

MAYORÍA DE EDAD DEL NEUROMARKETING: MAPA CIENTÍFICO DE 18 AÑOS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA

NEUROMARKETING COMING OF AGE: SCIENTIFIC
MAPPING OF 18 YEARS OF RESEARCH IN THE FIELD

NEUROMARKETING WCHODZI W WIEK DOJRZAŁY:
NAUKOWE ODWZOROWANIE 18 LAT BADAŃ W TEJ
DZIEDZINIE

<https://doi.org/10.33732/ixc/13/02Mayori>

Iria Paz Gil

Universidad Rey Juan Carlos (España)

iria.paz@urjc.es

<https://orcid.org/0000-0003-3696-5253>

Kacper Zagala

University of Economics in Katowice (Poland)

kacper.zagala@uekat.pl

<https://orcid.org/0000-0001-6742-2943>

Luis Manuel Cerdá Suárez

Universidad Internacional de La Rioja (España)

luis.cerda@unir.net

<https://orcid.org/0000-0002-3909-8805>



Para citar este trabajo: Paz Gil, I., Zagala, K. y Cerdá Suárez, L. M. (2023). Mayoría de edad del neuromarketing: mapa científico de 18 años de investigación en el área. *index.comunicación*, 13(2), 47-74.

<https://doi.org/10.33732/ixc/13/02Mayori>

Resumen: Esta investigación se enfoca en la obtención de la estructura intelectual del área científica del neuromarketing y la neurociencia del consumidor. Para ello, se realiza un análisis bibliométrico de co-ocurrencia de palabras clave sobre un corpus de 355 artículos extraídos de las ediciones SCI-E y SSCI de la Colección Principal de WoS, que cubren los 18 años completos comprendidos entre 2005 y 2022. Los resultados muestran los autores y revistas más prolíficos y citados, así como la estructura intelectual del área, dividida en nueve *clusters*: *Electroencephalography (EEG)*, *Neuroeconomics*, *Impact* y *Eye-Tracking* (temas motores); *Event Related Potential (ERP)* (temas altamente desarrollados y aislados); *Perception*, *Reward* y *Behavior* (temas emergentes o en declive); *Arousal* (temas básicos o transversales). Tras un análisis pormenorizado de los resultados, se discuten las contribuciones del área a la comprensión del comportamiento humano, sus aportes metodológicos, el alcance del campo de investigación y las consideraciones éticas de diversos grupos de interés. Una de las contribuciones fundamentales de este trabajo consiste en identificar las líneas principales, los retos metodológicos y las contribuciones a la sociedad del área científica, ordenando y categorizando gran parte de la investigación realizada hasta la fecha.

Palabras clave: neuromarketing; neurociencia del consumidor; análisis bibliométrico; mapa científico; análisis de co-ocurrencia; SciMAT.

Abstract: This research focuses on obtaining the intellectual structure of the scientific area of Neuromarketing and Consumer Neuroscience. To this purpose, a bibliometric analysis of keyword co-occurrence is performed on a corpus of 355 articles extracted from the SCI-E and SSCI editions of the WoS Main Collection, covering the 18 full years between 2005 and 2022. The results show the most prolific and cited authors and journals, as well as the intellectual structure of the field, divided into nine clusters: *Electroencephalography (EEG)*, *Neuroeconomics*, *Impact*, and *Eye-Tracking* (motor topics); *Event-Related Potential (ERP)* (highly developed and isolated topics); *Perception*, *Reward*, and *Behavior* (emerging or declining topics); *Arousal* (basic or transversal). Following a thorough analysis of the results, we discuss the contributions of the area to understanding human behavior, its methodological contributions, the scope of the research field, and the ethical considerations of various stakeholders. One of the fundamental contributions of this work consists of identifying the main lines, methodological challenges, and contributions to society of the scientific area, ordering and categorizing a large part of the research carried out to date.

Keywords: Neuromarketing; Consumer Neuroscience; Bibliometric analysis; Scientific map; Co-occurrence analysis; SciMAT.

1. Introducción

Han pasado casi dos décadas desde que el área científica del neuromarketing y la neurociencia del consumidor empezara su desarrollo académico. En este periodo se ha avanzado mucho tanto en términos investigadores como aplicados. Ya no se debate si el neuromarketing es capaz de proveer nuevos impulsos para el avance de la ciencia del marketing (Lim, 2018; Sung *et al.*, 2020), cuestión que apenas una década antes se discutía en el terreno de la promesa (Lee *et al.*, 2007; Yoon *et al.*, 2012). Desde entonces, y con el fin de ordenar el campo de estudio, se ha propuesto incluso que el término «neuromarketing» se emplee para las aplicaciones prácticas o profesionales, y que se utilice el más amplio «neurociencia del consumidor» para la investigación científica (Javor *et al.*, 2013; Ramsøy *et al.*, 2019).

El desarrollo ha sido tal, que se pueden encontrar trabajos rigurosos en los que la aplicación de conocimientos y herramientas neurocientíficas ha permitido avances del conocimiento tan concretos como la optimización de la publicidad audiovisual (Wei *et al.*, 2018), incluida la omnicanal (Singh *et al.*, 2020), las diferencias por género en atención y emoción ante *spots* publicitarios (Tapia *et al.*, 2017), la percepción de precios en términos de diseño, posicionamiento y contenido de productos turísticos (Boz *et al.*, 2017), o la mejora de la comprensión del recorrido del consumidor (Paz, 2021), entre muchos otros.

Con el fin de identificar las tendencias principales del área, otros autores han realizado estudios bibliométricos con anterioridad (Yagci *et al.*, 2018; Duque-Hurtado *et al.*, 2020; Alsharif *et al.*, 2021a; Alsharif *et al.*, 2021b; Alsharif *et al.*, 2022; Zhu *et al.*, 2022, Siddique *et al.*, 2022...). Sin embargo, tienen un alcance temporal menor, utilizan otras técnicas de análisis para establecer relaciones, se centran en otras bases de datos, analizan otros conjuntos de artículos o se ciñen a temas específicos dentro del área.

1.1. Análisis de mapas científicos

La información científica se ve incrementada año tras año, con un crecimiento exponencial de los artículos publicados en revistas de impacto (Scimago Lab, 2021). Sin embargo, esta mayor cantidad de información no necesariamente implica mayor conocimiento, puesto que el exceso de información dificulta su análisis e interpretación (Cobo, 2012).

La bibliometría consiste en una medición tanto cuantitativa como cualitativa de la producción científica utilizando criterios objetivos (Cobo, 2012). Permite representar el conocimiento científico en forma de red, con nodos (elementos de análisis) y aristas (relaciones entre los elementos), dando lugar a mapas científicos. Los mapas científicos muestran la estructura conceptual,

social e intelectual de un campo científico, así como su evolución a lo largo de un periodo de tiempo. El proceso de creación, análisis e interpretación de un mapa científico se denomina análisis de mapas científicos y tiene distintos propósitos:

- a) Analizar aspectos estructurales (conceptual, intelectual y social).
- b) Mostrar la evolución estructural a través del tiempo.
- c) Medir y cuantificar el impacto y el rendimiento de los resultados.

A fin de disponer de un mapa científico del área de investigación del neuromarketing y la neurociencia del consumidor, este trabajo presenta un análisis bibliométrico realizado con el software SciMAT (Cobo *et al.*, 2012) sobre un corpus de artículos indexados en WoS entre 2005 y 2022 (véase sección 2).

1.2. Objetivos

El objetivo general consiste en obtener la estructura intelectual del área de investigación del neuromarketing y la neurociencia del consumidor.

A partir de ahí, los objetivos específicos son:

1. Determinar las principales líneas de investigación.
2. Identificar las revistas más prolíficas.
3. Señalar los autores más productivos.

El trabajo se organiza según un esquema clásico IMRD: a esta introducción le siguen la presentación de la metodología empleada, los resultados obtenidos y la discusión, tanto en términos generales, como en relación con los objetivos.

2. Metodología

Para identificar la estructura intelectual del área científica del neuromarketing y la neurociencia del consumidor se lleva a cabo un análisis bibliométrico mediante el software *Science Mapping Analysis Software Tool (SciMAT)*, desarrollado por Cobo *et al.* (2012). Esta metodología dispone de un gran respaldo científico y es utilizada con frecuencia para realizar análisis bibliométricos en distintas áreas (Paule-Vianez *et al.*, 2020; Paz-Gil *et al.*, 2021; Sánchez-Núñez *et al.*, 2021).

2.1. Procedimiento

Este mapa bibliométrico se realiza empleando como unidad de análisis las palabras clave, sobre las que se efectúa un examen de co-ocurrencia (Callon *et al.*, 1983). Hay una relación de co-ocurrencia cuando dos elementos aparecen jun-

tos en un mismo documento, lo que permite identificar los temas básicos y mostrar los aspectos cognitivos y conceptuales de un campo científico (Cobo, 2012).

