

Artículo de investigación



Cómo establecer la preferencia de marca: un estudio de neuromarketing en las consumidoras colombianas

Brand preference: a neuromarketing study in colombian female consumers

Cesar Salazar Olarte¹

1. *Doctor en Nuevas Tendencias en Dirección de Empresas por la Universidad de León, España.* Profesor Universidad Externado de Colombia. <https://orcid.org/0000-0001-8636-0549> Cesar.salazar2@uexternado.edu.co

Clasificación JEL: L11, L22

Recibido: 07/09/2024 Aceptado: 25/02/2025

Como referenciar este artículo:

Salazar, C. (2024). Cómo establecer la preferencia de marca: un estudio de neuromarketing en las consumidoras colombianas. Cuadernos Latinoamericanos de Administración. 20 (39). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.4734>

Resumen. Introducción: En este estudio se emplea el análisis de la presencia de la onda P300 en combinación con la asimetría frontal y el *eye tracking*, ampliamente utilizado en neurociencia del consumidor para analizar procesos de toma de decisiones, memoria y propensión a la compra. Metodología: Se enfoca en identificar y cuantificar si la onda P300 y la asimetría frontal y prefrontal, se activan como respuesta a los estímulos presentados, con la preferencia de marca. Utilizando la prueba t para evaluar la asimetría frontal, se calculan los coeficientes de asimetría (CA) siguiendo las metodologías de (Papousek, 2012) y (Pivik et al., 1993). Se evaluaron 37 mujeres colombianas mediante lapresentación de imágenes de categorías y marcas de cuidado personal. Resultados: Basados en el diámetro pupilar y la asimetría frontal, se presentan para las categorías de "Cremas Dentales," "Shampoo," y "Cosméticos." En la categoría "Cremas Dentales" se observa evidencia significativa de activación emocional, según los mapas de calor y los indicadores del diámetro de la pupila. Similarmente, en la categoría "Shampoo" aunque la marca Dove destaca en el mapa de calor, los resultados sugieren activación emocional. En la categoría "Cosméticos" se produce activación emocional dada las diferencias significativas arrojadas en las pruebas estadísticas aplicadas. Discusión: El estudio revela que los estímulos de marketing no determinan de manera absoluta las activaciones emocionales en los consumidores. Las pruebas de eye tracking mostraron activaciones emocionales en mujeres, destacando las marcas preferidas: Colgate para cremas dentales, Dove para shampoo y Vogue y Érika para cosméticos. Las participantes indicaron sus preferencias con la mirada, más que con atención consciente. Conclusión: Se destaca la dificultad de determinar si los estímulos de marketing generan activaciones emocionales. El eye tracking y los diámetros de pupilas reflejan dichas activaciones, enfatizando que las participantes "señalan" sus marcas preferidas, pero la asimetría frontal no presento diferencias significativas y tampoco la aparición de la onda P300.

Palabras clave: electroencefalografía, *eye tracking*, pupilometría, preferencia de marca, neuromarketing.

Abstract. Introduction: This study employs the analysis of the presence of the P300 wave in combination with frontal asymmetry, widely used in consumer neuroscience, to analyze decision-making processes, memory and propensity to purchase. Methodology: It focuses on identifying and quantifying whether the P300 wave and frontal and prefrontal asymmetry are activated in response to stimuli presented with brand preference. Using the t-test to evaluate frontal asymmetry, asymmetry coefficients (AC) are calculated according to the methodology of Papousek, (2012) and Pivik et al., 1(993). Thirty-seven Colombian female consumers were evaluated when presented with images of personal care categories and brands. Results: Based on pupil diameter and frontal asymmetry, results are presented for the categories “Toothpaste,” “Shampoo,” and “Cosmetics.” In the category “Toothpastes,” significant evidence of emotional arousal is observed, according to heat maps and pupil diameter indicators. Similarly, in the “Shampoo” category, although the “Dove” brand stands out in the heat map, the results suggest emotional arousal. In the “Cosmetics” category, emotional activation occurs given the significant differences in the statistical tests applied. Discussion: The study reveals that marketing stimuli do not absolutely determine emotional activations in consumers. The eye tracking tests showed emotional activations in women, highlighting the preferred brands: Colgate for toothpaste, Dove for shampoo and Vogue and Érika for cosmetics. Participants indicated their preferences with their gaze, rather than with conscious attention. Conclusion: The difficulty of determining whether marketing stimuli generate emotional activations is highlighted. Eye tracking and pupil diameters reflect such activations, emphasizing that participants “point out” their preferred brands, but frontal asymmetry did not show significant differences and neither did the appearance of the P300 wave.

Keywords: electroencefalography, eye-tracking, pupillometry, brand preference, neuromarketing.

Introducción

El mercado colombiano es un contexto de creciente competencia en . Por esa razón es necesario comprender a fondo las preferencias de las mujeres colombianas hacia determinadas marcas. A pesar de la disponibilidad de métodos tradicionales de investigación de mercado, la comprensión subyacente de los mecanismos neuronales que influyen en la construcción de estas preferencias sigue siendo limitada. El problema de investigación radica en la falta de una comprensión integral y profunda de los factores cognitivos y emocionales que subyacen a las elecciones de marca de las mujeres colombianas. La investigación actual busca abordar este vacío mediante la aplicación de tecnologías de electroencefalografía (EEG) y *eyetracking*. Utilizando este método se espera proporcionar información valiosa para los profesionales del marketing y las empresas, permitiéndoles adaptar estrategias y mensajes de marca de manera más efectiva para satisfacer las expectativas y necesidades específicas de este segmento demográfico.

Asimetría Cerebral

Segarra *et al.* (2016) definen la asimetría cerebral como “la existencia de diferencias funcionales, anatómicas o neuroquímicas entre los hemisferios cerebrales izquierdo y derecho. Debido a que dichas diferencias surgen o se modifican dependiendo de factores endógenos o exógenos, hablamos de un concepto dinámico más que estático” (p. 7).

Para Jackson *et al.* (2003) es esencial comprender los mecanismos automáticos de regulación emocional que son más difíciles de capturar experimentalmente. En este contexto, se ha observado que la activación de la corteza prefrontal (PFC) puede ser un predictor importante de los procesos de regulación emocional. Así pues, se sugiere que la asimetría en la activación del PFC, particularmente en el lado derecho del cerebro, está relacionada con la recuperación rápida después de la presentación de estímulos emocionales negativos. Además, la activación de diferentes circuitos cerebrales, tanto en el hemisferio derecho como en el izquierdo, se ha asociado con la capacidad de suprimir voluntariamente las emociones negativas, la conexión entre la activación de la corteza prefrontal y los procesos de regulación emocional, con lo cual se prioriza la necesidad de investigar los aspectos automáticos de esta regulación en la corteza prefrontal.

