

Enfoques y técnicas de análisis en estudios experimentales para neuromarketing, una revisión de la literatura

Pamela Stephanie Rivera Pérez, Leslie Imelda Callejas Dorantes,
Alejandro del Rey Torres Rodriguez

Instituto Tecnológico Superior de Misantla,
México

{tephanrp, lesliecallejasdorantes}@gmail.com, artorresr@itsm.edu.mx

Resumen. En la literatura sobre el Neuromarketing se encuentran una diversidad de métodos y enfoques en los estudios experimentales que se realizan para indagar comportamientos humanos frente a estímulos de compra. Esto ha provocado el uso de diferentes técnicas para procesar datos siguiendo varios enfoques o propósitos en la investigación neurocientífica de usuarios o clientes. La finalidad de este trabajo es presentar una revisión cuantitativa de la literatura sobre Neuromarketing. Los resultados abarcan que la herramienta más utilizada fue el electroencefalograma (EEG), el tipo de procesamiento más común fue Event-related potential (ERP) y el enfoque más implementado fue el comercial. Este trabajo está dirigido a la tarea de ubicar áreas de oportunidad en la investigación experimental neurocientífica, aplicada en la investigación de mercados.

Palabras clave: Neuromarketing, experimentos, herramientas, técnicas, enfoques.

Approaches and Analysis Techniques in Experimental Studies for Neuromarketing, a Review of the Literature

Abstract. In the literature on Neuromarketing there are a diversity of methods and approaches in the experimental studies that are carried out to investigate human behavior in the face of purchase stimuli. This has led to the use of different techniques to process data following various approaches or purposes in the neuroscientific research of users or clients. The purpose of this work is to present a quantitative review of the literature on Neuromarketing. The results include that the most used tool was the electroencephalogram (EEG), the most common type of processing was Event-related potential (ERP) and the most widely implemented approach was the commercial one. This work is aimed at the task of locating areas of opportunity in experimental neuroscientific research, applied in market research.

Keywords: Neuromarketing, experiments, tools, techniques, approaches.

1. Introducción

El Neuromarketing es definido por [1] como una medición cerebral para poder estudiar detalladamente cómo los clientes y/o consumidores responden ante un estímulo, apoyándose en las neurociencias y utilizando técnicas como el electroencefalograma, la resonancia magnética, la topografía del estado estacionario, entre otras. [2] sostienen que el Neuromarketing tiene como finalidad el análisis cuantitativo de los mercados y las emociones, guiando al cliente durante el proceso de compra y logrando un mayor impacto que el marketing tradicional.

Con respecto a sus orígenes, [3] sostiene que la evolución del marketing al neuromarketing comenzó durante la década de 1990 (conocida como “la década del cerebro”) y permitió descubrir aspectos del marketing que habían permanecido ocultos por años. Afirmaciones de este tipo han despertado el interés de los especialistas en marketing. En este tipo de estudios se suele elegir un área específica con la cual trabajar, como “Willigness to pay”, Branding, o publicidad.

Esto indica el tipo de estímulo al que se le debe exponer a los participantes del experimento necesario para el estudio. Este estímulo puede presentarse a través de algún dispositivo multimedia, o de manera tangible mediante la interacción directa del sujeto con el producto, un ejemplo son la presentación de logos de marcas en el monitor de una PC o el testeo de productos comestibles. Ante esto se planifican instrucciones que guían al participante a experimentar el estímulo de tal manera que se le predisponga a crear un criterio hacia el producto evaluado.

Cuando esto sucede, se le debe dar un seguimiento al participante por medio de la medición fisiológica seleccionada para el estudio. Y finalmente, mediante el procesamiento de los datos obtenidos con la medición se da pie a una interpretación sobre los resultados. Este análisis puede ser una fuente importante de información útil al tomar decisiones estratégicas sobre la publicidad de un producto, embalaje o contenido.

Estudios con métodos como los descritos anteriormente, se han vuelto un gran fenómeno dentro de las bases de datos científicas que es digno de ser estudiado, pues el tipo de marketing utilizado no es el único aspecto diverso que caracteriza a los estudios de Neuromarketing. En este trabajo se detectan tres de ellos: enfoque, herramientas y técnicas. Se piensa que estos tres son los aspectos que mejor reflejan la variabilidad que existe dentro de los estudios de esta disciplina y también que su análisis refleja el estado actual del estudio del Neuromarketing.

Con respecto a las herramientas utilizadas, es claro que no en todos los estudios se aplican las mismas mediciones fisiológicas, pues al día de hoy existe una enorme gama de este tipo de herramientas, que se pueden utilizar por separado o al mismo tiempo. En este estudio, algunos de los trabajos mencionados utilizan varias herramientas al mismo tiempo, sin embargo, la herramienta más utilizada se halló que fue el EEG por separado. De igual manera, existen estudios que además de combinar herramientas propias del Neuromarketing, realizan combinaciones con herramientas del marketing convencional como los cuestionarios o las entrevistas.