Tras la normalización de la red y la aplicación de técnicas estadísticas, se obtienen distintas agrupaciones cuyos nodos (palabras clave) están fuertemente vinculados entre sí (*clusters*) y escasamente vinculados al resto (Cobo, 2012).

2.2. Datos

Este estudio se realiza sobre artículos publicados en la Colección Principal de WoS (*Web of Science*), en las ediciones *Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED)* y *Social Sciences Citation Index (SSCI)*. La selección de WoS frente a otras bases de datos se debe a que dispone de un mayor número de artículos, ya que recoge revistas desde 1900, y a que apenas existen estudios bibliométricos de la materia que utilicen WoS (aunque sí de Scopus). La elección de las dos ediciones señaladas se fundamenta en que el área científica que se quiere estudiar es interdisciplinar, en la que se unen investigaciones de ciencias sociales y de ciencias naturales.

La extracción de los datos tiene lugar el 20 de marzo de 2023. La búsqueda se realiza por temas, de forma que se seleccionan los artículos que contienen los términos en el título, el resumen o las palabras clave. La cadena de búsqueda es TS = («Neuromarketing» or «Consum* Neurosc*»). El tipo de documento seleccionado es el artículo, con el fin de disponer de toda la información requerida para el análisis. El rango de fechas de la búsqueda abarca desde el 1 de enero de 1900 hasta el 31 de diciembre de 2022. Esta configuración arroja un resultado de 355 artículos.

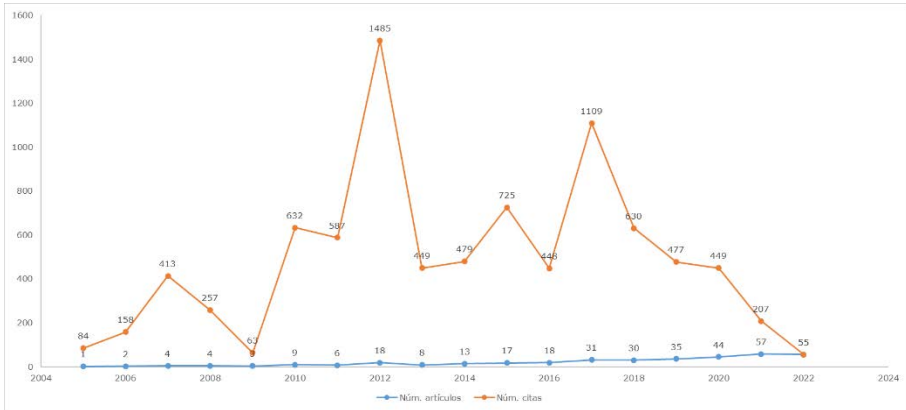
3. Resultados

Los resultados se analizan de dos maneras complementarias: la evaluación de la producción científica a partir de distintos indicadores bibliométricos (sección 3.1) y la creación de mapas científicos (sección 3.2) (Cobo, 2012).

3.1. Evaluación y análisis de la producción científica

El número de artículos publicados en neuromarketing y neurociencia del consumidor asciende a 355 entre 2005 y 2022, que acumulan un total de 8707 citas en el momento de llevar a cabo este estudio, y que muestran un número creciente de publicaciones año tras año, lo que corrobora que se trata de un área científica actual y activa (figura 1).

Figura 1. Evolución del número de artículos y de citas en el área científica de neuromarketing y neurociencia del consumidor



Fuente: elaboración propia.

El primer artículo recogido lleva por título «Motivating forces of human actions - Neuroimaging reward and social interaction», publicado por Walter H., Abler B., Ciaramidaro A. y Erk S. en el año 2005 en la revista *Brain Research Bulletin*. En él se plantea que en neuroeconomía se manejan dos conceptos centrales para entender la motivación humana mediante técnicas de neuroimagen: la recompensa y la interacción social; en el primer caso, el circuito de recompensa implica el cuerpo estriado, el córtex orbitofrontal y la amígdala, mientras que en el sistema que representa los estados mentales de los demás durante la interacción social interviene el córtex paracingulado anterior del córtex prefrontal medial (Walter *et al.*, 2005).

El autor que más artículos ha publicado es Quingguo Ma, con 12 artículos, seguido por Fabio Babiloni (10) y Ale Smidts (8) (tabla 1).

Tabla 1. Producción de los 10 primeros autores por número de artículos en el área científica de neuromarketing y neurociencia del consumidor

Autor	Núm. artículos
Ma, QG (Quingguo Ma)	12
Babiloni, F (Fabio Babiloni)	10
Smidts, A (Ale Smidts)	8
Reimann, M (Martin Reimann)	7
Kenning, P (Peter Kenning)	7
Lee, EJ (Eun-Ju Lee)	7
Lee, N (Nick Lee)	6

Kaklauskas, A	(Arturas Kaklauskas)	6
Vecchiato, G	(Giovanni Vecchiato)	6
Wang, XY	(Xiaoyi Wang)	6

Fuente: elaboración propia.

El artículo más citado es «Facial expression recognition with Convolutional Neural Networks: Coping with few data and the training sample order», publicado por Lopes, de Aguiar, de Souza y Oliveira-Santos en 2017 en la revista *Pattern Recognition*, con 413 citas (Lopes *et al.*, 2017) (tabla 2).

Tabla 2. Los 10 artículos más citados en el área científica de neuromarketing y neurociencia del consumidor

Título	Autores	Año	Núm. citas
Facial expression recognition with Convolutional Neural Networks: Coping with few data and the training sample order	Lopes, A. T.; De Aguiar, E.; De Souza, A. F.; Oliveira-Santos, T.	2017	413
What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research	Lee, N.; Chamberlain, L.; Broderick, A. J.	2007	330
Aesthetic package design: A behavioral, neural, and psychological investigation	Reimann, M.; Zaichkowsky, J.; Neuhaus, C.; Bender, T.; Weber, B.	2010	244
The consumer psychology of brands	Schmitt, B.	2012	241
Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking	Khushaba, R. N.; Wise, C.; Kodagoda, S.; Louviere, J.; Kahn, B. E.; Townsend, C.	2013	240
Branding the brain: A critical review and outlook	Plassmann, H.; Ramsoy, T. Z.; Milosavljevic, M.	2012	229
Neuromarketing: The New Science of Consumer Behavior	Morin, C.	2011	218
Consumer Neuroscience: Applications, Challenges, and Possible Solutions	Plassmann, H.; Venkatraman, V.; Yoon, C.; Huettel, S. A.	2015	195
The neurobiology of food intake in an obesogenic environment	Berthoud, H. R.	2012	190
From Neural Responses to Population Behavior: Neural Focus Group Predicts Population-Level Media Effects	Falk, E. B.; Berkman, E. T.; Lieberman, M. D.	2012	179

Fuente: elaboración propia.

La revista que más artículos ha publicado es *Frontiers in Psychology*, con 33 artículos, seguida por *Frontiers in Neuroscience* (13) y *Frontiers in Human Neuroscience* (12), que conjuntamente han publicado el 16,3% del total de los

artículos, mientras que las 10 primeras aglutinan el 31,8% de la producción científica del área (tabla 3).

Tabla 3. Las 10 revistas más productivas por número de artículos en el área científica de neuromarketing y neurociencia del consumidor

Revista	Núm. artículos
<i>Frontiers in Psychology</i>	33
<i>Frontiers in Neuroscience</i>	13
<i>Frontiers in Human Neuroscience</i>	12
<i>Sustainability</i>	10
<i>Journal of Business Research</i>	9
<i>Journal of Neuroscience Psychology and Economics</i>	8
<i>European Journal of Marketing</i>	8
<i>Psychology & Marketing</i>	8
<i>Journal of Economic Psychology</i>	6
<i>Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics</i>	6

Fuente: elaboración propia.

3.2. Creación y análisis de mapas científicos

Para la creación y evaluación de los principales temas (*clusters*) se realiza un análisis de co-ocurrencia de palabras clave. Las palabras que más veces aparecen son *Neuromarketing* (201 artículos) y *Consumer Neuroscience* (98). Estas palabras son eliminadas de la visualización de temas del área puesto que se trata de los términos de búsqueda en sí. Las siguientes palabras más utilizadas son *Brain* (78), *Neuroscience* (69) y *Attention* y *EEG* (58 cada una) (tabla 4).

Tabla 4. Palabras clave más frecuentes en el área científica de neuromarketing y neurociencia del consumidor

Palabra	Núm. artículos
<i>Neuromarketing</i>	201
<i>Consumer Neuroscience</i>	98
<i>Brain</i>	78
<i>Neuroscience</i>	69
<i>Attention</i>	58
<i>EEG</i>	58
<i>Decision making</i>	57
<i>Responses</i>	51

<i>FMRI</i>	47
<i>Emotion</i>	46
<i>Eye-tracking</i>	40
<i>Memory</i>	33

Fuente: elaboración propia.

La extracción de los *clusters* se realiza aplicando el análisis de co-ocurrencia de palabras clave, para lo que se seleccionan las que aparecen en más de 3 documentos, lo que da lugar a nueve *clusters* que representan los principales temas de investigación del área (tabla 5).