Las asimetrías capturadas por el electroencefalógrafo aplicado en la corteza frontal y prefrontal sugieren que una mayor activación en la corteza frontal izquierda puede obedecer a algunos estados emocionales positivos y los negativos a una mayor activación en la corteza frontal derecha Cohan y Allen, (2001). De otra parte, y Choi *et al.* (2016) abordan el concepto de asimetría frontal en la actividad electroencefalográfica (EEG) y su relación con diferentes estados emocionales y variables psicológicas. La diferencia entre la actividad Alpha en las regiones frontales izquierda y derecha del cerebro durante la grabación EEG se denomina asimetría frontal alfa. Esta asimetría ha sido vinculada a patrones de procesamiento emocional desde hace décadas. Se distingue entre “actividad” y “activación” sugerido por Jackson *et al.*, (2000). La actividad se refiere a datos registrados durante un período de tiempo específico, como en un estado de reposo, mientras que la activación se refiere a un cambio en la actividad debido a alguna tarea o cambio de estado. Se señala que la asimetría frontal ha sido estudiada principalmente en relación con estados y rasgos emocionales y motivacionales. Mayor activación izquierda se asocia con situaciones orientadas hacia el acercamiento, mientras que mayor activación derecha se relaciona con situaciones de retirada o rasgos internalizantes.

Destaca la variedad de métodos y factores metodológicos en los estudios de asimetría frontal, incluyendo la elección de la referencia EEG, la duración de la grabación, la fiabilidad/estabilidad de la asimetría, diferencias de género, y variaciones estacionales y temporales. Teniendo en cuenta estos factores, una potencia alfa relativamente más alta de derecha a izquierda se ha interpretado comúnmente como una activación relativamente más alta de izquierda a derecha, y viceversa (Reznik & Allen, 2018). Para determinar el alcance de la asimetría alfa del EEG individual se calcula un cociente de lateralidad (LQ) restando la potencia alfa izquierda de la potencia alfa derecha ($\ln[R] - \ln[L]$) (Reznik & Allen, 2018). De esta manera, los valores LQ positivos representan una mayor actividad relativa en el hemisferio izquierdo (menor potencia alfa izquierda), mientras que los valores LQ negativos representan una mayor actividad relativa en el hemisferio derecho (menor potencia alfa derecha). También, existe otro cálculo de la asimetría propuesto por Pivik *et al.*, (1993) denominado coeficiente de lateralidad ($LC = [(L-R)/(L+R)] \times 100$). En donde valores positivos indican mayor activación relativa alfa en el hemisferio izquierdo y valores negativos en el hemisferio derecho. Al interpretar estos datos se determina que hay una mayor actividad relativa cortical del hemisferio derecho. Por ejemplo, en sujetos sanos la actividad alfa del EEG es más pronunciada cuando los ojos están cerrados que cuando están abiertos Barry *et al.*, (2007). Se cree que esta disminución en la actividad alfa representa una mayor actividad del sistema visual que se activa una vez que se abren los ojos y se procesa la información visual.

Sin embargo, se abre el debate sobre la necesidad de mayor consistencia en las investigaciones, dada la diversidad en las prácticas de adquisición, procesamiento y análisis de datos, para lograr mayor confiabilidad en la vinculación de la asimetría frontal EEG con emociones, motivación.

En relación con la electroencefalografía y su papel en la detección emocional, Thompson (1994, p. 27) define la regulación emocional como “los procesos intrínsecos y extrínsecos responsables de monitorear, evaluar y modificar reacciones emocionales, especialmente sus características intensivas y temporales, para lograr metas”. De otra parte, Rui Cao *et al.* (2020) aborda la temática de las emociones y su relación con la asimetría cerebral durante el procesamiento emocional. Se destaca la atención creciente a la actividad asimétrica del cerebro durante el procesamiento emocional. La velocidad de identificación de expresiones de felicidad y miedo fue mayor cuando se presentaron en el campo visual izquierdo, sugiriendo una ventaja del hemisferio derecho en la percepción de estas expresiones. Existen resultados experimentales opuestos sobre la asimetría hemisférica durante el procesamiento emocional. Algunos estudios sugieren que el hemisferio derecho es dominante para procesar todas las emociones, mientras que otros apoyan la idea de que el hemisferio derecho se especializa en emociones negativas, y el hemisferio izquierdo en emociones positivas (García y Belloch, 2004; Sánchez y Garza, 2015). Los métodos tradicionales de análisis

electroencefalográfico (EEG) son la potencia alfa, amplitud y coherencia. Sin embargo, se señala que estos métodos no revelan las conexiones mutuas entre diversas regiones cerebrales durante el procesamiento emocional.

Eye tracking

El *eye tracking* es una herramienta que es considerada como parte de las BCI (Interface Humano Computador) y aplicado en diversos ámbitos de la investigación como los casos de Pérez y Gómez (2023), Smith y Jhonson (2022), Martínez y López (2021) que permiten el seguimiento de la mirada a través de cámaras infrarrojas especiales. Se analizan variables como la duración de las fijaciones, la velocidad de desplazamiento de la mirada y el tamaño de la pupila (Bayat *et al.*, 2016). Estas variables son indicadores importantes del comportamiento de los movimientos oculares y se utilizan en áreas como la ciencia cognitiva, la interacción humano-computadora y las interfaces personalizadas. Mele y Federici, (2012) se enfocan en la importancia de los ojos y su relación con las respuestas del cerebro, especialmente la amígdala, como el área de esclerótica expuesta y el tamaño de las pupilas. Además de la investigación sobre el ancho y la dirección de la mirada, estudios recientes sugieren que la amígdala también responde a cambios más sutiles en los ojos, como el tamaño de las pupilas. La pupila es la abertura en el centro del iris que regula la cantidad de luz que entra al ojo. La medida del diámetro de la pupila, conocida como la respuesta de la pupila, ha sido objeto de interés en la investigación científica, especialmente en el campo de la psicología y la neurociencia, como un indicador de activación emocional.

Numerosos estudios han demostrado que la activación emocional puede afectar el tamaño de la pupila (Amemiya & Ohtomo, 2012); (Bayat y Pomplun, 2016; (Ehlers *et al.*, 2016; De Gee *et al.*, 2014; Deltomme, 2017; (Kiefer *et al.*, 2016). Estos autores están de acuerdo en la existencia de una relación entre el diámetro pupilar y la respuesta emocional. Esta relación es muy compleja y puede variar según el tipo de emoción, el estímulo presentado y la tarea específica utilizada en el estudio. Por ejemplo, se ha observado que la pupila tiende a dilatarse en respuesta a estímulos emocionales como imágenes o situaciones que generan miedo, excitación o interés. Este fenómeno se atribuye al sistema nervioso autónomo que regula la apertura de la pupila a través de dos músculos: el esfínter y el dilatador pupilares, controlados por los sistemas nervioso simpático y parasimpático. En condiciones de iluminación estándar, el diámetro pupilar en reposo suele oscilar entre 2 y 4 milímetros. Sin embargo, es importante considerar que existen variaciones individuales, y factores como la edad, la genética y la salud ocular pueden influir en el tamaño de la pupila en reposo.

Preferencia de marca

El modelo elegido para evaluar la preferencia hacia una marca determinada fue el *Brand Engagement Self Concept* (BESC). Este método es una escala de medida propuesta por Sprott *et al.* (2009), y su interpretación de la traducción al castellano puede ser qué tanto y en qué medida el consumidor está comprometido con las marcas que compra o consume, y cómo las refleja en su Yo. Esta es una propuesta desde la concepción Freudiana del Yo, que es el conocimiento de los demás seres humanos y el conocimiento de uno mismo y su cuerpo.

