

index•comunicación | nº 13(2) 2023 | Páginas 75-95
E-ISSN: 2174-1859 | ISSN: 2444-3239 | Depósito Legal: M-19965-2015
Recibido el 17_01_2023 | Aceptado el 25_04_2023 | Publicado el 15_07_2023

TENDENCIAS EMERGENTES EN 'NEUROMARKETING': ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO CON CITESPACE (2017-2021)

EMERGING TRENDS IN NEUROMARKETING:
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS USING CITESPACE
(2017-2021)

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

Dongye Lyu

Universidad Complutense de Madrid

donlyu@ucm.es

<https://orcid.org/0000-0002-0537-1930>

Luis Mañas-Viniegra

Universidad Complutense de Madrid

lmanas@ucm.es

<https://orcid.org/0000-0001-9129-5673>

Esta investigación ha sido financiada por el grupo de
investigación Complutense 970964 UCM Brand Lab



Para citar este trabajo: Lyu, D. y Mañas-Viniegra, L. (2023). Tendencias emergentes en *neuromarketing*: análisis bibliométrico con CiteSpace (2017-2021). *index.comunicación*, 13(2), 75-95.

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

Resumen: *Neuromarketing* es un término que se ha utilizado con frecuencia en los artículos de investigación en los últimos años. El objetivo de esta investigación es revelar los puntos críticos y las tendencias de la investigación en *neuromarketing* con un análisis bibliométrico y visual basado en 972 artículos publicados entre 2017 y 2021 en *Scopus* y *Web of Science Core Collection* con el *software* CiteSpace, que incluyó la distribución temporal de los artículos publicados, co-ocurrencia de autores de investigación científica, instituciones, palabras clave, regiones y análisis de palabras claves emergentes. El número de trabajos académicos en este campo ha mostrado una tendencia de crecimiento continuo en esta media década y alcanzó su punto máximo en 2021. Los países más productivos, como EE.UU. y China, mostraron una red de cooperación internacional menor, mientras que los países europeos Reino Unido, España y Suiza tuvieron un desempeño relativamente activo. Se estima que la investigación se centrará en el reconocimiento y la emoción de los sujetos, mientras que la publicidad, el producto y la preferencia del consumidor seguirán siendo el foco de investigación.

Palabras clave: *neuromarketing*; análisis bibliométrico; mapeo de conocimiento; CiteSpace; Scopus; Web of Science.

Abstract: Neuromarketing is a term that has frequently been used in research articles in recent years. The aim of this study is to reveal the most important aspects and trends in neuromarketing research based on a bibliometric and visual analysis of 972 papers published between 2017 and 2021 in Scopus and the Web of Science Core Collection. CiteSpace software was used for the analysis, which included the time frame of published articles, co-occurrence among scientific researchers, institutions, keywords, regions, and the analysis of emerging keywords as well. The number of academic papers in this field showed a trend toward continuous growth during the half decade time period mentioned, reaching its peak in 2021. The most productive countries were the USA and China, which displayed a reduced network of international cooperation, while European countries such as the UK, Spain and Switzerland showed relatively active commitment. Further studies are expected to centre on the recognition and emotion, experienced by subjects, while advertising, product, and consumer preferences will continue to be the main focus of research.

Keywords: Neuromarketing; Bibliometric analysis; Knowledge mapping; CiteSpace; Scopus; Web of Science.

1. Introducción

En los últimos años, se han desarrollado nuevas técnicas que han potenciado determinadas modalidades de investigación multidisciplinar aplicada, como la denominada *neuromarketing* o neurocomunicación, y se está redefiniendo tanto el desarrollo científico como el paradigma de la investigación interdisciplinar. Surgida en la década de 1960, la neurociencia se define por ser un estudio interdisciplinar del cerebro, el comportamiento humano y el sistema nervioso (Abi-Rached & Rose, 2010) a nivel molecular, neuroanatómico, fisiológico y celular (Schimtt, 1970), promoviendo una revolución tecnológica en la investigación académica y profesional.

El *neuromarketing* surgió de la aplicación de la investigación de la neurociencia a las Ciencias Sociales, particularmente en las disciplinas económicas y empresariales (Cruz *et al.* 2016; Lee *et al.*, 2017, 2018). Al registrar los procesos del cerebro, esta nueva disciplina proporciona una comprensión más amplia de las reacciones de los consumidores a los estímulos del *marketing* y la comunicación (Bakardjieva & Kimmel, 2017), consideradas una combinación de métodos y diseños neurocientíficos aceptados por el comportamiento y la psicología del consumidor (Plassmann *et al.*, 2012). De hecho, ya en la década de 1990, los métodos neurocientíficos se aplicaron al campo del *marketing* y la comunicación y los investigadores y profesionales de esta disciplina comenzaron a obtener datos experimentales a través de algunas mediciones de los indicadores fisiológicos de los sujetos (Yan, 2011). No fue hasta el año 2004 cuando la comunidad académica consideró el *neuromarketing* como un campo de investigación independiente, cuando McClure y sus colegas examinaron la preferencia de marca comparando Pepsi y Coca-Cola por medio de la resonancia magnética funcional (fMRI) (Ma & Wang, 2006; McClure *et al.*, 2004; Yan, 2011).

Desde 2004, se ha observado un incremento en la atención prestada a esta temática, tanto desde la perspectiva académica e investigadora como desde la profesional (Harris *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2018; Plassmann *et al.*, 2015) e, incluso, la divulgativa, que busca la transferencia a la sociedad de la investigación en *neuromarketing*, fomentando la participación en los experimentos (Bakardjieva & Kimmel, 2017).

Los estudios publicados destacan las ventajas que presenta el *neuromarketing* frente a los métodos y técnicas tradicionales de investigación. Por un lado, permite registrar de manera natural datos obtenidos a través de la medición de indicadores fisiológicos de los participantes en la investigación, revelando las reacciones no conscientes en términos de atención y emoción en el proceso de toma de decisiones del consumidor (Ramsøy, 2015). Por otro

lado, el *neuromarketing* puede combinarse con otras técnicas tradicionales de investigación como encuestas, *focus group* o método Delphi para profundizar en los motivos que justifican tales reacciones del consumidor.