Tabla 5. Composición de cada *cluster* según sus palabras clave (nodos)

	<i>Cluster</i>	Palabras Clave y Frecuencia (número de documentos)
1	<i>Electroencephalography (EEG)</i>	Electroencephalography (EEG) (87), Emotion (72), Attention (58), Responses (51), Advertisements (50), Preference (32), Asymmetry (16), Brain Computer Interface (BCI) (9), Consumer Preferences (8), Task (7), Alpha (6), Dynamics (6), Feature Extraction (6).
2	<i>Neuroeconomics</i>	Brain (78), Decision Making (57), FMRI (56), Neuroeconomics (33), Prefrontal Cortex (27), Orbitofrontal Cortex (20), Human Brain (12), Science (11), Representations (10), Neuroethics (8), Mechanisms (5), Human Orbitofrontal Cortex (5), Neural Basis (5).
3	<i>Impact</i>	Impact (29), Attitudes (13), FNIRS (13), Media (12), Facial Expression (8), Purchase Intention (6), Buying Decisions (4), Customer Experience (4), Interactivity (4), Celebrity Endorser (3), Congruence (3), Validation (3), Virtual Reality (3).
4	<i>Eye-Tracking</i>	Eye Tracking (44), Brand (30), Visual Attention (17), Products (13), Galvanic Skin Response (GSR) (10), Frontal EEG Assymetry (10), Decision (9), Psychology (9), Movements (5), Tracking (5), Age (3), Cognitive Load (3), Elaboration Likelihood Model (3).
5	<i>Arousal</i>	Memory (34), Model (20), Arousal (20), Brain Responses (9), Valence (9), Amygdala (8), Electrodermal Activity (EDA) (7), Engagement (7), EEG Signal (6), Power (6), EEG Assymetry (4), Feelings (4), Emotional Valence (3).
6	<i>Perception</i>	Consumers (27), Information (26), Perception (25), Recognition (13), Communication (9), Design (8), Emotion Recognition (8), Face (7), Price (6), Quality (6), Health (5), Identity (4), Time Pressure (4).
7	<i>Reward</i>	Reward (27), Activation (21), Sex Differences (7), Neural Mechanisms (6), Self Control (5), Increase (4), Purchase (4), Package Design (4), Customer (4), Decision Neuroscience (4), Food (4), Insula (3), Neuroergonomics (3).

8	<i>Behavior</i>	Behavior (32), Choice (23), Marketing (13), Social Media (8), Television (8), Systems (7), Consumption (7), Risk (7), Willingness to Pay (7), Consumer Choice (5), Commercials (4), Corporate Social Responsibility (3), Valuation System (3).
9	<i>Event Related Potential (ERP)</i>	Event Related Potencial (ERP) (30), Brand Extension (9), P300 (9), Brain Potentials (8), Potentials (8), Component (7), Categorization (6), Words (5), Neuromanagement (5), Index (4), LPP (4), N2 (4), N400 (3).

Fuente: elaboración propia.

Estos *clusters* no están aislados en el campo de investigación, sino que se relacionan entre sí. La centralidad mide el grado de interacción de un tema con el resto —la fuerza de los vínculos externos de un tema con el resto de los temas del área—, por lo que permite evaluar la importancia de un tema en el desarrollo global del campo científico, mientras que la densidad mide la cohesión interna de un tema, es decir, la fuerza de los vínculos de los nodos dentro de un *cluster*, por lo que proporciona una medida del grado de desarrollo interno de un tema (Cobo, 2012).

Los *clusters* obtenidos, ordenados por su rango de centralidad, se proporcionan en la tabla 6. Con respecto a la centralidad, los *clusters* más relacionados con los demás y con mayor influencia sobre otros son *Electroencephalography (EEG)*, *Neuroeconomics* e *Impact*; mientras que los menos relacionados son *Event-Related-Potencial (ERP)*, *Behavior* y *Reward*. En cuanto a la densidad, los más desarrollados en sí mismos son *Event-Related-Potencial (ERP)*, *Neuroeconomics* y *Electroencephalography (EEG)* y, los menos, *Perception*, *Behavior* y *Arousal*.

Tabla 6. Medidas de centralidad y densidad de cada *cluster*

	<i>Cluster</i>	Centralidad	Rango de centralidad	Densidad	Rango de densidad
1	<i>Electroencephalography (EEG)</i>	110.4	1	11.13	0.78
2	<i>Neuroeconomics</i>	80.55	0.89	18.34	0.89
3	<i>Impact</i>	54.81	0.78	8.04	0.67
4	<i>Eye-Tracking</i>	48.04	0.67	7.52	0.56
5	<i>Arousal</i>	45.6	0.56	5.75	0.33
6	<i>Perception</i>	38.72	0.44	4.2	0.11
7	<i>Reward</i>	36.74	0.33	6.57	0.44
8	<i>Behavior</i>	36.11	0.22	5.16	0.22
9	<i>Event-Related-Potencial (ERP)</i>	30.11	0.11	31.01	1

Fuente: elaboración propia.

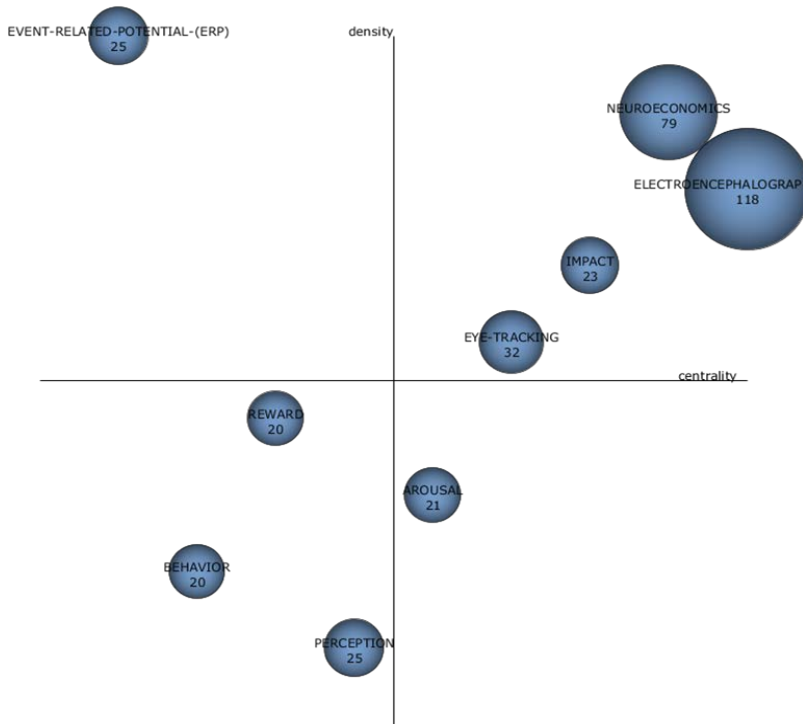
El diagrama estratégico posibilita evaluar la posición de cada *cluster* de acuerdo con su centralidad (eje X) y densidad (eje Y) en un espacio bidimensional que permite clasificar los temas de un campo científico en cuatro categorías (Cobo, 2012):

- Cuadrante superior derecho (altas centralidad y densidad): temas motores. Están bien desarrollados y muy relacionados externamente con conceptos aplicables a otros temas, por lo que son muy importantes en su campo científico.
- Cuadrante superior izquierdo (baja centralidad, alta densidad): temas altamente desarrollados y aislados. Están muy especializados, con enlaces internos muy bien desarrollados, pero tienen una importancia marginal en su campo, por lo que son periféricos.
- Cuadrante inferior izquierdo (bajas centralidad y densidad): temas emergentes o en declive. Están poco desarrollados y son marginales, por lo que se trata de temas o bien nuevos, o bien en desaparición en el área.
- Cuadrante inferior derecho (alta centralidad, baja densidad): temas básicos y transversales. Son importantes en su campo, pero no están bien desarrollados en sí mismos, por lo que se trata de los temas genéricos del área.

De acuerdo con el diagrama estratégico obtenido (figura 2), los temas motores son los *clusters Electroencephalography (EEG), Neuroeconomics, Impact y Eye-Tracking*. Los temas altamente desarrollados y aislados se corresponden con el *cluster Event Related Potential (ERP)*. Los temas emergentes o en declive son los representados por los *clusters Perception, Reward y Behavior*. Y los temas básicos o transversales, los recogidos en el *cluster Arousal*.

El *cluster* que aglutina mayor número de documentos es *Electroencephalography (EEG)*, mientras que el que tiene mayor *h Index* y número de citas es *Neuroeconomics* (tabla 7).

Figura 2. Diagrama estratégico del campo científico (por número de documentos)



Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Métricas de productividad e impacto de cada *cluster*

	<i>Cluster</i>	Núm. artículos	<i>H Index</i>	Núm. citas
1	<i>Electroencephalography (EEG)</i>	118	28	2 631
2	<i>Neuroeconomics</i>	79	33	3 303
3	<i>Impact</i>	23	6	408
4	<i>Eye-Tracking</i>	32	12	358
5	<i>Arousal</i>	21	8	523
6	<i>Perception</i>	25	8	264
7	<i>Reward</i>	20	10	640
8	<i>Behavior</i>	20	10	637
9	<i>Event-Related-Potential (ERP)</i>	25	12	451

Fuente: elaboración propia.