Para poder establecer una medida BESC sus creadores Sprott *et al.* (2009) se basaron en el trabajo de Sirgy (1982). Sirgy realizó un análisis exhaustivo de la definición de las diferentes perspectivas del *Self* o Yo en castellano, asociándolas a las posibles variables y escalas para medir el Yo como objeto. En principio, Sprott *et al.* (2009) plantearon una serie de 32 preguntas relacionadas a valorar las marcas y como se involucran o se integran dentro del individuo a través de su Yo. Finalmente, a través de las técnicas de reducción de datos, definen una batería de ocho ítems en su modelo

BESC. Dado que era de interés especial del presente estudio es comparar las respuestas verbales (Cuestionario BESC, ver tabla 2) frente a las respuestas no verbales obtenidas de una consumidora, se decidió adaptar un modelo establecido y validado en la comunidad académica, que sirviese para disparar o activar las respuestas verbales elaboradas desde el razonamiento del individuo, el cual está implicado en los procesos de elección y esfuerzo autoconsciente.

Objetivo

El objetivo de la presente investigación es analizar las preferencias de las mujeres colombianas hacia determinadas marcas mediante el empleo de tecnologías de electroencefalografía (EEG) y *eye tracking* en asociación con la escala de medida BESC. Se busca comprender cómo las respuestas neurológicas y visuales asociadas con la percepción de marcas específicas se relaciona con la preferencia declarada verbalmente (Mediante la escala BESC). Esto con el fin de arrojar luz sobre los factores que influyen en las preferencias de marca en este segmento de la población. A través de la integración de datos obtenidos mediante EEG y *eye tracking* se pretende identificar patrones neurológicos y visuales que contribuyan a mejorar la comprensión de la conexión emocional y cognitiva entre las mujeres colombianas y las marcas, ofreciendo así información valiosa para estrategias de marketing y desarrollo de productos más alineados con las expectativas y deseos del público objetivo.

Metodología

Muestra

La muestra está compuesta por 37 mujeres de edades entre 18 y 55 años, de clase media típica y que estuvieran activas laboralmente o realizando estudios. La muestra fue escogida en la ciudad de Bogotá, Colombia. La importancia de las mujeres y su comportamiento como eje central en los procesos de compra han sido objeto de estudio en la toma de decisiones de compra en los hogares para autores como García y De Oliveira, (2005), Barlés y Matutes, (2012), García, (2003) . El tipo de muestreo seleccionado es el de conveniencia.

Hipótesis

Hipótesis 1 de asimetría frontal

La asimetría frontal ha sido estudiada y comprobada por diversos autores como: Coan y Allen (2004), Harmon-Jones *et al.* (2010), David, S y Pineda, J. A (2014), Wheeler y Davidson (1993), Parvaz *et al.*, (2012), Stewart *et al.* (2011). Esto autores hacen clara distinción entre la actividad y la activación cerebral, que permite establecer la lateralización de las reacciones neuronales de la corteza frontal y prefrontal. Para este estudio planteamos dos hipótesis basadas en la bibliografía expuesta con énfasis en dos supuestos. El primero en relación a la ausencia de asimetría frontal y el segundo en relación al diámetro de la pupila, así:

H₀= Cociente de asimetría frontal es igual a cero

H₁= Cociente de asimetría frontal es diferente de cero

Valor p = 0.05

Hipótesis 2 de dilatación pupilar

Para plantear la segunda hipótesis, existe abundante literatura que describe cómo la dilatación de la pupila en los seres humanos está asociada a procesos cerebrales relacionados con respuestas de aproximación o huida ante estímulos externos. Específicamente, según los autores Bayat y Pomplun, (2016); Ehlers *et al.*, (2016); De Gee *et al.*, (2014); Deltomme, (2017) y Kiefer *et al.*, (2016) el diámetro de la pupila es un indicador de medida de los procesos de atención del ser humano y que las fijaciones de la mirada y la pupila se asocian con procesos cognitivos y emocionales. Adicionalmente, la línea base para el diámetro de la pupila sugerida por los autores Shiori y Kuno (2011); Zavagno *et al.*, (2017), debe ser alrededor de los tres milímetros.

Ho= El diámetro de la pupila es igual a tres milímetros

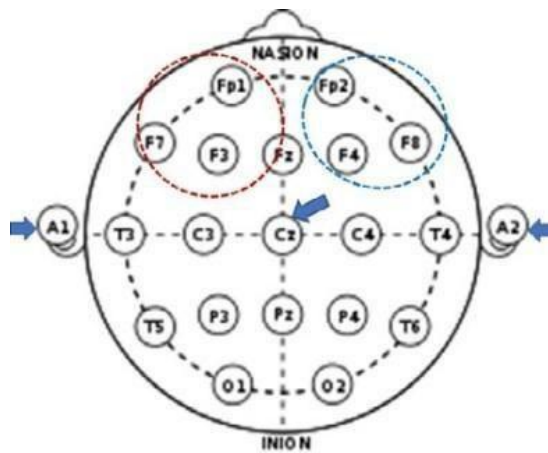
H1= El diámetro de la pupila es diferente de tres milímetros

Valor p = 0.05

Herramientas para la adquisición de datos EEG y Eye tracking

Se presentó y firmó un consentimiento por cada una de las participantes en el estudio. En este se consignó el protocolo exacto de la prueba, que consistía en aplicar 16 electrodos húmedos en el cuero cabelludo, manteniendo el estándar internacional 10/20, con referencias combinadas en A1, A2 y Cz. (Ver figura 1).

Figura 1. Montaje EEG Aplicado



Nota: elaboración propia.: Se observan los hemisferios estudiados. El círculo rojo es para los electrodos frontales izquierdos y el círculo azul para los electrodos frontales derechos.

Después de colocar los electrodos, se solicitaba a la participante cerrar los ojos durante tres minutos, para calibrar el electroencefalógrafo e ir estableciendo la línea base inicial. Luego, se presentaba una pantalla de 17 pulgadas a distancia de 60 centímetros que contenía un *Eye-tracker*. En la pantalla había cuatro imágenes de contenido agresivo y cuatro de contenido placentero. Cada una se presentaba durante 10 segundos. Posteriormente, se les comentó a las participantes que aparecerían unas diapositivas con varias marcas en cada una de ellas y que su tarea era elegir una de

las marcas, la que prefirieran visualmente sin pronunciar palabra. Cada diapositiva duraría presente en la pantalla por 10 segundos y después irían apareciendo otras diapositivas con otras marcas. En la figura 2 se presentan una a una las imágenes de las categorías evaluadas con las marcas de mayor venta en el mercado: shampoo, crema dental, cosméticos. La rotación de las diapositivas variaba entre cada una de las participantes.

Figura 2. Categorías-Estímulos Estudiados



Nota: elaboración propia. Se solicitó a los participantes observar las marcas dentro de cada categoría.

Al finalizar la presentación de las diapositivas con las marcas, y después de retirar todos los sensores a cada una de las participantes, se les volvía a presentar todas las diapositivas y deberían recordar la marca elegida y mencionarla verbalmente.