En la última década y media, varios autores han contribuido a proporcionar evidencia empírica de la aplicación de las diferentes técnicas de la neurociencia a los ámbitos del *marketing* y la comunicación, describiendo todos los procesos, equipos y tecnología requeridos para ello (Kenning *et al.*, 2007; Fortunato *et al.*, 2014; Venkatraman *et al.*, 2015; Harris *et al.*, 2018; Lee *et al.*, 2018; Karmarkar & Plassmann, 2019). Actualmente, herramientas como el seguimiento ocular o *eye-tracking*, la respuesta galvánica de la piel (GSR), el electroencefalograma (EEG), el magnetoencefalograma (MEG), la resonancia magnética funcional (fMRI), la espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS), la tomografía por emisión de positrones (PET), el test de asociación implícita (IAT) o el reconocimiento facial de las emociones o *facial coding* son las más utilizadas, aunque la investigación más reciente ha utilizado predominantemente la fMRI para medir la activación cerebral en respuesta a estímulos de *marketing* y experimentos de toma de decisiones (Cuesta-Cambra *et al.*, 2018; Cuesta-Cambra *et al.*, 2019; Lyu & Mañas-Viniegra, 2021).

De hecho, este creciente interés ha aumentado significativamente la cantidad de publicaciones en torno al término «*marketing research*» que utilizan métodos neurocientíficos (Lee *et al.* 2018). Sin embargo, aún existen pocos artículos científicos que empleen métodos de análisis cuantitativos para estudiar esta disciplina. Un primer análisis de los artículos almacenados en las bases de datos *Web of Science Core Collection* y *Scopus* pone de manifiesto que la investigación académica sobre *neuromarketing* ha entrado en un periodo de rápido crecimiento desde el año 2017, tanto en términos de volumen de publicación como de frecuencia de citas (Duque-Hurtado *et al.*, 2020; Robaina-Calderín & Martín-Santana, 2021). En consecuencia, se plantean las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué características y tendencias han surgido en la investigación de *neuromarketing* desde 2017 hasta 2021? ¿Cuáles son los temas más frecuentes de la investigación centrada en *neuromarketing*? ¿Quiénes fueron los autores más prolíficos durante este período? ¿Qué instituciones académicas, países y regiones cuentan con ventaja en este tipo de investigaciones? ¿Qué nuevos puntos críticos surgirán en la investigación de *neuromarketing* en los próximos 5 años?

2. Metodología

El presente trabajo pretende profundizar en una investigación descriptiva-interpretativa-predictiva que explore la producción científica a través de las publicaciones académicas indexadas que versen sobre el *neuromarketing*,

contextualizadas durante el periodo 2017-2021. La investigación se basa en el análisis bibliométrico y el mapeo de conocimiento, derivados ambos del método de investigación cuantitativo. El análisis de bibliometría utiliza las características y el sistema de literatura bibliométrica como objeto de investigación para construir la estructura de la disciplina de las áreas de un determinado tema de investigación para determinar su impacto o para identificar documentos individuales con elevado impacto en un campo particular. El mapeo del conocimiento es un método intuitivo y eficiente para revelar las relaciones entre conceptos.

De este modo, el análisis bibliométrico sobre *neuromarketing* basado en la estrategia de co-ocurrencia y co-citación permite identificar grupos de documentos que presentan patrones similares para analizar la estructura, desarrollo y evolución de un determinado saber científico (De Solla Price, 1965), representando espacialmente sus diferentes áreas de investigación a través de los mapas biométricos (Small, 2006). La estrategia de concurrencia, por su parte, identifica las relaciones entre las palabras que forman el *corpus* del texto para calcular las similitudes (Van Eck, 2011), emergiendo así los temas que se están configurando como tendencias dentro del campo científico concreto (Castillo-Abdul *et al.*, 2020).

En la muestra histórica determinada, se recolectaron los trabajos almacenados en las dos principales bases de datos científicas: Web of Science (WoS) Core Collection y Scopus (Vieira & Gomes, 2009; Bar-Ilan, 2010; Singh *et al.*, 2021), aplicando como criterios de búsqueda los siguientes operadores y algoritmos booleanos, que figuran traducidos al español por conveniencia: «TEMA: (*neuromarketing*) O (neurociencia del consumidor)» «Y» «TIPOS DE DOCUMENTO: (Artículo O Reseña)». Se han incluido las reseñas al ser un criterio que permite hacer una selección de los libros que han alcanzado una difusión relevante entre la comunidad científica.

De esta búsqueda, se recuperaron 1.020 documentos relacionados en WoS y 682 en Scopus. Después de procesar las unidades de análisis, convirtiendo archivos, eliminando duplicados y seleccionando los registros a partir de las limitaciones y recomendaciones de revisiones anteriores (Lee *et al.*, 2007; Plassmann *et al.*, 2012; Lim, 2018), la muestra final de análisis estuvo compuesta por 972 publicaciones en total, con datos de análisis actualizados a 30 de diciembre de 2021.

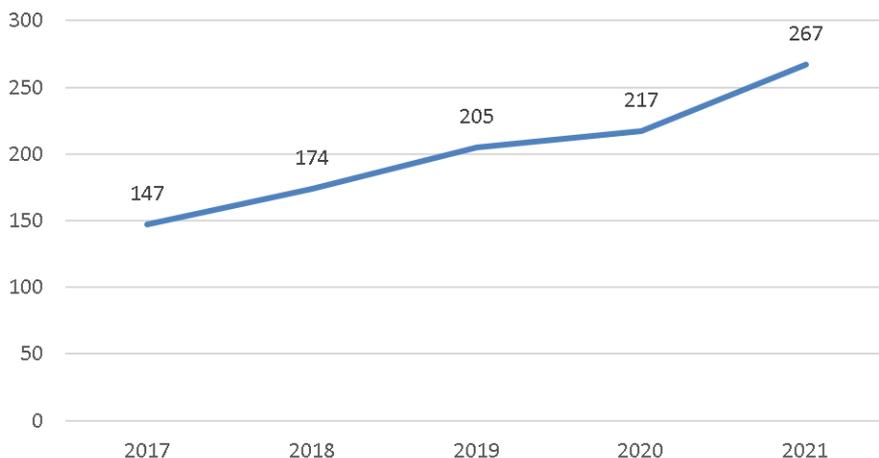
Los resultados fueron exportados y procesados a través de CiteSpace 6.1 R1, un *software* de visualización de datos desarrollado por el Dr. Chaomei Chen (Chen, 2013) especializado en el análisis bibliométrico.