Así, también existe una gran variabilidad de técnicas para procesamientos de datos obtenidos de mediciones fisiológicas, los cuales se aplican dependiendo de la herramienta elegida en el estudio. Este es el caso de la técnica mayormente encontrada en este trabajo, el ERP, que corresponde a el procesamiento de señales EEG.



Fig. 1. Gráfico de clasificaciones del artículo.

Por último, en esta revisión se considera que un buen aspecto a considerar como causante de la variabilidad en los estudios de Neuromarketing es el enfoque.

Ya que, aunque el Neuromarketing da la apariencia de existir únicamente para cumplir con objetivos lucrativos, no en todos los casos es así, pues una interesante cantidad de investigaciones abordan enfoques sociales, en los que ya sea, se evalúa el impacto de acciones de marketing o se usan técnicas de Neuromarketing para promover hábitos pro-sociales.

Esto es importante porque el Neuromarketing puede ir más allá de los objetivos relacionados con el aumento de ingresos financieros y aportar más a los motivos pro-sociales. Así, aunque en este trabajo se halló evidencia de la existencia de trabajos de investigación con enfoques Sociales, la mayoría de estos son de tipo Comercial.

2. Métodos y materiales

A través de este estudio se pretende concentrar en un documento el progreso logrado de los investigadores de Neuromarketing en aspectos como herramientas y técnicas de procesamiento de datos fisiológicos y los distintos enfoques que se les han dado a los trabajos realizados.

Para esto se planteó una pregunta de investigación en la cual se ven reflejadas las principales motivaciones que llevaron a los autores a realizar este trabajo, esta es: ¿Cuáles son los enfoques, herramientas y técnicas que los trabajos de investigación de Neuromarketing implementan en la actualidad y por qué optan por esas alternativas?

De esta manera, en el actual estudio se tomó como objetivo: Detectar cuales son las tendencias que los estudios de Neuromarketing siguen en cuanto a herramientas, técnicas y enfoques, y porque son elegidos estos.

Es relevante saber cuáles son las metodologías que eligen los investigadores de Neuromarketing y cuál es el enfoque que le desean dar, ya que de esta manera se puede analizar la dirección que las investigaciones siguen, de igual manera, puede hallarse un área de oportunidad sobre lo que hasta el momento no se ha explorado.

Es por eso que adentrarse en los estudios de investigación de la ciencia y detectar cual es el rumbo que está tomando es una cuestión de la cual la permanencia de futuras investigaciones depende. De esta manera, se analizaron trabajos de investigación realizados en los últimos diez años de diferentes bases de datos científicas entre las cuales se encuentran ScienceDirect, Springer Link, ACM y Library Whiley.

Se procuró que los trabajos incluidos en este artículo fuesen publicados por revistas que forman parte del JCR como Human Brain Mapping, Journal of Business Research y Physiology & Behavior. Así mismo, se trató de que la mayoría de los trabajos incluidos fuesen artículos del tipo Journal, o en algunos casos capítulos de libros, excluyendo así los informes o presentaciones. Entre los trabajos incluidos la mayoría de ellos son artículos de investigación y un pequeño grupo son revisiones bibliográficas.

A fin de cumplir con el objetivo planteado, los artículos incluidos se distribuyeron en tres clasificaciones que son correspondientes a los tres aspectos que en este artículo se consideran características representativas de la variabilidad en los estudios de Neuromarketing. En la Figura 1, se muestra la clasificación por aspectos de los artículos incluidos. Se puede apreciar que el tipo de técnicas utilizadas es sumamente variable, casi podría decirse que por cada estudio se cuenta con una técnica distinta, esto a excepción de unos cuantos trabajos que coinciden en una técnica aplicada.

Así mismo, no en todos los estudios se diseñó y desarrolló una herramienta, ya que en algunos estudios se optó por aplicar una librería o software previamente programado, los programas implementados en los estudios de este trabajo se visualizan en la esquina superior derecha de la Figura 1 bajo la denominación “software”. En cambio, en el caso de herramientas, se realizó una clasificación de cinco tipos de ellas, donde “combinación” corresponde a trabajos en los que se utilizaron más de una técnica, de esta manera, las subclasificaciones son mono herramienta y multi herramienta.

Y en la clasificación Enfoques, solo se crearon dos subclasificaciones: sociales y enfoques comerciales. De esta manera, en base a la clasificación ilustrada en la Figura 1, se creó un subtema especial para mencionar artículos de la recopilación que se hizo en este estudio y que corresponden con características dignas de ser mencionadas en el subtema.

3. Herramientas de evaluación

El Neuromarketing va más allá de los métodos tradicionales de investigación de mercados que se basan en informes verbales y de introspección, ya que a través de las técnicas que se implementan en este, se trata de interpretar el comportamiento de los consumidores; como se dice en [37] se trata de descifrar la caja negra (el cerebro) para cumplir con fines mercadológicos.

Por ejemplo, en [6] dedica un trabajo únicamente a las técnicas de Neuromarketing existentes, entre las cuales se menciona al EEG. Una de las técnicas preferidas del Neuromarketing según [22].