3.4 Procedimiento para el procesamiento de los datos de la electroencefalografía

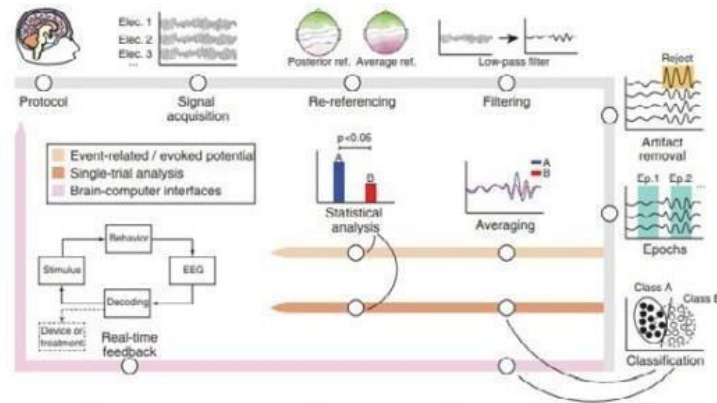
Los parámetros del amplificador utilizado fueron:

- **Voltaje de Calibración:** 100 μ V error no excede el \pm 5%.
- **Sensibilidad:** 10 μ V/cm, error no excede \pm 5%.
- **Tiempo:** 0.1s, 0.2s, 0.3s error $\leq \pm$ 20%.
- **Nivel de ruido:** \leq 0.5 μ ratio: \geq 100dB.
- **Filtros:** Baja frecuencia-1 Hz; Alta frecuencia-45 Hz.
- **Impedancia:** 5M Ω .
- **Velocidad:** 30 mm/s.
- **Calibraciones:** horizontal = 1 s; vertical = 100 μ V.
- **Electroencefalógrafo:** Nation - EEG digital de 32 canales.

Se depuraron los artefactos a través del *Independent Component Analysis* (ICA). Se removieron todos los artefactos como movimientos oculares, musculares. También todos aquellos artefactos ligados o relacionados a interferencias eléctricas de la corriente de energía o provenientes de otros aparatos.

En la figura 3 se presenta el modelo planteado por Biasiucci, Franceschiello y Murray (2018), se utilizó en este estudio para la aplicación de los análisis *Event Related Potentials* (ERP), desde el planteamiento del protocolo pasando por la adquisición de las señales hasta el análisis de los datos.

Figura 3. Modelo aplicado para el protocolo de las pruebas EEG



Nota: adaptado de Biasiucci, Franceschiello y Murray (2018).

Procedimiento para el procesamiento de los datos del eye tracking

Se utilizó el equipo *eye-tracker* de la empresa EyeTech (60 Hz). Este equipo se ubicó a 70 centímetros de distancia de cada uno de los participantes. Cada participante obtuvo una calibración de ambos ojos superior al 80%. La resolución del monitor utilizada fue de 1366 x 768 píxeles. El software utilizado para el análisis de los datos obtenidos con el *eye-tracker* fue el Mangold Vision 4.0 (<https://www.mangold-international.com>).

Procedimiento para la sincronización de los datos

La sincronización de los datos capturados por el EEG, Eye tracking y Video, se realizó a través del software Video Sync Pro de la empresa Mangold International. (<https://www.mangold-international.com>).

Resultados

De acuerdo con Costa-Feito *et al.* (2023) Lin *et al.* (2018) Mansor *et al.* (2021), y Agarwal y Xavier, (2015) se aplica el modelo P300 que es el más recurrente en estudios de neurociencia del consumidor. Se utilizó para analizar los procesos de toma de decisiones, de memoria y propensión a la compra. El propósito de identificar y cuantificar la presencia de la onda P300 en respuesta a los estímulos relacionados (Categorías) con la preferencia de marca. Para el contraste de la hipótesis propuesta se aplicó la prueba (t). Se puede realizar la prueba (t) con un valor de referencia de cero, con el fin de evaluar si hay una diferencia significativa con respecto a la ausencia de asimetría frontal. Para el cálculo del coeficiente de asimetría (CA) se aplicó el sugerido por Papousek (2012) y Pivik *et al.* (1993). La figura 4 plantea la ecuación de acuerdo con lo mencionado:

Figura 4

$$CA = (I-D) / (I+D) \times 100$$

En la tabla 1 se observan los coeficientes de asimetría promediados (Columnas A1, A2 y A3). Estos se calculan por pares homólogos, es decir, Fp2-Fp1; F3-F4; F7-F8.

Tabla 1. Valores por cada electrodo (F) y coeficiente de asimetría (A)

	Fp1	Fp2	F3	F4	F7	F8	A1	A2	A3
Dental	-9.33	-2.72	-6.15	-3.2	4.07	0.3	54.9	31.6	86.3
Shampoo	-0.51	-3.98	3.78	-0.6	3.94	-2.87	-77.3	136.3	639
Cosméticos	-10.1	-0.85	-3.48	-3	-11	-8.35	84.5	6.7	13.1

Nota: elaboración propia. En las filas están las categorías evaluadas y en las columnas con letra F para los electrodos y letra A para el coeficiente de asimetría

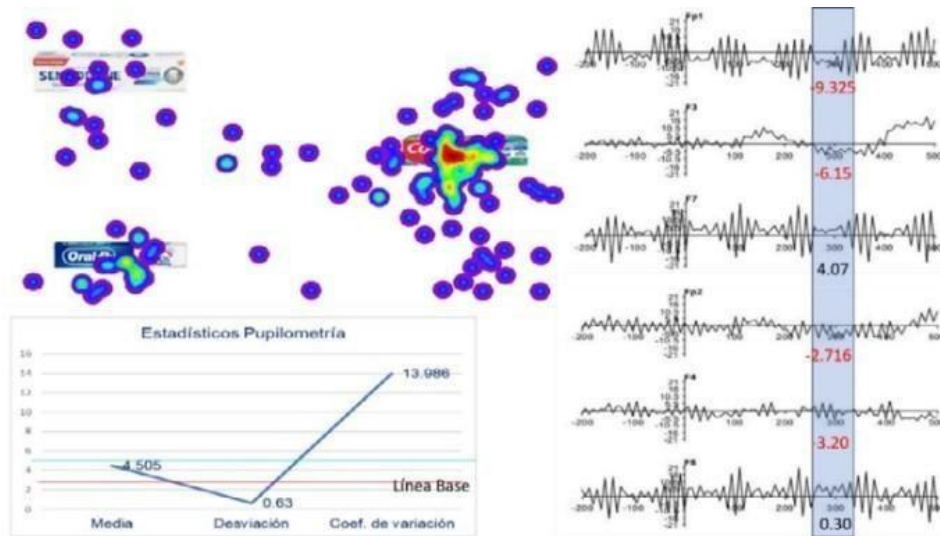
A continuación, se presentan las Figuras 5, 6 y 7 que contienen tres imágenes cada una. La primera imagen en el extremo superior izquierdo representa los mapas de calor del eye tracking, la imagen de superior derecha representa las ondas ERP promediadas para cada categoría estudiada. En la parte inferior izquierda de las imágenes se presenta la media aritmética, la desviación típica, el coeficiente de variación y la línea base, de los diámetros de la pupila. En la Figura 5 se observa la categoría “Cremas Dentales” con las marcas evaluadas Colgate, Sensodyne y OralB. En la Figura 6 se presenta la categoría “Shampoo” con las marcas evaluadas Dove, Tío Nacho, Muss y Herbal Essense. En la Figura 7 se presenta la categoría “Cosméticos” con las marcas evaluadas Yanbal, Max Factor, Ésika y Vogue. El conjunto de estas tres categorías expuestas podría comprender una categoría sombrilla, denominada “Cuidado Personal”.