3. Resultados

3.1. Distribución temporal de las publicaciones

La relación entre el número y la fecha de publicación de los artículos puede revelar la historia de la investigación y la velocidad de desarrollo en este campo, así como predecir su tendencia de desarrollo. Los investigadores clasificaron las publicaciones de todo el *neuromarketing* en la etapa inicial del estudio y descubrieron que, antes de 2010, la cantidad de artículos con el tema del *neuromarketing* en los artículos de revistas incluidos en la colección principal de Wos y Scopus era reducida, no más de 10 por año. De 2011 a 2016, el número de publicaciones aumentó gradualmente y, a partir de 2016, las publicaciones y citas relacionadas con el *neuromarketing* comenzaron a crecer rápidamente (figura 1).

Figura 1. Número de publicaciones sobre *neuromarketing* (2017-2021)



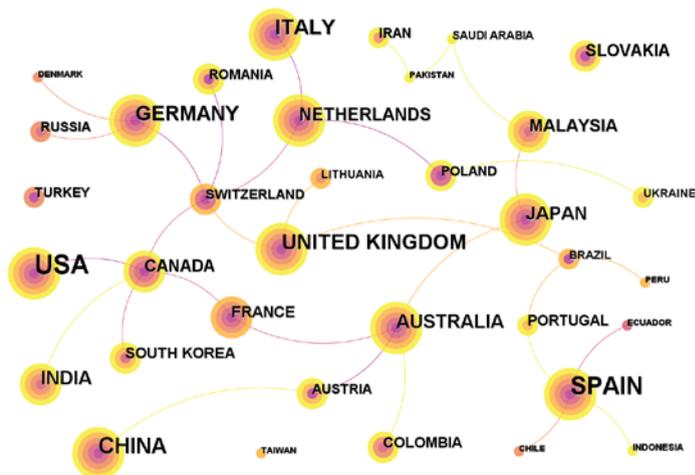
Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

El número de publicaciones mostró una tendencia ascendente, con una ligera fluctuación en este periodo. De 2017 a 2019, el número de artículos publicados en este área experimentó un crecimiento constante y, pese a que se desaceleró levemente entre 2019 y 2020, pronto marcó el inicio de un notable incremento en 2020 y 2021. El aumento de publicaciones muestra el creciente interés y la tendencia de la investigación académica en el campo del *neuromarketing*.

3.2. Países con mayor productividad

Se identificaron 35 nodos y 31 enlaces en los países socios que formaron una red desde 2017 hasta 2021 (figura 2). Las líneas entre dos nodos representan enlaces de colaboración, mientras que el tamaño del círculo describe la cifra de publicación de este país en el área.

Figura 2. Países con mayor productividad sobre *neuromarketing* (2017-2021)



Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

Dentro de los 10 países más productivos en este campo de investigación (tabla 1), EE.UU. hizo la contribución más significativa con 194 artículos publicados, mientras que España y China ocuparon el segundo y tercer lugar, con 125 y 89 publicaciones, respectivamente. Cabe mencionar que el mapa muestra que EE.UU. y China, siendo dos de los tres países más productivos, apenas han realizado investigaciones de *neuromarketing* en colaboración con otros países. Por contra, países como Canadá o Suiza han demostrado un notable desempeño de colaboración internacional en este campo.

Tabla 1. Países con mayor productividad sobre *neuromarketing* (2017-2021)

Posición/País	Publicaciones	Posición/País	Publicaciones
1. EE.UU.	194	6. Alemania	57
2. España	125	7. India	42
3. China	89	8. Australia	40
4. Reino Unido	66	9. Japón	35
5. Italia	63	10. Malasia	31

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

3.3. Autores e instituciones con más publicaciones

Los diez principales académicos con elevada productividad en el campo de la investigación en *neuromarketing* durante el período 2017-2021 acumulan un total de 87 publicaciones (tabla 2). Entre ellos, Ma Qingguo, profesor de la Ningbo Universidad y la Zhejiang Universidad, ocupó el primer lugar con 13 publicaciones. Ma es el primer investigador chino en aplicar la neurociencia a la investigación de gestión y *marketing* y muchos de los investigadores chinos, incluido Jin Jia, una académica de la Ningbo Universidad que también surge en este análisis, han mantenido una estrecha cooperación con él.

En segundo y tercer lugar, destacaron Fabio Babiloni y Patricia Cherubino, de la Universidad Sapienza de Roma. Cabe señalar que, en los últimos 5 años, 4 de los 10 principales académicos que publicaron artículos procedían de esta institución italiana. Además, vale la pena señalar que dos investigadores de Universiti Teknologi en Malasia, Alsharif y Baharun, han participado en la publicación de 6 artículos y se han convertido en una fuerza importante en la investigación científica en este campo.