Una vez identificados los temas principales del área, el análisis de los artículos más citados de cada *cluster* permite esbozar el campo de investigación de cada uno de ellos:

1. *Electroencephalography (EEG)*: este *cluster* se centra en los procesos fisiológicos implicados en la toma de decisiones, medidos a través de la aplicación de EEG. Entre sus hallazgos principales figuran la sincronización entre las regiones corticales frontal y occipital interhemisféricas en la formación de preferencias (Khushaba *et al.*, 2013) y la identificación de marcadores neurales del éxito comercial (Boksem y Smidts, 2015) y del agrado percibido (Vecchiato *et al.*, 2011), junto con las diferencias por género implicadas en la observación de anuncios (Vecchiato *et al.*, 2014) o en la actitud provocada por los anuncios de alto o bajo contenido emocional (Hamelin *et al.*, 2017). Se valida la adecuación de distintas métricas de EEG en el campo del neuromarketing y la neurociencia del consumidor, como la medida de asimetría frontal para examinar la capacidad de los anuncios para generar respuestas de acercamiento (Ohme *et al.*, 2010), o el análisis teórico de grafos EEG para caracterizar la valencia, excitación y dominancia de la emoción o el agrado subjetivo (Gupta *et al.*, 2016). Por último, se destaca el potencial del área para incrementar la eficacia de los mensajes (Morin, 2011), sin perder de vista las implicaciones éticas académicas y empresariales (Stanton *et al.*, 2017).
2. *Neuroeconomics*: los artículos que forman parte de este *cluster* se enfocan principalmente en la conceptualización y alcance de la aplicación de las neurociencias a la investigación de mercados (Lee *et al.*, 2007; Plassmann *et al.*, 2012; Plassmann *et al.*, 2014; Venkatram *et al.*, 2012; Smidts *et al.*, 2014). Además, se profundiza en la comprensión de fenómenos específicos, como las alteraciones que produce la sobreingesta calórica sobre el sistema dopaminérgico, la amígdala y el córtex anterior (Berthoud, 2012); el diseño y la interacción persona-ordenador en el comercio electrónico (Dimoka *et al.*, 2011); la capacidad predictiva de la actividad en el núcleo estriado ventral como medida de la popularidad (ventas) de un producto (Berns y Moore, 2012); la relación de la actividad frontal izquierda con los juicios de agrado (Vecchiato *et al.*, 2011); o la disminución de la excitación emocional a lo largo de la relación con la marca, al tiempo que aumenta su inclusión en el yo (Reimann *et al.*, 2012a).
3. *Impact*: este conjunto de investigaciones profundiza en la comprensión de cómo el consumidor percibe y procesa las comunicaciones comerciales, incluidos el procesamiento de sus preferencias (Aldayel *et al.*, 2020) y sus niveles de compromiso y procesos (Schmitt, 2012; Zhang *et al.*,

2021). Los resultados apuntan a que la eficacia publicitaria se relaciona con elementos de ejecución tanto funcionales como experienciales (Couwenberg *et al.*, 2017); las decisiones de compra positivas aumentan la actividad neural en determinadas regiones frontales (Cakir *et al.*, 2018); la congruencia efectiva y percibida del patrocinador influyen en la intención de compra (Alonso Dos Santos *et al.*, 2019); la exposición al cotilleo en redes sociales modera la influencia social de la aprobación de productos y aumenta la disposición a pagar si este proviene de amigos o personas famosas (Liao *et al.*, 2019); el valor percibido en los sistemas producto-servicio viene determinado por el atributo del producto (Zhao *et al.*, 2019); o la capacidad del *storytelling* para transmitir las asociaciones de la marca a la mente de los consumidores, mejorar sus actitudes explícitas e implícitas hacia la marca, aumentar su disposición a pagar un precio más alto, facilitar una comunicación eficaz y construir relaciones sólidas con los clientes (Karampournioti y Wiedmann, 2021).

4. *Eye-Tracking*: en este *cluster* se encuentran artículos que analizan la respuesta ante los anuncios mediante la aplicación combinada de *eye-tracking* con otras metodologías u otras técnicas (Zusche, 2020), incluso desarrollando protocolos específicos para la estimación de la reacción emocional y cerebral ante los anuncios (Cartocci *et al.*, 2017). Entre sus hallazgos se encuentran la capacidad predictiva de las medidas neurofisiológicas en la visualización de la publicidad digital en YouTube (Guixeres *et al.*, 2017); el incremento que produce sobre la atención la presencia de elementos visuales en los envases de los productos (García-Madariaga *et al.*, 2019); las diferencias en atención (no difiere) y reconocimiento (disminuye) en personas mayores en comparación con jóvenes expuestas a contenidos integrados en televisión (Añaños-Carrasco, 2015); los efectos diferenciales sobre la actitud de las narrativas afectivas (cambio más rápido) o cognitivas (cambio más duradero) (Hamelin *et al.*, 2020); o la mayor atención e intensidad emocional y el escaso interés por las marcas de los adolescentes en comparación con los adultos jóvenes ante los estímulos transmitidos por los *influencers* en Instagram (Mañas-Viniegra *et al.*, 2020).
5. *Arousal*: estos artículos identifican pautas de activación neural ante estímulos visuales, lo que conduce a conclusiones como que las películas populares pueden influir positivamente en la imagen afectiva de un destino (Bastiaansen *et al.*, 2018); la importancia de las tres dimensiones clave de la emoción —apelación, compromiso y empoderamiento— para medir los sentimientos hacia la comunicación comercial (Shen y Morris,

2016); la importancia de los índices psicofisiológicos para medir las emociones y sus asociaciones con el rendimiento de la memoria (Missaglia *et al.*, 2017) o con la notabilidad y actitud hacia los anuncios (Eijlers *et al.*, 2020); la predicción del interés del espectador y su comportamiento de omisión en el visionado de *trailers* (Libert y Van Hulle, 2019); o la influencia de la familiaridad de la marca en la toma de decisiones de compra (Graczarek-Bak *et al.*, 2021).

6. *Perception*: estas investigaciones profundizan en las medidas de atención en distintos contextos. Entre sus hallazgos se encuentra que la atención visual a los *banners* en medios sociales presenta niveles bajos de conciencia y escaso o nulo recuerdo posterior (Muñoz-Leiva *et al.*, 2019); el timbre y la sonoridad musical tienen efectos distintos en la construcción de la emoción (valencia y excitación) (Lin *et al.*, 2014) y de la preferencia (Hsu y Chen, 2020); la evaluación de los atributos de los productos es un proceso cognitivo que modula la atención a partir de un procesamiento categórico basado en el juicio de similitud (Wang y Han, 2014) o en la familiaridad cultural (Ma *et al.*, 2019); la atención conjunta incrementa la disposición a pagar más (Madipakkam *et al.*, 2019); los criterios de evaluación en el consumo difieren entre consumidores pro-sociales (valoran más los costes y los beneficios colectivos) y no pro-sociales (valoran más el precio) (Medina *et al.*, 2020); o que la elevada excitación afectiva inducida por las artes visuales en los envases de los productos puede conllevar una toma de decisiones heurística en los consumidores (Kim *et al.*, 2020).
7. *Reward*: en este *cluster* se analiza el papel de la recompensa en la toma de decisiones. Así, el valor de la recompensa desempeña un papel importante en la experiencia estética de los productos incluso ante precios más altos (Reimann *et al.*, 2010); las evaluaciones de confianza ante ofertas *online* están relacionadas con los patrones de activación en regiones cerebrales relacionadas con la confianza y la impulsividad (Hubert *et al.*, 2018); la elección de marcas conocidas produce pautas de activación cerebral distintas que las marcas nuevas (Reimann *et al.*, 2012b); la curiosidad no satisfecha se convierte en un deseo de recompensa (Wiggin *et al.*, 2019); o que el género influye en la representación de la calidad del producto (que es constante en el masculino y dinámica en el femenino) (Hsu y Cheng, 2018).
8. *Behavior*: estos artículos se enfocan en la correlación de la actividad cerebral con el comportamiento o la intención conductual, como la evaluación de la excitación a la hora de comprender la elección basada en

valores (Ramsoy *et al.*, 2017). Se señalan marcadores neurales del compromiso cognitivo de los consumidores ecológicos con los productos respetuosos con el medio ambiente (Lee *et al.*, 2014); las variaciones en el procesamiento de los mensajes de responsabilidad social empresarial entre consumidores reticentes (activación en áreas vinculadas al valor negativo y la aversión) y favorables (sin activación positiva ni negativa) (Medina *et al.*, 2021); la eficacia publicitaria de las comunicaciones basadas en la acción/desafío/emoción sobre los cambios positivos de comportamiento en el ámbito de la salud pública (Harris *et al.*, 2019); o el escaso interés por las marcas de los adolescentes en comparación con los adultos jóvenes (Mañas-Viniegra *et al.*, 2020).