Categoría Dental

El mapa de calor de la Figura 5 se ubica principalmente en la marca de crema dental Colgate seguido de la marca OralB. La línea base para la cuantificación del diámetro de la pupila se ubica en tres milímetros y el promedio obtenido es de 4.505 milímetros con desviación típica de 0.63 y coeficiente de variación 13.986. Estos datos indican la distancia del diámetro de la pupila con su línea de base, sugiriendo un nivel de activación emocional a la luz de estos resultados. El valor de prueba (t) fue: 11.101 con grados de libertad (gl): 36, y un P-valor: 0.000, la diferencia de medias: 1.43216 y el intervalo de confianza del 95%: [1.1705, 1.6938]. Esto nos permite determinar el argumento para rechazar la hipótesis nula y aceptar que si existe diferencia estadísticamente significativa entre el valor de la línea de base igual a tres y el promedio arrojado por el estudio de 4.505.

Para la asimetría frontal de los electrodos Fp1 y Fp2, el valor de prueba fue (t): -0.915 con 36 grados de libertad (gl) y significancia (p-value): 0,369. Estos resultados indican que se sobrepasa el nivel de 0.05 y permite concluir que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula, en la cual la media es igual a cero. Para los electrodos F3 y F4 el valor de prueba (t) es 0,627 con 36 grados de libertad (gl) y una significancia (p-value) de 0,536. Dado que este último valor es mayor que 0.05, no se detecta evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de la no existencia de asimetría entre este par de electrodos. Para los electrodos F7 y F8, el valor de prueba (t) fue: -0.672 con 36 grados de libertad (gl) y nivel de significancia (p-value): 0,507. También, como en los casos anteriores, no se puede rechazar la hipótesis nula de la igualdad a cero. Adicionalmente, en el gráfico de las ondas P300 para cada electrodo (Figura 5), no se detecta la presencia de dicha onda, con unos valores de potencia cercanos a la línea base.

Figura 5. Dashboard Categoría Crema Dental



Nota: elaboración propia. En la parte superior izquierda se presenta el mapa de calor para cada marca, en la parte inferior izquierda la línea base en rojo y los estadísticos de la pupila en azul. En el costado derecho se presentan las ERP

Categoría Shampoo

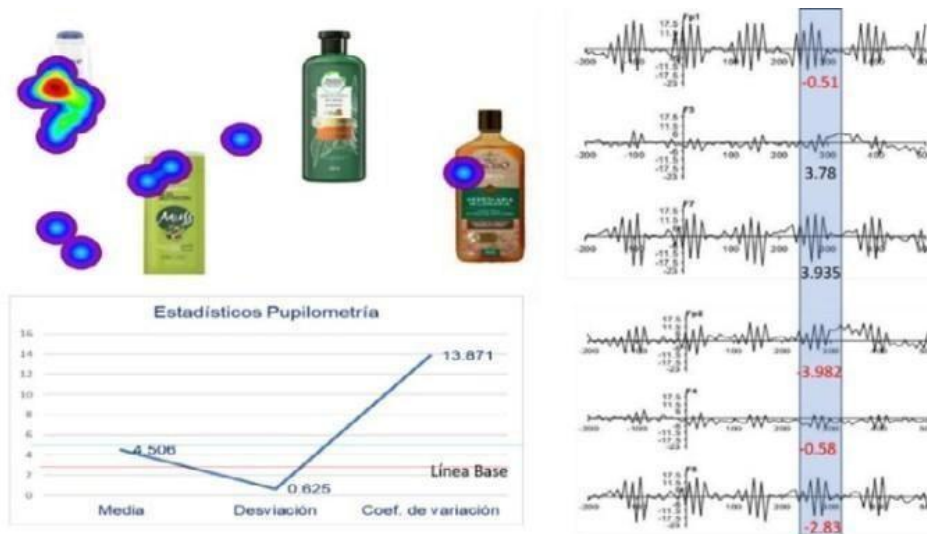
En la Figura 6 se presenta la mayor concentración del mapa de calor en la marca Dove con un promedio de 4.506 milímetros en el diámetro de la pupila, distante de la línea de base de esta, sugiriendo la activación emocional en relación al cálculo del diámetro de la pupila. La desviación típica de 0.625 y el coeficiente de variación de 13.781, refuerzan el planteamiento de un distanciamiento del diámetro de la pupila de la línea de base de esta. Este planteamiento se ve sustentado en los valores arrojados por la prueba (t) siendo de 12.966, con 36 grados de libertad (gl), un P-valor: 0.000, diferencia de medias: 1.49730 y el intervalo de confianza del 95%: [1.2631, 1.7315]. Esto permite concluir la existencia de diferencia estadísticamente significativa entre el valor teórico de tres y la media del estudio de 4.505.

El coeficiente de asimetría calculado para los electrodos Fp1 y Fp2 el valor de la prueba (t) es de -2,038 con 36 grados de libertad (gl) y significancia (p-value) de 0,052; Este valor no alcanza el nivel de significancia estándar de 0,05. Esto sugiere que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que la media es igual a cero.

Para el coeficiente de asimetría calculado para los electrodos F3 y F4 arrojado en la prueba (t): -1,383 Grados de libertad (gl): 36 Significancia p-value es 0,178. No hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que la media es igual a cero.

Para el coeficiente de asimetría de los electrodos F7 y F8, Valor de prueba (t): 0,083 Grados de libertad (gl): 36 Significancia (p-value): 0,934 No alcanza el nivel de significancia estándar de 0,05. Esto sugiere que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de que la media es igual a cero. De manera complementaria, en el gráfico de las ondas P300 para cada electrodo (figura 6), no se detecta la presencia de dicha onda, con unos valores de potencia cercanos a la línea base.