Tabla 2. Autores con mayor productividad sobre *neuromarketing* (2017-2021)

Autor	Publicaciones	Institución
Ma, Qingguo	13	Zhejiang University/Ningbo University, China
Babiloni, Fabio	12	Sapienza University of Rome, Italia
Cherubino, Patricia	11	Sapienza University of Rome, Italia
Jin, Jia	9	Ningbo University, China
Trettel, Arianna	9	Sapienza University of Rome, Italia
Bercik, Jakub	8	Slovak University of Agriculture, Eslovaquia
Kaklauskas, Arturas	7	Vilnius Gediminas Technical University, Lituania
Alsharif, Ahmaed	6	Universiti Teknologi Malaysia, Malasia
Baharun, Rohaizat	6	Universiti Teknologi Malaysia, Malasia
Di Flumeri, Gianluca	6	Sapienza University of Rome, Italia

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

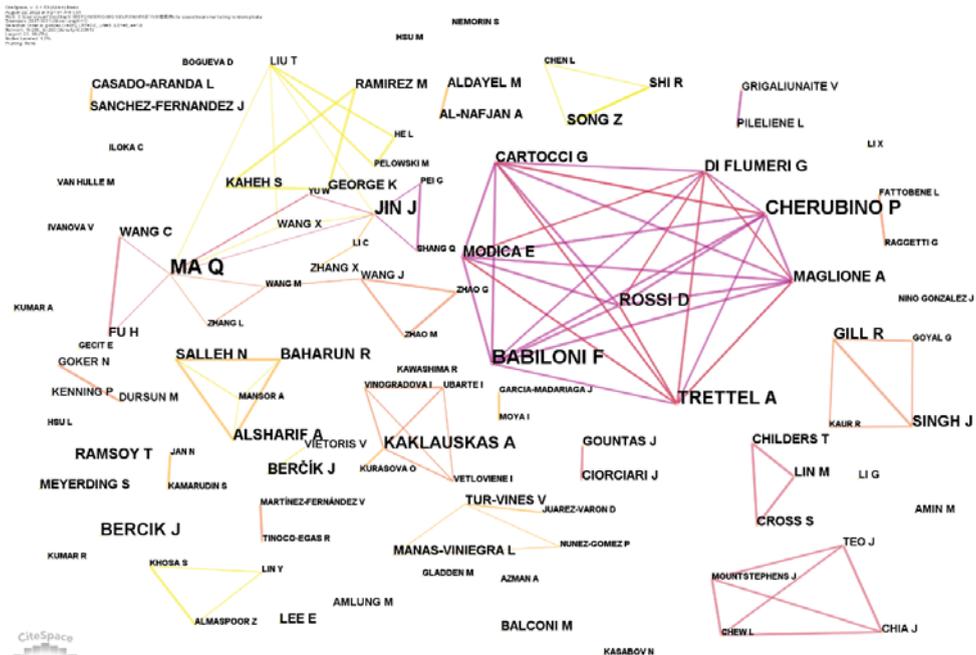
Como consecuencia del dato anterior, la Universidad Sapienza de Roma fue la institución que publicó la mayor cantidad de artículos en el campo del *neuromarketing* en 2017-2021, seguida por la Universidad Complutense de Madrid (España) y la Ningbo University en China (tabla 3).

Tabla 3. Instituciones con mayor productividad sobre *neuromarketing* (2017-2021)

Institución	Publicaciones	País
Sapienza University of Rome	20	Italia
Universidad Complutense de Madrid	15	España
Ningbo University	15	China
Universidad de Granada	12	España
Zhejiang University	11	China
Slovak University of Agriculture	9	Eslovaquia

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

La Universidad Sapienza de Roma también destacó en una intensa colaboración entre los múltiples autores de esta institución (figura 3), cuestión que la diferenció de la Universidad Complutense de Madrid, que, pese a ocupar el segundo lugar entre las instituciones más productivas, no mostró una red cooperativa clara entre sus miembros, cuestión que podría estar relacionada con la dispersión de sus investigadores en una institución de gran tamaño.

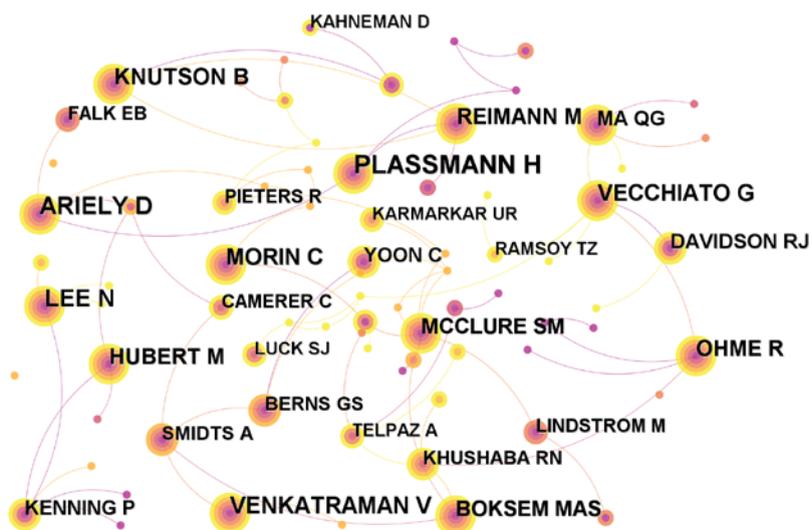
Figura 3. Autores con mayor productividad sobre *neuromarketing* (2017-2021)

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

En términos generales, la evaluación del factor de impacto de las revistas considera la tasa de cita como un indicador de gran relevancia, por lo que el índice de frecuencia de cita del investigador dentro de la ventana de cinco años también puede reflejar su influencia académica en este campo del *neuromarketing*.

Los académicos Hilke Plassmann y Dan Ariely, que no destacaron en términos de volumen de publicación durante 2017-2021, se ubicaron entre los primeros en términos de citas (figura 4; tabla 4), lo que demuestra plenamente el profundo impacto de sus artículos clásicos sobre la investigación de *neuromarketing*. Además, 5 de los 10 principales académicos citados proceden de universidades estadounidenses, lo que corrobora, una vez más, la fuerte influencia de las instituciones de investigación científica estadounidenses en este campo de investigación.