9. *Event-Related-Potential (ERP)*: este *cluster* se focaliza en la identificación de marcadores neurales relacionados con la actitud hacia productos o marcas. Se establecen indicadores posibles para predecir la actitud de los consumidores hacia una extensión de marca (Ma *et al.*, 2007; Ma *et al.*, 2008; Ma *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2012); en la experiencia estética de la arquitectura (Ma *et al.*, 2015); sus preferencias en un entorno virtual de compra de bienes de consumo (Goto *et al.*, 2017); el procesamiento categórico basado en el juicio de similitud durante la evaluación que realizan los consumidores sobre los productos (Wang *et al.*, 2014), incluidas las conductas de valoraciones falsas *online* (Wang *et al.*, 2018); la interacción de la ansiedad y el género con los procesos perceptivos y conceptuales durante la toma de decisiones (Jones *et al.*, 2012); o la mayor atención automática para marcas asociadas a anuncios interactivos más largos (Treleaven-Hassard *et al.*, 2010).

4. Discusión y conclusiones

El análisis del mapa científico del neuromarketing y la neurociencia del consumidor conduce a una serie de reflexiones que, sin ser excluyentes, sí se consideran importantes en la comprensión del área.

Con respecto a los objetivos planteados en este trabajo, el análisis del mapa científico realizado muestra la estructura intelectual del área de investigación del neuromarketing y la neurociencia del consumidor en el periodo y condiciones explicados, lo que permite identificar y describir sus principales líneas de investigación, distinguiendo los temas motores de otros menos centrales en el área. Además, se identifican las tendencias de producción científicas más relevantes, las revistas más prolíficas y los autores más productivos. Este trabajo contribuye al conocimiento sobre neuromarketing y neurociencia del consumidor al identificar sus líneas principales, los retos metodológicos

que enfrenta y las contribuciones a la sociedad del área científica, ordenando y categorizando gran parte de la investigación realizada hasta la fecha.

Esta investigación describe las tendencias temáticas y patrones comunes de investigación del área, lo que es de gran interés en la formación de futuras líneas. Se trata de un estudio descriptivo sobre la producción de conocimiento en el área, caracterizada por los artículos seleccionados como *corpus* de estudio. Las líneas futuras de investigación en este ámbito, y las revisiones sistemáticas y bibliométricas que las sustenten, podrían ir encaminadas a identificar la evolución del área, sus redes de investigación, qué *gaps* cubren o en qué medios de divulgación tienen más presencia.

Aparte de los temas de investigación identificados y de su peso relativo en el área (véase sección 3), se han detectado dos grandes temáticas comunes: 1) la indagación en los fundamentos del comportamiento de consumo y sus aplicaciones prácticas y 2) el alcance y limitaciones de la metodología.

En cuanto a (1) los fundamentos del comportamiento humano (y, por tanto, del consumidor), los estudios analizados se enfocan en los procesos de formación de preferencias, juicios y actitudes, la formación y expresión de emociones, el compromiso, la influencia social, el papel de los sentimientos y el de la recompensa.

Desde el punto de vista de las aplicaciones prácticas, el foco se pone en la eficacia de los mensajes, sobre todo los publicitarios, las contribuciones a la investigación y segmentación de mercados, el proceso de toma de decisiones, el valor y la calidad percibidos, el paradigma de interacción persona-ordenador o los efectos de la narrativa o la música.

Con respecto a (2) la metodología, las investigaciones analizadas se centran en delimitar las áreas y circuitos cerebrales implicados en los procesos anteriores, incluida la identificación de marcadores neurales únicos, así como en la creación de protocolos escalables de investigación.

Sobre las técnicas y métricas, los estudios emplean EEG (asimetría frontal, potenciales evocados...), respuesta electrodérmica, FMRI, FNIRS o *eye-tracking*, pero se destaca insistentemente la necesidad de combinarlas, incluidos los métodos convencionales de investigación de mercados, como las encuestas o las entrevistas.

En este sentido, algunos investigadores defienden la necesidad de seguir investigando para determinar hasta qué punto los resultados neurofisiológicos de los consumidores se corresponden con sus preferencias declarativas (García-Madariaga *et al.*, 2019; Sung *et al.*, 2020). Además, se pone de manifiesto la muy escasamente comentada contribución del neuromarketing y la neurociencia del consumidor al campo más amplio de la neurología, me-

diante el desarrollo de modelos biológicos que tratan de explicar comportamientos humanos contextualizados, como es el consumo (Javor *et al.*, 2013).

Un importante desafío metodológico futuro es lograr una mayor integración entre las técnicas propias del neuromarketing con métodos más convencionales de investigación de mercados, contribuyendo de esta forma a reforzar las técnicas de elegibilidad a incorporar en futuras revisiones sistemáticas y bibliométricas de la literatura, o a investigaciones de otra índole.

Más allá de las dos temáticas principales, algunos autores también se detienen en la consideración de los aspectos éticos implicados en el desarrollo del neuromarketing (Javor, 2013; Lim, 2018; Spence, 2019). Si bien se reconocen las preocupaciones más frecuentes expresadas por diversos grupos de interés (amenazas a la autonomía, la privacidad y el control del consumidor), más presentes en la industria privada que en la academia (Stanton *et al.*, 2017), también se destaca su potencial para crear un impacto positivo en la sociedad (Berthoud, 2012; Stanton *et al.*, 2017). Dado el gran número de investigaciones analizadas, podemos sentar las bases para la expansión de los estudios que relacionan el neuromarketing con los aspectos éticos y deontológicos de los profesionales del sector, que probablemente serán de gran interés en el futuro.

En esta misma línea, los cambios esperados en la concepción empresarial que ha impuesto la pandemia global por Sars-Cov-2, orientados hacia una mayor digitalización en la forma de acceder a la información y los nuevos hábitos de compra y consumo, generan cambios sobre el consumidor (Paz-Gil *et al.*, 2022) y aumentan la tensión entre la tecnología y los aspectos éticos derivados, lo que da lugar a nuevas formas de defensa individual y colectiva frente a los efectos negativos e intrusivos de la tecnología. Sin duda, se trata de un fenómeno que debería ser analizado en la investigación futura.

Esta revisión de literatura se centra en artículos de las bases de datos SSCI + SCIE de la colección principal de revistas JRC-WoS; es decir, que se consideran únicamente artículos de alto impacto, por lo que analizar otro tipo de materiales podría proporcionar información relevante para el avance tanto teórico como práctico de la disciplina.

Así, se pone de manifiesto la necesidad de avanzar en trabajos futuros que permitan profundizar en campos de aplicación más específicos sobre las líneas de investigación expuestas, o bien otras que pudieran surgir en las fronteras del conocimiento. Ciertamente, es posible evidenciar que el *corpus* de investigaciones sobre neuromarketing sigue creciendo a lo largo del tiempo, por lo que cabe inferir marcadas tendencias de futuro, al apreciarse una masa crítica de investigación sobre cada uno de los ejes temáticos identificados.

Este campo presenta numerosas oportunidades para los investigadores que estudian los fundamentos neurofisiológicos del comportamiento de consumo. Entre otras: 1) ampliar el *corpus* científico de los tópicos del área, especialmente en términos de interacción social y de trasvase de conocimiento hacia la neurología; 2) analizar la influencia de los hallazgos científicos sobre quienes toman decisiones publicitarias y empresariales, lo que se justifica fundamentalmente en términos de aplicaciones prácticas; 3) examinar las implicaciones para los profesionales, organizaciones y empresas, especialmente a través de la exploración de los mecanismos neurofisiológicos y cerebrales implicados en los procesos de toma de decisiones de consumo y respuesta publicitaria; 4) impeler la relación entre la investigación académica y la práctica organizacional, empresarial y el contexto psicosocial que impacta en los mercados de consumo. En este sentido, los tomadores de decisiones a nivel organizacional y empresarial deben estar al tanto de los nuevos avances metodológicos y tecnológicos que aparecen en este campo científico, con la finalidad de mejorar la comprensión de estos temas y sus contribuciones prácticas.

A la luz de lo anterior, las futuras investigaciones en este ámbito disponen de un *corpus* en desarrollo al que acudir para la fundamentación de la investigación, al tiempo que pueden contribuir a su expansión, consolidación y profundización mediante diversos estudios imprescindibles. Por ejemplo, la depuración de las técnicas y procedimientos de investigación, que faciliten la exportación de la investigación de laboratorio a ecosistemas naturales en los que el comportamiento tiene lugar. O la clara delimitación de las posibilidades y limitaciones de las técnicas, que permita ajustar qué inferencias se pueden o no hacer al aplicar procedimientos de estudio neurofisiológico a constructos propios de las ciencias sociales. Otra línea imprescindible será la cooperación entre la iniciativa privada y la investigación académica, de forma que el área completa de conocimiento se rija por los mismos parámetros éticos aplicables al estudio del comportamiento humano. Asimismo, la difusión de los hallazgos a la sociedad se encuentra todavía en sus inicios, por lo que los investigadores que decidan convertir los hallazgos académicos en información útil para los consumidores tienen ante sí un campo por desarrollar.