Figura 6. Dashboard categoría Shampoo



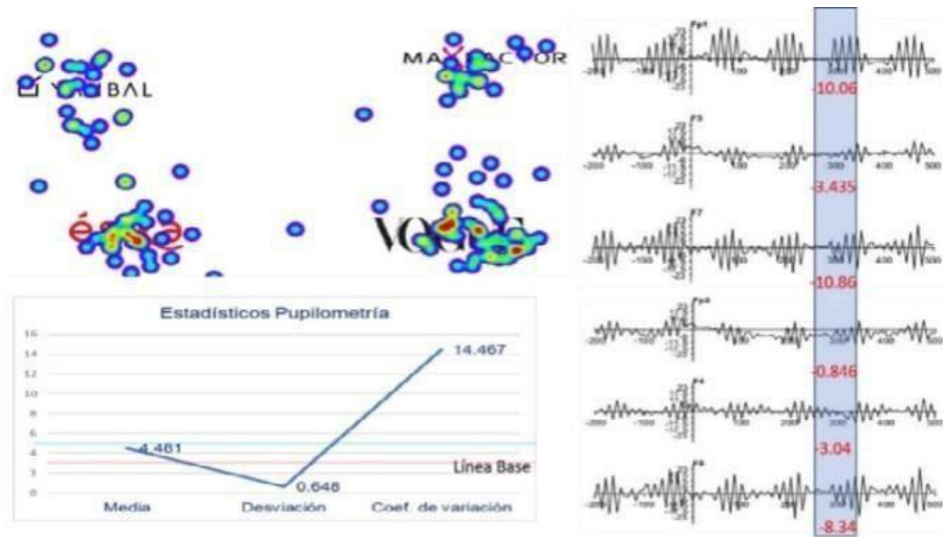
Fuente: elaboración propia. En la parte superior izquierda se presenta el mapa de calor para cada marca, en la parte inferior izquierda la línea base en rojo y los estadísticos de la pupila en azul. En el costado derecho se presentan las ERP

Categoría Cosméticos

En la Figura 7, los mapas de calor se distribuyen en todas las marcas evaluadas- La marca "Vogue" es la de mayor concentración del mapa de calor seguida de la marca "Ésika", "Max Factor" y "Yanbal". Sin embargo, el valor promedio del diámetro de la pupila de 4.506 es distante al valor de la línea de base, surgiendo la activación emocional basados en el diámetro de la pupila y los resultados de la prueba (t), en donde el valor (t) fue de 2.324 con 36 grados de libertad (gl): 36, significancia de 0.0000, diferencia de medias: 1.40946 y el intervalo de confianza del 95%: [1.1775, 1.6414]. Estos datos permiten concluir la presencia de una diferencia estadísticamente significativa entre el valor teórico igual a tres y la media obtenida de 4.506

El coeficiente de asimetría calculado para los electrodos Fp1 y Fp2, arroja un valor de prueba (t): 0,264 3 con 36 grados de libertad (gl) y significancia (p-value): 0,794. Estos resultados permiten concluir que no hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de no asimetría, debido a que el p-value está muy por encima de 0.05. Para los electrodos F3 y F4 la prueba (t) para los coeficientes de asimetría arrojó un valor de prueba (t): 0,398 Grados de libertad (gl): 36 Significancia (p-value): 0,694. De estos datos se puede concluir que no se puede rechazar la hipótesis nula ausencia de asimetría dado que el p-value es superior a 0.05. Por último, para los electrodos F7 y F8 el valor de prueba (t): 0,083 con 36 grados de libertad (gl) y con significancia (p-value) de 0,934, a partir de los cuales se concluye que, como en los casos anteriores, no se puede rechazar la hipótesis nula de ausencia de asimetría. Consecuentemente, en el gráfico de las ondas P300 para cada electrodo (figura 7) no se detecta la presencia de dicha onda, con unos valores de potencia cercanos a la línea base.

Figura 7. Dashboard Categoría Cosméticos



Nota: elaboración propia. En la parte superior izquierda se presenta el mapa de calor para cada marca, en la parte inferior izquierda la línea base en rojo y los estadísticos de la pupila en azul. En el costado derecho se presentan las ERP

Discusión

De acuerdo con los resultados, se puede resaltar que los estímulos de marketing generan activaciones emocionales en los consumidores. Las pruebas de *eye tracking* analizadas a través de los mapas de calor y los diámetros de las pupilas reflejaron activaciones emocionales en las mujeres evaluadas. Para la categoría de cremas dentales la marca preferida es Colgate, para la categoría Shampoo es Dove y para la categoría cosméticos es Vogue y Ésika. A través del *eye tracking* se puede establecer hacia donde se dirigió la mirada de las participantes y cuánto tiempo duró esta fijación. De acuerdo con eso es posible afirmar que existe un proceso de atención hacia la marca con mayor mapa de calor. Se había solicitado a las participantes: “Elegir por favor con su mirada, la marca de su preferencia”. Con lo cual, más que la atención, las consumidoras estaban “Señalando” con la mirada, su marca preferida. En la tabla 2 se presenta un resumen de la preferencia NO verbal hacia las marcas (*Eye tracking*), frente a la preferencia verbal de la marca que se obtuvo al preguntar a cada una de las participantes cuál marca habían preferido.

Tabla 2. Comparativo Preferencia No-Verbal vs Preferencia Verbal

	Marca	Eye tracking	Verbal
Categoría Cremas Dentales	Colgate	64.7	70.8
	Sensodyne	14.7	12.5
	OralB	2.9	16.7
	Ninguna	17.6	0

	Marca	Eye tracking	Verbal
Categoría Shampoo	Dove	44.4	50
	Tío Nacho	25	12.5
	Herbal Essences	19.4	37.5
	Muss	2.8	0
	Ninguna	2.8	0
Categoría Cosméticos	Vogue	34.3	50
	Ésika	31.4	25
	Yanbal	17.1	20.8
	Max Factor	8.6	4.2
	Ninguna	8.6	0

En la tabla 2 se describen los líderes de la categoría la tendencia hacia la mayor preferencia verbal que la no verbal. Para el caso de la categoría cremas dentales es interesante resaltar que según una publicación online emitida el 27 de diciembre de 2023² se presenta la participación de mercado de las cremas dentales en Colombia siendo la marca líder Colgate con un 38.2% seguido de OralB 21.6% y Sensodyne con el 7%. Si se compran estas participaciones de mercado con los resultados del presente estudio, el segundo lugar es para Sensodyne como marca preferida y el tercer lugar para OralB. Con lo cual, se invierten las posiciones con referencia a la cuota de mercado.

En cuanto a la asimetría frontal, se determinó que no hay diferencias significativas, ni la presencia de la onda P300. Esto permite concluir que, para este estudio y las consumidoras evaluadas, no hay evidencia de la asimetría frontal que permita determinar la activación emocional como reacción a unos estímulos de marketing presentados: Categorías y Marcas. Sin embargo, en la tabla 3 se presenta un recuento descriptivo de los porcentajes de asimetrías tanto positivos como negativos, reforzando lo expuesto en líneas anteriores.

Tabla 3. Comparativo Asimetrías Positivas vs Negativas

Categoría	Electrodos	Negativos en %	Positivos en %
Dental	Fp1-Fp2	52	48
	F3-F4	56	44
	F7-F8	56	44
Shampoo	Fp1-Fp2	52	44
	F3-F4	56	44
	F7-F8	48	52
Cosméticos	Fp1-Fp2	48	52
	F3-F4	44	56
	F7-F8	44	56

Finalmente, la aplicación de herramientas de Neurociencia con énfasis en la electroencefalografía (EEG) y las interfaces cerebro-computadora (BCI), representa un avance significativo en la comprensión de los estudios del consumidor. Estas tecnologías nos permiten penetrar en las respuestas inconscientes y emocionales que escapan a las tradicionales encuestas y grupos focales, revelando así un nivel de conocimiento del consumidor más profundo y auténtico. Es crucial

2. <https://tinyurl.com/mtjstrys>

destacar que la verdadera contribución de la EEG no solo radica en la revelación de las respuestas subyacentes, sino también en su capacidad para proporcionar conocimientos únicos que superan las limitaciones de las metodologías convencionales. Mientras que el desarrollo de estímulos de marketing impactantes sigue siendo vital, la integración de la neurociencia en el proceso creativo se presenta como un factor diferenciador clave.