Figura 4. Autores más citados sobre *neuromarketing* (2017-2021)



Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

Tabla 4. Autores más citados sobre *neuromarketing* (2017-2021)

Autor citado	Frecuencia	Institución
Plassmann, Hilke	152	Sorbonne University, Francia
Ariely, Dan	116	Duke University, EE.UU.
Lee, Nick	101	Aston University, GB
Venkatraman, Vinod	88	Temple University. EE.UU.
Vecchiato, Giovanni	73	Sapienza University of Rome, Italia

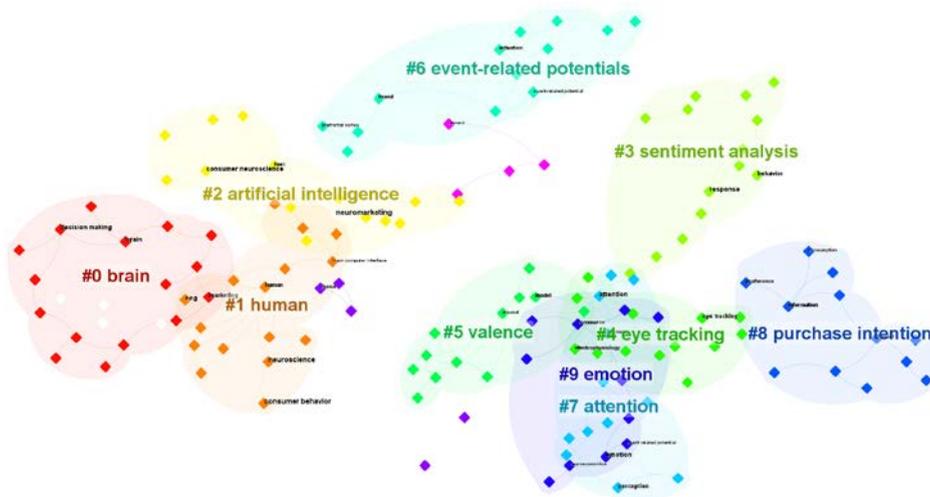
Knutson, Brian	72	Stanford University, EE.UU.
Morin, Christophe	70	Fielding Graduate University, EE.UU.
Reimann, Martin	62	University of Southern California, EE.UU.
Hubert, Mirja	59	Zeppelin University, Alemania
Ohme, Rafal	59	Polish Academy of Sciences, Polonia

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

3.4. Tendencias y puntos críticos por temática

De 2017 a 2021, los temas de investigación sobre *neuromarketing* se presentaron a través de dos dimensiones: palabra clave y agrupación de palabras clave. Como muestra la figura 5, el análisis de agrupamiento de redes puede revelar las unidades de conocimiento que están estrechamente relacionadas.

Figura 5. Clúster de palabras clave más frecuentes en *neuromarketing* (2017-2021)



Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

La investigación obtuvo los 10 principales grupos de palabras clave de la investigación de *neuromarketing* 2017-2021, que son: «*brain*», «*human*», «*artificial intelligence*», «*sentiment analysis*», «*eye tracking*», «*valence*», «*event-related potentials*», «*attention*», «*purchase intention*» y «*emotion*». Además, como se muestra en las tablas 5 y 6 y la figura 6, si se obviarán los términos del centro de investigación «*neuromarketing*», «*consumer neuroscience*» y «*neuroscience*» utilizados o incluidos en la búsqueda, «*consumer behaviour*», «*brain*» y «*EEG*» ocuparían las tres primeras posiciones de co-ocurrencias de

Tabla 6. Palabras clave más frecuentes en *neuromarketing* (2017-2021)

Frecuencia	Palabras clave	Frecuencia	Palabras clave
176	<i>Neuromarketing</i>	58	<i>Eye tracking</i>
147	<i>Consumer behaviour</i>	55	<i>Marketing</i>
146	<i>Neuroscience</i>	47	<i>Behavior</i>
117	<i>Brain</i>	45	<i>Human</i>
112	<i>Consumer neuro-science</i>	44	<i>Perception</i>
101	<i>EEG</i>	34	<i>Model</i>
97	<i>Attention</i>	32	<i>Impact</i>
83	<i>Decision making</i>	32	<i>Brand</i>
75	<i>Emotion</i>	30	<i>Information</i>
69	<i>Response</i>	29	<i>Preference</i>

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

CiteSpace, el algoritmo propuesto por Kleinberg (2003), se usa en el espacio de citas para juzgar campos activos y estudiar tendencias emergentes mediante el análisis del número de nodos de ráfaga contenidos en grupos. Como se muestra en la tabla 7, durante el periodo 2017-2021, las palabras claves más preocupantes en el campo del *neuromarketing* fueron «*prefrontal cortex*», «*virtual reality*», «*product*», «*advertising*» e «*information use*». La corteza prefrontal desempeña un papel crucial en el proceso de decisión y la investigación de *neuromarketing* en este periodo analiza y estudia esta parte del cerebro, tratando de desvelar las reacciones que se producen en la toma de decisiones del consumidor. A partir de 2018, las nuevas tecnologías como la «*realidad virtual*» se convirtieron en un foco de interés y la «*inteligencia artificial*» ha atraído también gradualmente la atención de los investigadores desde 2020. En los 5 años, la investigación en *neuromarketing* ha continuado enfocándose hacia la emoción, el reconocimiento facial y la actividad cerebral del consumidor, mientras que el «*producto*» y la «*publicidad*» son el escenario en que se enfocó más la investigación en *neuromarketing*.

Tabla 7. Palabras clave con mayor ráfaga de citas sobre *neuromarketing* (2017-2021)

Keywords	Year	Strength	Begin	End	2017 - 2021
prefrontal cortex	2017	4.65	2017	2018	
challenge	2017	2.87	2017	2017	
science	2017	2.87	2017	2017	
virtual reality	2017	4.32	2018	2018	
recognition	2017	3.24	2018	2018	
performance	2017	3.24	2018	2018	
emotion	2017	3.02	2018	2018	
consumer preference	2017	2.7	2018	2018	
individual difference	2017	2.7	2018	2018	
article	2017	2.7	2018	2018	
information use	2017	3.45	2019	2019	
neural network	2017	2.95	2019	2019	
information system	2017	2.95	2019	2019	
neurophysiology	2017	2.95	2019	2019	
artificial intelligence	2017	3.97	2020	2021	
product	2017	3.52	2020	2021	
advertising	2017	3.52	2020	2021	
near infrared spectroscopy	2017	3.08	2020	2021	
galvanic skin response	2017	3.08	2020	2021	
brain activity	2017	3.08	2020	2021	

Fuente: elaboración a partir de CiteSpace.

