| v103 | -0.24 (SD=1.01) |
| v105 | 0.73 (SD=1.56) |
| v106 | 0.37 (SD=1.15) |

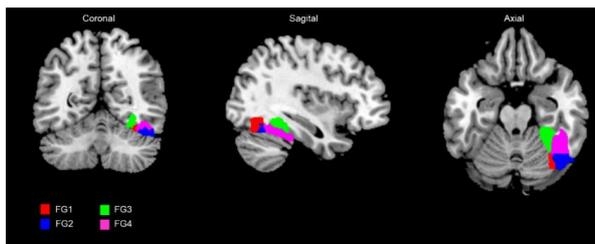


Figura suplementaria 1. Segmentación de la circunvolución fusiforme derecha según Caspers J et al (2012) y Lorenz S et al (2015).

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
 La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
 UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42

| Tabla suplementaria 5. Análisis de la región de interés en las cuatro partes de la circunvolución fusiforme derecha. | | | | | | | |
|--|-----|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------|-------------|
| | | WO información vs. Control | | W Información vs. Control | | W vs. WO | |
| | | t-statistic | Corrected P | t-statistic | Corrected P | t-statistic | Corrected P |
| Fusiforme derecho | FG1 | 2.82 | 0.022 | 3.22 | 0.009 | 0.26 | 0.869 |
| | FG2 | 4.05 | 0.001 | 4.17 | 0.001 | 0.11 | 0.913 |
| | FG3 | 0.11 | 0.912 | 0.06 | 0.925 | -0.29 | 0.977 |
| | FG4 | 4.11 | 0.001 | 4.03 | 0.001 | -0.27 | 0.975 |

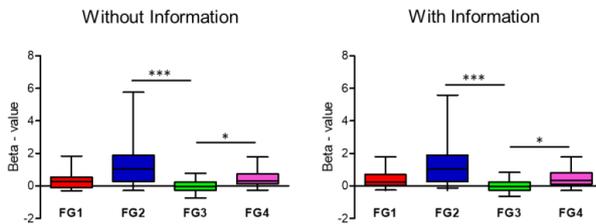


Figura suplementaria 2. Actividad durante la evaluación de la belleza facial con y sin información biográfica en la circunvolución fusiforme (FG) derecha. Las estadísticas mostradas se realizaron con la prueba de comparación múltiple de Dunn.
* : p<0,05; ***: p<0,001

| Tabla suplementaria 6. Comparación entre la actividad de los segmentos derechos de la circunvolución fusiforme durante la evaluación de la belleza facial sin información biográfica (Kruskal-Wallis=20,03; p=0,0002). | | |
|--|---------------------|---------------------|
| Comparison | Difference Rank Sum | p<0.05 ¹ |
| FG1 vs FG2 | -18.28 | No |
| FG1 vs FG3 | 13.95 | No |
| FG1 vs FG4 | -6.375 | No |
| FG2 vs FG3 | 32.23 | Yes |
| FG2 vs FG4 | 11.9 | No |
| FG3 vs FG4 | -20.33 | Yes |

¹ Dunn's multiple comparison test.

| Tabla suplementaria 7. Comparación entre la actividad de los segmentos derechos de la circunvolución fusiforme durante la evaluación de la belleza facial con información biográfica (Kruskal-Wallis=22,23; p<0,0001). | | |
|--|---------------------|---------------------|
| Comparison | Difference Rank Sum | p<0.05 ¹ |
| FG1 vs FG2 | -18.8 | No |
| FG1 vs FG3 | 15.18 | No |
| FG1 vs FG4 | -6.475 | No |
| FG2 vs FG3 | 33.98 | Yes |
| FG2 vs FG4 | 12.33 | No |
| FG3 vs FG4 | -21.65 | Yes |

¹ Dunn's multiple comparison test.

Este documento incorpora firma electrónica, y es copia auténtica de un documento electrónico archivado por la ULL según la Ley 39/2015.
La autenticidad de este documento puede ser comprobada en la dirección: <http://sede.ull.es/validacion>

Identificador del documento: 5627580 Código de verificación: 1T2fXbXK

Firmado por: Julio Manuel Plata Bello
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Fecha: 12/07/2023 12:34:05

José Luis González Mora
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

12/07/2023 12:35:42