Además, subrayamos la importancia de un diseño metodológico riguroso al aplicar herramientas de neurociencia y BCI. La precisión de los resultados está directamente vinculada a la calidad de la investigación y la implementación adecuada de estas tecnologías. En un panorama donde la competencia por la atención del consumidor es intensa, la confiabilidad de los datos obtenidos mediante EEG y BCI se convierte en un activo valioso para las marcas y productos, superando con creces las aproximaciones convencionales.

En resumen, la electroencefalografía y las herramientas de neurociencia representan no solo una evolución, sino una revolución en la investigación del consumidor, proporcionando una ventana única hacia las complejidades de la mente del consumidor que las metodologías tradicionales no pueden igualar.

Conclusiones

El propósito principal de este artículo fue determinar si el análisis de la asimetría frontal del cerebro humano y la pupilometría (medición del diámetro de la pupila), contrastados con la escala de medida BESC, son relevantes para establecer si la decisión tomada por las consumidoras obedece a un proceso emocional o racional. Los resultados indican que dicho análisis es parcialmente pertinente para determinar cómo la toma de decisiones está influida tanto por procesos inconscientes como conscientes. Se pudo establecer que el diámetro de la pupila actuó como indicador emocional ante la presentación de los logotipos de las marcas estudiadas, pero la asimetría cerebral no fue concluyente para tal efecto. Además, a lo largo de la investigación se expusieron las razones por las cuales diferentes autores han utilizado el cálculo de la asimetría cerebral y la medición del diámetro de la pupila en diversos ámbitos de la investigación médica y psicológica, destacando su importancia en el establecimiento de reacciones emocionales sin la mediación de respuestas verbales.

En cuanto a la onda P300, los resultados no mostraron diferencias significativas, lo que sugiere que no hay evidencia de activación emocional significativa en respuesta a los estímulos de marketing presentados. Esto refuerza la idea de que las preferencias de las consumidoras pueden no estar directamente ligadas a respuestas emocionales medibles mediante asimetría frontal.

Para evaluaciones específicas a través de los logotipos de las marcas o imágenes de la marca de un producto, se recomienda aplicar herramientas como el eye tracking, dada su precisión en grabar los recorridos de la mirada y el cálculo del diámetro de la pupila, además de los datos cuantitativos que captura. Sin embargo, la aplicación de la electroencefalografía (EEG) ante la aparición de estímulos no disparadores de estados emocionales no es recomendable. Se sugiere investigar más al respecto, contemplando estímulos o experiencias de marketing que sí activen como mínimo la atención del participante.

Limitaciones del estudio

Resolución espacial del EEG: La resolución espacial del EEG es limitada, lo que puede afectar la precisión en la localización de la actividad cerebral.

Interpretación de datos pupilares: Las dificultades en la interpretación de los datos pupilares pueden influir en la exactitud de las conclusiones.

Diseño experimental: Las limitaciones del diseño experimental, como el tamaño de la muestra y la variabilidad de los estímulos, pueden haber influido en los resultados. Además, aunque las interfaces cerebro-computadora (BCI) tienen aplicaciones predominantemente clínicas, su potencial futuro en neuromarketing podría ser explorado como una perspectiva a largo plazo.

Recomendaciones

Las recomendaciones para este tipo de estudios que utilicen herramientas de la neurociencia como el electroencefalógrafo o similares y otras herramientas complementarias de la interfaz humano-máquina es que deben cumplir estrictamente los protocolos para la adquisición y explotación de los datos como su sincronización. Adicional a esta recomendación, también se sugiere tener en cuenta las limitaciones del acceso a la muestra de lo(a)s participantes, ya que se debe contar con su consentimiento expreso para la aplicación de las herramientas. Finalmente, motivar a realizar más investigaciones que utilicen herramientas que permitan capturar datos inconscientes de los(as) participantes.

Referencias

- Agarwal S., Xavier M.J. (2015). Innovations in consumer science: Applications of neuro-scientific research tools. In Brem, A., & Viardot, É. (Eds.), *Adoption of Innovation* (pp. 45-59). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14523-5_3
- Amemiya, S., & Ohtomo, K. (2012). Effect of the observed pupil size on the amygdala of the beholders. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 7(3), 332-341. <https://doi.org/10.1093/scan/nsr013>
- Barry, R. J., Clarke, A. R., Johnstone, S. J., Magee, C. A., & Rushby, J. A. (2007). EEG differences between eyes-closed and eyes-open resting conditions. *Clinical Neurophysiology*, 118(12), 2765-2773. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.07.028>
- Barlés, M., & Batute, J. (2012). El papel de la mujer en la compra: Una tipología del consumidor basada en las decisiones vacacionales. *Pasos Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 10(5), 543-551. ISSN 1695-7121
- Bayat, A., & Pomplun, M. (2016). The influence of text difficulty level and topic on eye-movement behavior and pupil size during reading. In 2016 2nd International Conference of Signal Processing and Intelligent Systems (ICSPIS). <https://doi.org/10.1109/ICSPIS.2016.7869898>
- Biasiucci, A., Franceschiello, B., & Murray, M. M. (2018). Electroencephalography. *Current Biology*, 29(5), R71-R85. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.022>
- Cao, R., Shi, H., Wang, X., Huo, S., Hao, Y., Wang, B., Guo, H., & Xiang, J. (2020). Hemispheric asymmetry of functional brain networks under different emotions using EEG data. *Entropy*, 22(9), 939. <https://doi.org/10.3390/e22090939>
- Choi, J., Kwon, H., Lee, J., & Lee, S. (2016). Frontal alpha asymmetry during emotion regulation in adults with lifetime major depression. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(4), 567-578. <https://doi.org/10.3758/s13415-016-0422-1>
- Coan, J. A., Allen, J. J. B., & Harmon-Jones, E. (2001). Voluntary facial expression and hemispheric asymmetry over the frontal cortex. *Psychophysiology*, 38, 912-925. Cambridge University Press. Printed in the USA.
- Coan, J. A., & Allen, J. J. B. (2004). Frontal EEG asymmetry as a moderator and mediator of emotion. *Biological Psychology*, 67(1-2), 7-50. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.03.002>
- Costa-Feito, A., González-Fernández, A., Rodríguez-Santos, C., & Cervantes-Blanco, M. (2023). Electroencephalography in consumer behaviour and marketing: A science mapping approach. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(474). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-01991-6>