4. Discusión

Los cambios en el número de publicaciones a lo largo del periodo analizado pueden reflejar el desarrollo de una disciplina y sus campos relacionados. El número de estudios relacionados con el *neuromarketing* de 2017 a 2021 continuó aumentando, alcanzando el pico de 267 en 2021.

La tendencia de desarrollo del *neuromarketing* no ha dejado de ascender desde sus inicios. La razón principal recae en su capacidad para disminuir la subjetividad de los métodos tradicionales de investigación y revelar las reacciones no conscientes de los sujetos desde una perspectiva más científica e intuitiva (Mañas-Viniegra *et al.*, 2020). Por otra parte, la investigación de *neuromarketing* tiene una buena aplicabilidad industrial, los resultados de la investigación científica se pueden aplicar rápidamente a la práctica de la industria del *marketing* y la comunicación y los problemas que surgen en la in-

dustria también se pueden informar oportunamente a los investigadores y resolver mediante investigación experimental. Además, en los últimos años se han ido aplicando paulatinamente más y diferentes equipos de investigación en la investigación de *neuromarketing*, como EEG y fMRI para la detección de señales cerebrales, GSR y HR para medir indicadores fisiológicos básicos; *eye-tracker*, realidad virtual para el movimiento ocular; así como la codificación facial, que presta atención a las expresiones faciales de las emociones, entre otras, se han aplicado a investigaciones relacionadas. Estos instrumentos suelen tener mejor portabilidad, menor costo de uso y facilitan el desarrollo de experimentos de *neuromarketing*.

La cantidad de artículos publicados por la institución del investigador puede proporcionar importantes áreas de reunión académica relacionadas con la investigación de *neuromarketing* y proporcionar una cierta referencia para que los jóvenes académicos estudien en el extranjero y cooperen académicamente. En cuanto a la cantidad de artículos publicados, las instituciones de investigación científica estadounidenses aún se encuentran en una posición de liderazgo absoluto, con 194 artículos publicados en los últimos cinco años. Además, los académicos de las instituciones de investigación científica estadounidenses ocupan 6 de los diez autores más citados en este campo. Por lo tanto, los académicos estadounidenses y las instituciones de investigación estadounidenses todavía tienen una influencia extremadamente importante en este campo.

Sin embargo, vale la pena señalar que, de 2017 a 2021, las 6 principales instituciones de investigación científica por el número de publicaciones son la Universidad Sapienza de Roma, la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Ningbo, la Universidad de Granada, la Universidad de Zhejiang, la Universidad de Agricultura de Eslovaquia y no hay ninguna institución estadounidense. Esto puede deberse a que los investigadores en campos relacionados en los Estados Unidos están relativamente dispersos y no muy concentrados en una sola universidad o institución.

Cabe destacar que las instituciones de investigación científica en España, China e Italia han tenido un ascenso muy fuerte durante este quinquenio, y las hemos visto ocupar el 2º, 3º y 5º lugar, respectivamente, en el *ranking* de artículos publicados. La Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Ningbo y la Universidad Sapienza de Roma se han convertido en los líderes de estos tres países en el campo del *neuromarketing*. Desde una perspectiva intercontinental, en los 10 países más productivos 4 países asiáticos, China, India, Japón, Malasia, académicos e instituciones de investigación asiáticos están aumentando gradualmente su influencia en este campo de investigación.

Un laboratorio o un destacado investigador que se centre en *neuromarketing* desempeña un papel vital en la mejora de la influencia académica de la institución de investigación y campos relacionados en el país. La influencia relativamente fuerte de China, España e Italia en este campo proviene de un centro de investigación especial establecido por una institución académica de primer nivel, que puede impulsar el rápido progreso de campos relacionados en este país. Puede apreciarse la alta frecuencia de interacción e influencia de varios académicos altamente productivos en la Universidad Sapienza de Roma y su rápido ascenso provino de dos profesores, Fabio Babiloni y Arianna Trettel, quienes establecieron un sólido equipo de investigación: Laboratorio di Neuroscience Industriali. Patricia Cherubino es la directora de este centro de investigación, los principales instrumentos utilizados por el equipo de investigación incluyen Electroencefalograma (EEG), Electrocardiograma (ECG), Frecuencia cardíaca (HR), *Eye-tracker*, Respuesta galvánica de la piel (GSR), Realidad virtual (VR), Test de asociación implícita (IAT). Igualmente, el Neuro-labcenter, el centro de investigación de la Facultad de Ciencias de la Información, dirigido por el catedrático Ubaldo Cuesta, impulsa la producción científica en este campo de la Universidad Complutense de Madrid.

En el caso de China, el profesor Ma Qingguo estableció un laboratorio de neurogestión en la Universidad de Zhejiang y luego participó en la construcción del laboratorio de neurogestión/*marketing* en la Universidad de Ningbo y la Universidad Tecnológica de Zhejiang. De hecho, ha impulsado la construcción e investigación disciplinar del *neuromarketing* en China. El académico eslovaco Jakub Bercik y el lituano Arturas Kaklauskas han cosechado 7 y 8 artículos, respectivamente, en 5 años, lo que también hace que sus instituciones afiliadas, la Universidad Eslovaca de Agricultura y la Universidad Técnica de Vilnius Gediminas, no pasen desapercibidas en la escuela de investigación de *neuromarketing*.