Referencias bibliográficas

- ALDAYEL, M.; YKHLEF, M. & AL-NAFJAN, A. (2020). Deep learning for EEG-based preference classification in neuromarketing. *Applied Sciences*, 10(4), 1525. doi.org/10.3390/app10041525
- ALONSO DOS SANTOS, M.; CALABUIG MORENO, F. & CRESPO-HERVÁS, J. (2019). Influence of perceived and effective congruence on recall and purchase intention in sponsored printed sports advertising: an eye-tracking

- application. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 20(4), 617-633. doi.org/10.1108/IJSMS-10-2018-0099
- ALSHARIF, A. H.; MD SALLEH, N. Z.; BAHARUN, R. & RAMI HASHEM, E. A. (2021). Neuromarketing research in the last five years: A bibliometric analysis. *Cogent Business & Management*, 8(1), 1978620. doi.org/10.1080/23311975.2021.1978620
- ALSHARIF, A. H.; SALLEH, N. O. R. Z. M. D. & BAHARUN, R. (2020). Bibliometric analysis. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(15), 2948-2962.
- ALSHARIF, A. H.; SALLEH, N. Z. M.; BAHARUN, R.; ALSHARIF, Y. H. & ABUHASSNA, H. (2021). A Bibliometric Analysis of Neuromarketing: Current Status, Development and Future Directions. *International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Business Sciences*, 11(3), 828-847. doi.org/10.6007/IJARAFMS/v11-i3/11673
- ALSHARIF, A.; SALLEH, N. Z. M.; PILELIENÉ, L.; ABBAS, A. F. & ALI, J. (2022). Current Trends in the Application of EEG in Neuromarketing: A Bibliometric Analysis. *Scientific Annals of Economics and Business*, 69(3), 393-415. doi.org/10.47743/saeb-2022-0020
- AÑAÑOS-CARRASCO, E. (2015). Eyetracker technology in elderly people: How integrated television content is paid attention to and processed. *Comunicar*, 23(45), 75-83. doi.org/10.3916/C45-2015-08
- BASTIAANSEN, M.; STRAATMAN, S.; DRIESSEN, E.; MITAS, O.; STEKELENBURG, J. & WANG, L. (2018). My destination in your brain: A novel neuromarketing approach for evaluating the effectiveness of destination marketing. *Journal of destination marketing & management*, 7, 76-88. doi.org/10.1016/j.jdmm.2016.09.003
- BERNS, G. S. & MOORE, S. E. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 154-160. doi.org/10.1016/j.jcps.2011.05.001
- BERTHOUD, H. R. (2012). The neurobiology of food intake in an obesogenic environment. *Proceedings of the Nutrition Society*, 71(4), 478-487. doi.org/10.1017/S0029665112000602
- BOKSEM, M. A. & SMIDTS, A. (2015). Brain responses to movie trailers predict individual preferences for movies and their population-wide commercial success. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 482-492. doi.org/10.1509/jmr.13.0572
- BOZ, H.; ARSLAN, A. & KOC, E. (2017). Neuromarketing aspect of tourism pricing psychology. *Tourism Management Perspectives*, 23, 119-128. doi.org/10.1016/j.tmp.2017.06.002
- ÇAKIR, M. P.; ÇAKAR, T.; GIRISKEN, Y. & YURDAKUL, D. (2018). An investigation of the neural correlates of purchase behavior through fNIRS. *European*

- Journal of Marketing*, 52(1/2), 224-243.
doi.org/10.1108/EJM-12-2016-0864
- CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; TURNER, W. A. & BAUIN, S. (1983). From translations to problematic networks: an introduction to co-word analysis. *Information (International Social Science Council)*, 22(2), 191-235.
doi.org/10.1177/053901883022002003
- CARTOCCI, G.; CARATÙ, M.; MODICA, E.; MAGLIONE, A. G.; ROSSI, D.; CHERUBINO, P. & BABILONI, F. (2017). Electroencephalographic, heart rate, and galvanic skin response assessment for an advertising perception study: application to antismoking public service announcements. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (126), e55872. **doi.org/10.3791/55872**
- COBO, M. J. (2012). *SciMAT: Herramienta software para el análisis de la evolución del conocimiento científico. Propuesta de una metodología de evaluación*. Universidad de Granada. **https://bit.ly/3Nyg7CP**
- COBO, M. J.; LÓPEZ-HERRERA, A. G.; HERRERA-VIEDMA, E. & HERRERA, F. (2012). SciMAT: A new science mapping analysis software tool. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 63(8), 1609-1630.
doi.org/10.1002/asi.22688
- COUWENBERG, L. E.; BOKSEM, M. A.; DIETVORST, R. C.; WORM, L.; VERBEKE, W. J. & SMIDTS, A. (2017). Neural responses to functional and experiential ad appeals: Explaining ad effectiveness. *International Journal of Research in Marketing*, 34(2), 355-366. **doi.org/10.1016/j.ijresmar.2016.10.005**
- DIMOKA, A.; PAVLOU, P. A. & DAVIS, F. D. (2010). Research Commentary—NeuroIS: The Potential of Cognitive Neuroscience for Information Systems Research. *Information Systems Research*, 22(4), 687-702.
doi.org/10.1287/isre.1100.0284
- DUQUE-HURTADO, P.; SAMBONI-RODRIGUEZ, V.; CASTRO-GARCIA, M.; MONTOYA-RESTREPO, L. A. & MONTOYA-RESTREPO, I. A. (2020). Neuromarketing: Its current status and research perspectives. *Estudios Gerenciales*, 36(157), 525-539. **doi.org/10.18046/j.estger.2020.157.3890**
- EIJLERS, E.; BOKSEM, M. A. & SMIDTS, A. (2020). Measuring neural arousal for advertisements and its relationship with advertising success. *Frontiers in neuroscience*, 14, 736. **doi.org/10.3389/fnins.2020.00736**
- GARCÍA-MADARIAGA, J.; LÓPEZ, M. F. B.; BURGOS, I. M. & VIRTO, N. R. (2019). Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences? *Physiology & behavior*, 200, 96-103.
doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.030
- GARCZAREK-BAK, U.; SZYMKOWIAK, A.; GACZEK, P. & DISTERHEFT, A. (2021). A comparative analysis of neuromarketing methods for brand purchasing

- predictions among young adults. *Journal of Brand Management*, 28, 171-185. doi.org/10.1057/s41262-020-00221-7
- GOTO, N.; MUSHTAQ, F.; SHEE, D.; LIM, X. L.; MORTAZAVI, M.; WATABE, M. & SCHAEFER, A. (2017). Neural signals of selective attention are modulated by subjective preferences and buying decisions in a virtual shopping task. *Biological psychology*, 128, 11-20. doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.06.004
- GUIXERES, J.; BIGNÉ, E.; AUSIN AZOFRA, J. M.; ALCANIZ RAYA, M.; COLOMER GRANERO, A.; FUENTES HURTADO, F. & NARANJO ORNEDO, V. (2017). Consumer neuroscience-based metrics predict recall, liking and viewing rates in online advertising. *Frontiers in psychology*, 8, 1808. doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01808
- GUPTA, R. & FALK, T. H. (2016). Relevance vector classifier decision fusion and EEG graph-theoretic features for automatic affective state characterization. *Neurocomputing*, 174, 875-884. doi.org/10.1016/j.neucom.2015.09.085
- HAMELIN, N.; EL MOUJAHID, O. & THAICHON, P. (2017). Emotion and advertising effectiveness: A novel facial expression analysis approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 36, 103-111. doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.01.001
- HAMELIN, N.; THAICHON, P.; ABRAHAM, C.; DRIVER, N.; LIPSCOMBE, J. & PILLAI, J. (2020). Storytelling, the scale of persuasion and retention: A neuromarketing approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102099. doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102099
- HARRIS, J. M.; CIORCIARI, J. & GOUNTAS, J. (2019). Consumer neuroscience and digital/social media health/social cause advertisement effectiveness. *Behavioral Sciences*, 9(4), 42. doi.org/10.3390/bs9040042
- HSU, L. & CHEN, Y. J. (2019). Music and wine tasting: an experimental neuromarketing study. *British food journal*, 122(8), 2725-2737. doi.org/10.1108/BFJ-06-2019-0434
- HSU, M. Y. T. & CHENG, J. M. S. (2018). fMRI neuromarketing and consumer learning theory: Word-of-mouth effectiveness after product harm crisis. *European journal of marketing*. doi.org/10.1108/EJM-12-2016-0866
- HUBERT, M.; HUBERT, M.; LINZMAJER, M.; RIEDL, R. & KENNING, P. (2018). Trust me if you can—neurophysiological insights on the influence of consumer impulsiveness on trustworthiness evaluations in online settings. *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 118-146. doi.org/10.1108/EJM-12-2016-0870
- JAVOR, A.; KOLLER, M.; LEE, N.; CHAMBERLAIN, L. & RANSMAYR, G. (2013). Neuromarketing and consumer neuroscience: contributions to neurology. *BMC neurology*, 13, 1-12. doi.org/10.1186/1471-2377-13-13