- David, S., & Pineda, J. A. (2014). Neurophysiological correlates of facial emotional expression in children: EEG asymmetry and emotion-related behaviors. *Emotion*, 14(6), 1062-1071. <https://doi.org/10.1037/a0037409>
- De Gee, J. W., Knapen, T., & Donner, T. H. (2014). Decision-related pupil dilation reflects upcoming choice and individual bias. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111, 10703-10708. <https://doi.org/10.1073/pnas.1317557111>
- Deltomme, B. (2018). Instructed fear stimuli bias visual attention. *Acta Psychologica* V184 pp. 31-38 <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2017.08.010>
- Ehlers, J., Strauch, C., Georgi, J., & Huckauf, A. (2016). Pupil size changes as an active information channel for biofeedback applications. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 41(3), 331-339. <https://doi.org/10.1007/s10484-016-9335-z>
- García, G., & Belloch, A. (2004). Influencia del estado de ánimo sobre la supresión de imágenes. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 9(3), 183-203. <https://www.aeppc.net/wp-content/uploads/2020/05/01.20043.Garcia-Belloch.pdf>
- García, B., & de Oliveira, O. (2005). Mujeres jefas de hogar y su dinámica familiar. *Papeles de población*, 11(43), 29-51. Recuperado el 20 de abril de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252005000100002&lng=es&tlng=es
- García, B. (2003). Empoderamiento y autonomía de las mujeres en la investigación sociodemográfica actual. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 18(2), 221-253.
- Harmon-Jones, E., Gable, P. A., & Peterson, C. K. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biological Psychology*, 84(3), 451-462. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2009.08.010>
- Jackson, D. C., Malmstadt, J. R., Larson, C. L., & Davidson, R. J. (2000). Suppression and enhancement of emotional responses to unpleasant pictures. *Psychophysiology*, 37(4), 515-522. <https://doi.org/10.1017/S0048577200990401>
- Jackson, D. C., Mueller, C. J., Dolski, I., Dalton, K. M., Nitschke, J. B., Urry, H. L., Rosenkranz, M. A., Ryff, C. D., Singer, B. H., & Davidson, R. J. (2003). Now you feel it, now you don't: Frontal brain electrical asymmetry and individual differences in emotion regulation. *Psychological Science*, 14(3), 612-617. https://doi.org/10.1046/j.0956-7976.2003.psci_1473.x
- Kiefer, P., Giannopoulos, I., Duchowski, A. T., & Raubal, M. (2016). Measuring cognitive load for map tasks through pupil diameter. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Geographic Information Science (GIScience 2016)*. Springer International Publishing.
- Lin, M.-H. (J.), Cross, S. N. N., Jones, W. J., & Childers, T. L. (2018). Applying EEG in consumer neuroscience. *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 66-91. <https://doi.org/10.1108/EJM-12-2016-0805>
- Mansor, A., Isa, S., & Noor, S. (2021). P300 and decision-making in neuromarketing. *Neuroscience Research Notes*, 4(3), 24. <https://doi.org/10.31117/neuroscirn.v4i3.83>
- Martínez, R., & López, M. (2021). Control de un Teclado Virtual por un Paciente de ELA mediante el Uso de Eye Tracking. *Revista de Tecnología Asistiva*, 15, 78-90. <https://doi.org/10.1016/j.rta.2021.07.005>
- Mele, M. L., & Federici, S. (2012). Gaze and eye-tracking solutions for psychological research. *Cognitive Processing*, 13(Suppl 1), 261-265. <https://doi.org/10.1007/s10339-012-0499-z>

- Papousek, I., Reiser, E., Weber, B., Freudenthaler, H., & Schuster, G. (2012). Frontal brain asymmetry and affective flexibility in an emotional contagion paradigm. *Psychophysiology*, 49(4), 489-498. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2011.01324.x>
- Parvaz, M. A., MacNamara, A., Goldstein, R. Z., & Hajcak, G. (2012). Event-related induced frontal alpha as a marker of lateral prefrontal cortex activation during cognitive reappraisal. *Psychophysiology*, 49(9), 1361-1369. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2012.01450.x>
- Pérez, J., & Gómez, L. (2023). Utilización de Eye Tracking para Evaluar el Uso de Información Verbal en Materiales Multimedia. *Pixel-Bit*, 62, 45-58. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2023.62.03>
- Pivik, R. T., Broughton, R. J., Coppola, R., Davidson, R. J., Fox, N., & Nuwer, M. R. (1993). Guidelines for the recording and quantitative analysis of electroencephalographic activity in research contexts. *Psychophysiology*, 30(6), 547-558. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb02081.x>
- Reznik, S. J., & Allen, J. J. B. (2018). Frontal asymmetry as a mediator and moderator of emotion: An updated review. *Psychophysiology*. <https://doi.org/10.1111/psyp.12965>
- Sánchez Miranda, M. P., & de la Garza González, A. (2015). Estudio del impacto de imágenes ambientales en los aspectos emocionales. *Revista de Psicología (PUCP)*, 33(2). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-92472015000200006
- Segarra, A. B., Banegas, I., Prieto, I., & Ramírez-Sánchez, M. (2016). Asimetría cerebral y dopamina: Más allá de las implicaciones motoras en la enfermedad de Parkinson y hemiparkinsonismo experimental. *Revista de Neurología*, 63, 415-421.
- Shiori A., & Kuni O. (2012). Effect of the observed pupil size on the amygdala of the beholders. *SCAN* 7, 332-341.
- Sirgy, Joseph M. (1982), Self-Concept in Consumer Behavior: A Critical Review. *Journal of Consumer Research*, 9 (December), 287-300. <https://doi.org/10.1086/208924>
- Smith, A., & Johnson, B. (2022). Comparison of Eye Tracking, Electrooculography and an Auditory Brain-Computer Interface for Binary Communication. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 19, 112-125. <https://doi.org/10.1186/s12984-022-00987-4>
- Smith, E. E., Reznik, S. J., Stewart, J. L., & Allen, J. J. B. (2017). Assessing and conceptualizing frontal EEG asymmetry: An updated primer on recording, processing, analyzing, and interpreting frontal alpha asymmetry. *International Journal of Psychophysiology*, 111, 98-114. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.11.005>
- Sprott, D., Czellar, S., Spangenberg, E. (2009). The Importance of a General Measure of Brand Engagement on Market Behavior: Development and Validation of a Scale, *Journal of Market Research*, XLVI, 92-104. <https://doi.org/10.1509/jmkr.46.1.92>
- Stewart, J. L., Coan, J. A., Towers, D. N., & Allen, J. J. (2011). Frontal EEG asymmetry during emotional challenge differentiates individuals with and without lifetime major depressive disorder. *Journal of Affective Disorders*, 129(1-3), 167-174. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2010.08.029>
- Thompson, R. A. (1994). Emotion regulation: A theme in search of definition. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 59(2-3), 25-52.
- Wheeler, R. E., & Davidson, R. J. (1993). The effects of facial expressions, directed facial action, and emotional state on frontal EEG asymmetry in humans. *Psychophysiology*, 30(1), 82-89. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03207.x>
- Zavagno, D., Tommasi, L., Laeng, B. (2017). The Eye Pupil's Response to Static and Dynamic Illusions of Luminosity and Darkness. *I-PERCEPTION* 1-15. DOI: 10.1177/2041669517717754



Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409683528007>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la
academia

Cesar Salazar Olarte

Cómo establecer la preferencia de marca: un estudio de neuromarketing en las consumidoras colombianas
Brand preference: a neuromarketing study in Colombian female consumers

Cuadernos Latinoamericanos de Administración

vol. 20, núm. 39, 4734, 2024

Universidad El Bosque,

ISSN: 1900-5016

ISSN-E: 2248-6011

DOI: <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.4734>