La investigación en *neuromarketing* se ha desarrollado hasta el día de hoy sin cambios relevantes. Los académicos Plassmann, Ariely, Lee, entre otros, publicaron artículos de gran impacto en los inicios del periodo, pero siguen siendo los académicos más citados entre 2017 y 2021. Sin embargo, aunque el paradigma y los campos de investigación no han cambiado significativamente, la tendencia revela que han comenzado a utilizarse gradualmente nuevos dispositivos de investigación, como los de inteligencia artificial. Los dispositivos voluminosos y costosos ya no son la única opción y continuarán apareciendo más dispositivos modernos, portátiles y de menor costo en la investigación. Teniendo en cuenta las palabras clave, la función de la parte de la corteza prefrontal del cerebro ha sido ampliamente abordada por los inves-

tigadores en los últimos cinco años. Por otro lado, el reconocimiento y la emoción de los sujetos han sido los principales indicadores de medición en el experimento y la publicidad, el producto y la preferencia del consumidor parece que continuarán centrando el foco de la investigación, todo ello contextualizado desde el interés de la comunidad científica reflejada a partir de los trabajos altamente citados, que forjan la ciencia de excelencia (Bornmann, 2014).

La investigación relacionada con *neuromarketing* aún es novedosa, cuestión que se puso de manifiesto al haberse identificado únicamente 10 revisiones sistemáticas previas en revistas de impacto, no utilizándose en ninguna de ellas el mapeo de conocimiento. Estas revisiones sistemáticas identificadas estuvieron centradas, esencialmente, en torno a las 100 publicaciones de media, aplicando el protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para el análisis de las técnicas de *neuromarketing* en ámbitos como el *marketing* y la publicidad.

5. Conclusiones

Esta investigación ha presentado el análisis bibliométrico basado en 972 artículos de revistas archivados en la colección principal de Web of Science y Scopus de 2017 a 2021. A diferencia de investigaciones anteriores de revisión de literatura, este documento utilizó el *software* CiteSpace para realizar un análisis de visualización y bibliometría que facilita la presentación de resultados. Se emplearon cuatro métodos diferentes para evaluar la progresión de la investigación de *neuromarketing*: el método de investigación bibliométrica para identificar los puntos impactantes individuales disponibles en la literatura; el método de mapeo de conocimiento para medir la relación entre conceptos conectados correspondientes a través de nodos y bordes; el método de co-ocurrencia para presentar la probabilidad relativa de palabras clave y autores; las tendencias de investigación recientes y futuras se destacaron mediante análisis de palabras clave emergentes.

Se puede concluir que el número de trabajos publicados en este campo muestra una tendencia de crecimiento continuo en esta media década y alcanza su punto máximo en 2021. Qingguo Ma es el autor más productivo en este área, seguido por Fabio Babiloni y Patricia Cherubino, mientras que Plassmann es el autor más citado. 5 afiliaciones tienen más de 10 publicaciones entre 2017-2021 y la Universidad Sapienza de Roma clasifica a las instituciones más productivas. Los países más productivos como EE.UU. y China mostraron una red de cooperación internacional menor, mientras que los países europeos Reino Unido, España y Suiza tuvieron un desempeño relativamente activo.

Los países asiáticos han mostrado su fortaleza en términos de volumen de publicación, aunque EE.UU. sigue siendo el país más productivo. Se destaca la importancia de las contribuciones de los centros de investigación y académicos clave y el avance del *neuromarketing* en Italia, España y China se benefició de ello. El *neuromarketing* se ha desarrollado sin mayores cambios en el tema y el paradigma de investigación. La corteza prefrontal es la palabra clave más mencionada mientras que el reconocimiento y la emoción de los sujetos son los principales indicadores de medición en el experimento. La publicidad, el producto y la preferencia del consumidor son los focos de la investigación en este periodo.

En cuanto a las limitaciones de la investigación, además de las del propio algoritmo de CiteSpace, cabe mencionar que los datos recogidos están basados en una literatura científica mayoritariamente en inglés, por lo que el presente estudio obvia otros idiomas.

Referencias bibliográficas

- ABI-RACHED, J. M. & ROSE, N. (2010). The Birth of the Neuromolecular Gaze. *History of the Human Science*, 23(1), 11-36.
doi.org/10.1177/0952695109352407
- AGARWAL, S. & DUTTA, T. (2015). Neuromarketing and consumer neuroscience: current understanding and the way forward. *Decision*, 42(4), 457-462.
doi.org/10.1007/s40622-015-0113-1
- AHLERT, D., KENNING, P. & PLASSMANN, H. (2006). *International Advertising and Communication, A window to the consumer's mind: Application of functional brain imaging techniques to advertising research*. Springer.
- ANDREASSI, J. L. (2007). *Psychophysiology. Human behavior & physiological response* (5th ed.). Lawrence Erlbaum.
- ARIELY, D. & BERNS, G. S. (2010). Neuromarketing: The hope and hype of neuroimaging. *Business. Nature Reviews Neuroscience*, 11, 284-292.
doi.org/10.1038/nrn2795
- BAKARDJEVA, E. & KIMMEL, A. J. (2017). Neuromarketing Research Practices: Attitudes, Ethics, and Behavioral Intentions. *Ethics & Behavior*, 27(3), 179-200. doi.org/10.1080/10508422.2016.1162719
- BERNS, G. S. & MOORE, S. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, 22, 154-160.
doi.org/10.1016/j.jcps.2011.05.001
- BORNMAN, L. (2014). How are excellent (highly cited) papers defined in bibliometrics? A quantitative analysis of the literature. *Research Evaluation*, 23(2), 166-173. doi.org/10.1093/reseval/rvu002