- JONES, W. J.; CHILDERS, T. L. & JIANG, Y. (2012). The shopping brain: Math anxiety modulates brain responses to buying decisions. *Biological Psychology*, 89(1), 201-213. doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.10.011
- KARAMPOURNIOTI, E. & WIEDMANN, K. P. (2022). Storytelling in online shops: the impacts on explicit and implicit user experience, brand perceptions and behavioral intention. *Internet Research*, 32(7), 228-259. doi.org/10.1108/INTR-09-2019-0377
- KHUSHABA, R. N.; WISE, C.; KODAGODA, S.; LOUVIERE, J.; KAHN, B. E. & TOWNSEND, C. (2013). Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking. *Expert systems with applications*, 40(9), 3803-3812. doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.095
- KIM, Y.; PARK, K.; KIM, Y.; YANG, W.; HAN, D. & KIM, W. S. (2020). The impact of visual art and high affective arousal on heuristic decision-making in consumers. *Frontiers in Psychology*, 11, 565829. doi.org/10.3389/fpsyg.2020.565829
- LEE, E. J.; KWON, G.; SHIN, H. J.; YANG, S.; LEE, S. & SUH, M. (2014). The spell of green: Can frontal EEG activations identify green consumers? *Journal of business ethics*, 122, 511-521. doi.org/10.1007/s10551-013-1775-2
- LEE, N.; BRODERICK, A. J. & CHAMBERLAIN, L. (2007). What is 'neuromarketing'? A discussion and agenda for future research. *International journal of psychophysiology*, 63(2), 199-204. doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007
- LIAO, W.; ZHANG, Y. & PENG, X. (2019). Neurophysiological effect of exposure to gossip on product endorsement and willingness-to-pay. *Neuropsychologia*, 132, 107123. doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107123
- LIBERT, A. & VAN HULLE, M. M. (2019). Predicting premature video skipping and viewer interest from EEG recordings. *Entropy*, 21(10), 1014. doi.org/10.3390/e21101014
- LIM, W. M. (2018). Demystifying neuromarketing. *Journal of business research*, 91, 205-220. doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.036
- LIN, Y. P.; YANG, Y. H. & JUNG, T. P. (2014). Fusion of electroencephalographic dynamics and musical contents for estimating emotional responses in music listening. *Frontiers in neuroscience*, 8, 94. doi.org/10.3389/fnins.2014.00094
- LOPES, A. T.; DE AGUIAR, E.; DE SOUZA, A. F. & OLIVEIRA-SANTOS, T. (2017). Facial expression recognition with convolutional neural networks: coping with few data and the training sample order. *Pattern recognition*, 61, 610-628. doi.org/10.1016/j.patcog.2016.07.026
- MA, Q.; ABDELJELIL, H. M. M. & HU, L. (2019). The influence of the consumer ethnocentrism and cultural familiarity on brand preference: evidence of

- event-related potential (ERP). *Frontiers in Human Neuroscience*, 13, 220. doi.org/10.3389/fnhum.2019.00220
- MA, Q.; HU, L. & WANG, X. (2015). Emotion and novelty processing in an implicit aesthetic experience of architectures: evidence from an event-related potential study. *Neuroreport*, 26(5), 279-284. doi.org/10.1097/WNR.0000000000000344
- MA, Q.; WANG, K.; WANG, X.; WANG, C. & WANG, L. (2010). The influence of negative emotion on brand extension as reflected by the change of N2: a preliminary study. *Neuroscience letters*, 485(3), 237-240. doi.org/10.1016/j.neulet.2010.09.020
- MA, Q.; WANG, X.; DAI, S. & SHU, L. (2007). Event-related potential N270 correlates of brand extension. *Neuroreport*, 18(10), 1031-1034. doi.org/10.1097/WNR.0b013e3281667d59
- MA, Q.; WANG, X.; SHU, L. & DAI, S. (2008). P300 and categorization in brand extension. *Neuroscience letters*, 431(1), 57-61. doi.org/10.1016/j.neulet.2007.11.022
- MADIPAKKAM, A. R.; BELLUCCI, G.; ROTHKIRCH, M. & PARK, S. Q. (2019). The influence of gaze direction on food preferences. *Scientific reports*, 9(1), 5604. doi.org/10.1038/s41598-019-41815-9
- MAÑAS-VINIEGRA, L.; NÚÑEZ-GÓMEZ, P. & TUR-VIÑES, V. (2020). Neuromarketing as a strategic tool for predicting how Instagramers have an influence on the personal identity of adolescents and young people in Spain. *Heliyon*, 6(3), e03578. doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03578
- MEDINA, C. A. G.; MARTÍNEZ-FIESTAS, M.; ARANDA, L. A. C. & SÁNCHEZ-FERNÁNDEZ, J. (2021). Is it an error to communicate CSR Strategies? Neural differences among consumers when processing CSR messages. *Journal of Business Research*, 126, 99-112. doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.044
- MEDINA, C. A. G.; MARTINEZ-FIESTAS, M.; VIEDMA-DEL-JESÚS, M. I. & ARANDA, L. A. C. (2020). The processing of price during purchase decision making: Are there neural differences among prosocial and non-prosocial consumers? *Journal of Cleaner Production*, 271, 122648. doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122648
- MISSAGLIA, A. L.; OPPO, A.; MAURI, M.; GHIRINGHELLI, B.; CICERI, A. & RUSSO, V. (2017). The impact of emotions on recall: An empirical study on social ads. *Journal of Consumer Behaviour*, 16(5), 424-433. doi.org/10.1002/cb.1642
- MORIN, C. (2011). Neuromarketing: the new science of consumer behavior. *Society*, 48(2), 131-135. doi.org/10.1007/s12115-010-9408-1
- MUÑOZ-LEIVA, F.; HERNÁNDEZ-MÉNDEZ, J. & GÓMEZ-CARMONA, D. (2019). Measuring advertising effectiveness in Travel 2.0 websites through eye-

- tracking technology. *Physiology & behavior*, 200, 83-95.
doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.03.002
- OHME, R.; REYKOWSKA, D.; WIENER, D. & CHOROMANSKA, A. (2010). Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. *Journal of economic psychology*, 31(5), 785-793. **doi.org/10.1016/j.joep.2010.03.008**
- PAULE-VIANEZ, J.; GÓMEZ-MARTÍNEZ, R. & PRADO-ROMÁN, C. (2020). A bibliometric analysis of behavioural finance with mapping analysis tools. *European Research on Management and Business Economics*, 26(2), 71-77.
doi.org/10.1016/j.iedeen.2020.01.001
- PAZ GIL, I. (2021). Aportaciones de la neurociencia del consumidor a la experiencia del cliente. En BAÑOS GONZÁLEZ, M.; BARAYBAR FERNÁNDEZ, A. & RAJAS FERNÁNDEZ, M., *Procesos cognitivos y neuromarketing: Un acercamiento a las emociones del consumidor* (pp. 109-124). Comunicación Social Ediciones y Publicaciones. **https://bit.ly/3qW2h5v**
- PAZ-GIL, I.; PAULE-VIANEZ, J. & PRADO-ROMÁN, A. (2021). A science mapping analysis of blood donation behaviour. *Revista Espacios*, 42(2), 203-221.
doi.org/10.48082/espacios-a21v42n02p16
- PAZ-GIL, I.; ROMÁN, A. P. & ROMÁN, M. P. (2022). Is the COVID-19 Pandemic Shifting the Social-Business Paradigm? In *Research Anthology on Business Continuity and Navigating Times of Crisis* (pp. 1300-1317). IGI Global.
- PLASSMANN, H.; RAMSØY, T. Z. & MILOSAVLJEVIC, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of consumer psychology*, 22(1), 18-36.
doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.010
- PLASSMANN, H.; VENKATRAMAN, V.; HUETTEL, S. & YOON, C. (2015). Consumer neuroscience: applications, challenges, and possible solutions. *Journal of marketing research*, 52(4), 427-435. **doi.org/10.1509/jmr.14.0048**
- RAMSØY, T. Z. (2019). Building a foundation for neuromarketing and consumer neuroscience research: How researchers can apply academic rigor to the neuroscientific study of advertising effects. *Journal of Advertising Research*, 59(3), 281-294. **doi.org/10.2501/JAR-2019-034**
- RAMSØY, T. Z.; JACOBSEN, C.; FRIIS-OLIVARIUS, M.; BAGDZIUNAITE, D. & SKOV, M. (2017). Predictive value of body posture and pupil dilation in assessing consumer preference and choice. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 10(2-3), 95. **doi.org/10.1037/npe0000073**
- REIMANN, M.; CASTAÑO, R.; ZAICHKOWSKY, J. & BECHARA, A. (2012a). How we relate to brands: Psychological and neurophysiological insights into consumer-brand relationships. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 128-142.
doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.003
- REIMANN, M.; CASTAÑO, R.; ZAICHKOWSKY, J. & BECHARA, A. (2012b). Novel versus familiar brands: An analysis of neurophysiology, response latency, and