- CASTILLO-ABDUL, B., ROMERO-RODRÍGUEZ, L. M. & PÉREZ-RODRÍGUEZ, M. A. (2020). Branded Content in Fashion Research: Bibliometric analysis by correlations. *Academy of Marketing Studies Journal*, 24(1), 1-7. <https://bit.ly/3dxBCph>
- CHEN, C. (2013). *Mapping Scientific Frontiers*. Springer. doi.org/10.1007/978-1-4471-5128-9
- CHEN, C. (2006). CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(3), 359-377. doi.org/10.1002/asi.20317
- CUESTA, U., MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, L. & NIÑO, J. I. (2018). A Case Study in Neuromarketing: Analysis of the Influence of Music on Advertising Effectiveness through Eye-Tracking, Facial Emotion and GSR. *European Journal of Social Science Education and Research*, 5(2), 84-92. doi.org/10.26417/ejser.v5i2.p84-92
- CUESTA-CAMBRA, U., MAÑAS-VINIEGRA, L., NIÑO-GONZÁLEZ, J. I. & MARTÍNEZ-MARTÍNEZ, L. (2019). El procesamiento cognitivo de la autorregulación publicitaria de los juegos de azar online en estudiantes universitarios. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 10(2), 147-162. doi.org/10.14198/MEDCOM2019.10.2.4
- DE Solla Price, D. J. (1965). Networks of scientific papers. *Science*, 149(3683), 510-515. doi.org/10.1126/science.149.3683.510
- 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
- FORTUNATO, V. C. R., GIRALDI, J. D. M. E. & DE OLIVEIRA, J. H. C. (2014). A Review of Studies on Neuromarketing: Practical Results, Techniques, Contributions and Limitations. *Journal of Management Research*, 6(2), 201-220. doi.org/10.5296/jmr.v6i2.5446
- GAZZANIGA, M., IVRY, R., MANGUN, G. & GAZZANIGA, R. (2019). *Cognitive neuroscience*. Norton & Company.
- HARRIS, J. M., CIORCIARI, J. & GOUNTAS, J. (2018). Consumer neuroscience for marketing researchers. *Journal of Consumer Behaviour*, 17(3), 239-252. doi.org/10.1002/cb.1710
- JAVOR, A., KOLLER, M., LEE, N., CHAMBERLAIN, L. & RANSMAYR, G. (2013). Neuromarketing and consumer neuroscience: Contributions to neurology. *BMC Neurology*, 13, e13. doi.org/10.1186/1471-2377-13-13
- KENNING, P., PLASSMANN, H. & AHLERT, D. (2007). Applications of functional magnetic resonance imaging for market research. *Qualitative Market*

- Research: An International Journal*, 10(2), 135-152.
doi.org/10.1108/13522750710740817
- KLEINBERG, J. (2003). Bursty and Hierarchical Structure in Streams. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 7(4), 373-397.
doi.org/10.1023/A:1024940629314
- LEE, N., CHAMBERLAIN, L. & BRANDES, L. (2018). Welcome to the jungle! The neuromarketing literature through the eyes of a newcomer. *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 4-38. **doi.org/10.1108/EJM-02-2017-0122**
- LEE, N., BRANDES, L., CHAMBERLAIN, L. & SENIOR, C. (2017). This is your brain on neuromarketing: Reflections on a decade of research. *Journal of Marketing Management*, 33(11-12), 878-892.
doi.org/10.1080/0267257X.2017.1327249
- LIM, W. M. (2018). Demystifying neuromarketing. *Journal of Business Research*, 91, 205-220. **doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.036**
- LYU, D. & MAÑAS-VINIEGRA, L. (2021). Problemas éticos en la investigación con neuromarketing: Una revisión de la literatura. *Vivat Academia*, 154, 263-283. **doi.org/10.15178/va.2021.154.e1351**
- MA, Q. & WANG, X. (2006). Cognitive Neuroscience, Neuroeconomics and Neuromanagement. *Management World*, 10, 139-149.
- MAÑAS-VINIEGRA, L., VELOSO, A. I. & SIERRA-SÁNCHEZ, J. (2020). Contenidos inmersivos violentos: investigación con eye tracking en jóvenes universitarios en España y Portugal. *Profesional de la Información*, 29(1), e290108. **doi.org/10.3145/epi.2020.ene.08**
- MCCLURE, S. M., LI, J., TOMLIN, D., CYPERT, K. S., MONTAGUE, L. M. & MONTAGUE, P. R. (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*, 44(2), 379-387. **doi.org/10.1016/j.neuron.2004.09.019**
- MCCLURE, S. M., YORK, M. K. & MONTAGUE, P. R. (2004). The neural substrates of reward processing in humans: The modern role of fMRI. *Neuroscientist*, 10(3), 260-268. **doi.org/10.1177/1073858404263526**
- PLASSMANN, H., RAMSOY, T. Z. & MILOSAVLJEVIC, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of Consumer Psychology*, 22, 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, D. T. Z. (2015). *Introduction to Neuromarketing & Consumer Neuroscience*. Neurons Inc.
- ROBAINA-CALDERÍN, L. & MARTÍN-SANTANA, J. D. (2021). A review of research on neuromarketing using content analysis: Key approaches and new avenues.

- Cognitive Neurodynamics*, 15(6), 923-938.
doi.org/10.1007/s11571-021-09693-y
- SINGH, V. K., SINGH, P., KARMAKAR, M., LETA, J. & MAYR, P. (2021). The journal coverage of Web of Science, Scopus and Dimensions: A comparative analysis. *Scientometrics*, 126(6), 5113-5142.
doi.org/10.1007/s11192-021-03948-5
- SCHIMTT, F. O. (1970). Promising Trends in Neuroscience. *Nature*, 227, 1006-1009. **doi.org/10.1038/2271006a0**
- SMALL, H. (2006). Tracking and predicting growth areas in science. *Scintometrics*, 68, 595-610. **doi.org/10.1007/s11192-006-0132-y**
- VAN ECK, N. J. (2011). *Methodological Advances in Bibliometric Mapping of Science*. Erasmus Research Institute of Management.
http://hdl.handle.net/1765/26509
- VENKATRAMAN, V., DIMOKA, A., PAVLOU, P. A., VO, K., HAMPTON, W., BOLLINGER, B., HERSHFELD, H. E., ISHIHARA, M. & WINER, R. S. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: new insights from neurophysiological methods and market response modeling. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 436-452. **doi.org/10.1509/jmr.13.0593**
- VECCHIATO, G., MAGLIONE, A., CHERUBINO, P., WASIKOWSKA, B., WAWRZYNIAK, A. & LATUSZYNSKA, A. (2014). Neurophysiological Tools to Investigate Consumer's Gender Differences during the Observation of TV Commercials. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2014, e912981.
doi.org/10.1155/2014/912981
- YAN, L. (2011). An Analysis of the Research Status of Neuromarketing. *Foreign Economics & Management*, 33(5), 25-27.