- choice. *Marketing letters*, 23, 745-759.
doi.org/10.1007/s11002-012-9176-3
- REIMANN, M.; ZAICHKOWSKY, J.; NEUHAUS, C.; BENDER, T. & WEBER, B. (2010). Aesthetic package design: A behavioral, neural, and psychological investigation. *Journal of consumer psychology*, 20(4), 431-441.
doi.org/10.1016/j.jcps.2010.06.009
- SÁNCHEZ-NÚÑEZ, P.; COBO, M. J.; VACCARO, G.; PELÁEZ, J. I. & HERRERA-VIEDMA, E. (2021). Citation classics in consumer neuroscience, neuromarketing and neuroaesthetics: identification and conceptual analysis. *Brain Sciences*, 11(5), 548. **doi.org/10.3390/brainsci11050548**
- SCHMITT, B. (2012). The consumer psychology of brands. *Journal of consumer Psychology*, 22(1), 7-17. **doi.org/10.1016/j.jcps.2011.09.005**
- SCIMAGO LAB (2021). *Producción e impacto científico en el mundo*.
https://bit.ly/3NqquZf
- SHEN, F. & MORRIS, J. D. (2016). Decoding neural responses to emotion in television commercials: an integrative study of self-reporting and fMRI measures. *Journal of Advertising Research*, 56(2), 193-204.
doi.org/10.2501/JAR-2016-016
- SIDDIQUE, J.; SHAMIM, A.; NAWAZ, M. & ABID, M. F. (2022). The hope and hype of neuromarketing: a bibliometric analysis. *Journal of Contemporary Marketing Science* (ahead-of-print).
doi.org/10.1108/JCMARS-07-2022-0018
- SINGH, J.; GOYAL, G. & GILL, R. (2020). Use of neurometrics to choose optimal advertisement method for omnichannel business. *Enterprise Information Systems*, 14(2), 243-265. **doi.org/10.1080/17517575.2019.1640392**
- SMIDTS, A.; HSU, M.; SANFEY, A. G.; BOKSEM, M. A.; EBSTEIN, R. B.; HUETTEL, S. A.; KABLE, J. W.; KARMARJAR, U. R.; KITAYAMA, S.; KNUTSON, B.; LIBERZON, I.; LOHRENZ, T.; STALLEN, M. & YOON, C. (2014). Advancing consumer neuroscience. *Marketing Letters*, 25, 257-267.
doi.org/10.1007/s11002-014-9306-1
- SPENCE, C. (2019). Neuroscience-inspired design: From academic neuromarketing to commercially relevant research. *Organizational Research Methods*, 22(1), 275-298.
doi.org/10.1177/1094428116672003
- STANTON, S. J.; SINNOTT-ARMSTRONG, W. & HUETTEL, S. A. (2017). Neuromarketing: Ethical implications of its use and potential misuse. *Journal of Business Ethics*, 144, 799-811.
doi.org/10.1007/s10551-016-3059-0
- SUNG, B.; WILSON, N. J.; YUN, J. H. & LEE, E. J. (2020). What can neuroscience offer marketing research? *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 32(5), 1089-1111. **doi.org/10.1108/APJML-04-2019-0227**

- TAPIA FRADE, A.; RAJAS FERNÁNDEZ, M. & MARTÍN GUERRA, E. (2017). Diferencias de género en el consumo audiovisual: un experimento de neurociencia sobre spots de televisión. *Vivat Academia. Revista De Comunicación*, (141), 39-54. doi.org/10.15178/va.2017.141.39-54
- TRELEAVEN-HASSARD, S.; GOLD, J.; BELLMAN, S.; SCHWEDA, A.; CIORCIARI, J.; CRITCHLEY, C. & VARAN, D. (2010). Using the P3a to gauge automatic attention to interactive television advertising. *Journal of economic psychology*, 31(5), 777-784. doi.org/10.1016/j.joep.2010.03.007
- VARAN, D.; LANG, A.; BARWISE, P.; WEBER, R. & BELLMAN, S. (2015). How Reliable Are Neuromarketers' Measures of Advertising Effectiveness? Data from Ongoing Research Holds No Common Truth among Vendors. *Journal of advertising research*, 55(2), 176-191. doi.org/10.2501/JAR-55-2-176-191
- VECCHIATO, G.; MAGLIONE, A. G.; CHERUBINO, P.; WASIKOWSKA, B.; WAWRZYNIAK, A.; LATUSZYNSKA, A.; LATUSZYNSKA, M; NERMEND, K; GRAZIANI, I; LEUCCI, MR; TRETTEL, A, & BABILONI, F. (2014). Neurophysiological tools to investigate consumer's gender differences during the observation of TV commercials. *Computational and mathematical methods in medicine*, 2014. doi.org/10.1155/2014/912981
- VECCHIATO, G.; TOPPI, J.; ASTOLFI, L.; DE VICO FALLANI, F.; CINCOTTI, F.; MATTIA, D.; BEZ, F. & BABILONI, F. (2011). Spectral EEG frontal asymmetries correlate with the experienced pleasantness of TV commercial advertisements. *Medical & biological engineering & computing*, 49, 579-583. doi.org/10.1007/s11517-011-0747-x
- VENKATRAMAN, V.; CLITHERO, J. A.; FITZSIMONS, G. J. & HUETTEL, S. A. (2012). New scanner data for brand marketers: How neuroscience can help better understand differences in brand preferences. *Journal of consumer psychology*, 22(1), 143-153. doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.008
- WALTER, H.; ABLER, B.; CIARAMIDARO, A. & ERK, S. (2005). Motivating forces of human actions: Neuroimaging reward and social interaction. *Brain research bulletin*, 67(5), 368-381. doi.org/10.1016/j.brainresbull.2005.06.016
- WANG, C.; LI, Y.; LUO, X.; MA, Q.; FU, W. & FU, H. (2018). The effects of money on fake rating behavior in e-commerce: Electrophysiological time course evidence from consumers. *Frontiers in neuroscience*, 12, 156. doi.org/10.3389/fnins.2018.00156
- WANG, J. & HAN, W. (2014). The impact of perceived quality on online buying decisions: an event-related potentials perspective. *Neuroreport*, 25(14), 1091-1098. doi.org/10.1097/WNR.0000000000000233

- WANG, X.; MA, Q. & WANG, C. (2012). N400 as an index of uncontrolled categorization processing in brand extension. *Neuroscience letters*, 525(1), 76-81. doi.org/10.1016/j.neulet.2012.07.043
- WEI, Z.; WU, C.; WANG, X.; SUPRATAK, A.; WANG, P. & GUO, Y. (2018). Using support vector machine on EEG for advertisement impact assessment. *Frontiers in neuroscience*, 12, 76. doi.org/10.3389/fnins.2018.00076
- WIGGIN, K. L.; REIMANN, M. & JAIN, S. P. (2019). Curiosity tempts indulgence. *Journal of Consumer Research*, 45(6), 1194-1212. doi.org/10.1093/jcr/ucy055
- YAĞCI, M. I.; KUHZADY, S.; BALIK, Z. S. & ÖZTÜRK, L. (2018). In search of consumer's black box: a bibliometric analysis of neuromarketing research. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi Journal of Consumer and Consumption Research*, 10(1), 101-134.
- YOON, C.; GONZALEZ, R.; BECHARA, A.; BERNS, G. S.; DAGHER, A. A.; DUBÉ, L.; HUETTEL, S. A.; KABLE, J. W.; LIBERZON, I.; PLASSMANN, H.; SMIDTS, A. & SPENCE, C. (2012). Decision neuroscience and consumer decision making. *Marketing letters*, 23, 473-485. doi.org/10.1007/s11002-012-9188-z
- ZHANG, J.; YUN, J. H. & LEE, E. J. (2021). Brain buzz for Facebook? Neural indicators of SNS content engagement. *Journal of Business Research*, 130, 444-452. doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.01.029
- ZHAO, M.; WANG, J.; ZHANG, H. & ZHAO, G. (2019). ERP perspective analysis of PSS component and decision-making. *Sustainability*, 11(4), 1063. doi.org/10.3390/su11041063
- ZHU, Z.; JIN, Y.; SU, Y.; JIA, K.; LIN, C. L. & LIU, X. (2022). Bibliometric-Based Evaluation of the Neuromarketing Research Trend: 2010–2021. *Frontiers in Psychology*, 13, 872468. doi.org/10.3389/fpsyg.2022.872468
- ZUSCHKE, N. (2020). An analysis of process-tracing research on consumer decision-making. *Journal of business research*, 111, 305-320. doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.01.028