Tabla 1. Herramientas de evaluación y rango de precios.

Herramienta	Rango de precio (USD)
EEG	199 - 1699+
Eye Tracking	300 - 600+
SGR	73 - 140+

Es cierto que muchos estudios han implementado el uso de las nuevas técnicas de investigación de mercados y que se ha dado evidencia de que estas llegan a proporcionar resultados más certeros que las técnicas convencionales, sin embargo, tal indicio nos da a entender que se debe invitar a dejarlas en desuso, pues existen muchos trabajos que utilizan los resultados obtenidos de las técnicas convencionales para reforzar los resultados de las técnicas de análisis fisiológico.

Un estudio que se apoyó del uso de mediciones fisiológicas y mediciones convencionales fue [26] investigó si las herramientas de Neuromarketing hacen un aporte valioso a las investigaciones convencionales, realizaron algunas pruebas evaluando la preferencia de los consumidores ante marcas de cola.

Se analizó el proceso de toma de decisiones midiendo las diferencias en la actividad de la corteza prefrontal en los experimentos con Functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) apoyado de cuestionarios en los que los participantes expresaban verbalmente su opinión.

De igual manera, en [17] examinaron los efectos de la ansiedad matemática y el género en las respuestas cerebrales a las elecciones del consumidor. Así mismo, hay estudios que les es suficiente utilizar únicamente los cuestionarios, esto demuestra que no se deben descartar de manera errática los métodos tradicionales pues en situaciones específicas resulta ser más rentable realizar experimentos con autoinformes y no con técnicas de análisis fisiológico.

Por ejemplo [12] proponen que los consumidores que están expuestos a ciertas condiciones de iluminación, están más inclinados a comprar productos hedónicos en lugar de utilitarios. También, existen muchos estudios en los que se combinan diferentes técnicas de medición fisiológica, un ejemplo es [13] donde se examinó la eficacia de los estilos narrativos en publicidad con respecto a términos de cambio de actitud y retención, aplicaron distintas mediciones fisiológicas, las cuales fueron Eye Tracking y Skin Galvanic Respose (SGR).

Un ejemplo en el que se hace uso de técnicas fuera de las herramientas de exploración psicológica es [10] realizaron una investigación para destacar la postura actual del marketing digital y para detectar si hay investigaciones que se han enfocado en el análisis de búsqueda por voz.

Así mismo, [31] utiliza las tecnologías digitales para diseñar un marco basado en el análisis de costos de transacción en el que el marketing contribuye al éxito de las (Data Business Platforms). Abordando los costos, en la Tabla 1 se realiza una comparación entre los precios de las herramientas mencionadas en esta sección. En el caso de [32, 4, 15, 20] realizaron revisiones bibliográficas en las que se revisaron trabajos con aplicación de técnicas innovadoras como estas.

4. Técnicas de procesamiento

Muchos trabajos científicos prefieren desarrollar herramientas computacionales para la realización del procesamiento de los datos obtenidos en sus experimentos, una buena razón para decidir esto es el ajuste que se puede lograr diseñando tal, así como los costos. En [30] investigaron cuales son los procesos neuronales o psicológicos involucrados en el Willingness to Pay (WTP) en productos varios.

donde las señales EEG obtenidas por los experimentos se procesaron evaluando la asimetría prefrontal, utilizando una librería de MATLAB llamada EEGLAB. También [38] exploró diferentes técnicas de la teoría estadística por medio de registro de actividad EEG y algunos de los procedimientos utilizando el software LORETA, una herramienta pre-producida.

Los softwares pre-producidos no son únicos para el EEG, un software muy conocido es SPM, que proporciona un esquema de análisis de neuroimágenes, es una distribución libre, pero con derechos de autor.

En [8] se hizo uso de este software para el procesamiento de Functional magnetic resonance imaging (fMRI) obtenidas de la exploración de las respuestas neuronales ante descripciones de productos del tipo funcionales y del tipo experienciales en anuncios publicitarios. Este mismo software, SPM, fue utilizado en [28].

En el caso de [35] tuvieron por objetivo evaluar si las marcas, en oposición a los productos sin nombre, están asociadas con actitudes positivas implícitas. Esto los llevo a realizar experimentos donde las señales EEG fueron analizadas con Event-Related Potentials (ERP).

Otro ejemplo es [36] en el que se analizó el impacto que los anuncios de T.V. interactivos tienen sobre la atención de los espectadores y por lo que se descubrió la utilidad que tiene el pico de frecuencia P3a en la implementación de Neuromarketing. También se aplicó el ERP análisis en [9] que estudió la similitud percibida entre diferentes productos alimenticios, por lo que probó dos medidas neurometrías potenciales, la amplitud de los potenciales de respuesta evocada (ERP) y la potencia de las oscilaciones gamma.

Así mismo, en [39] analizaron el efecto del contenido atractivo en el comportamiento de clics de los consumidores y exploraron cómo el zumbido temporal, identificado como la P3 del ERP y el Late positive potential (LPP), indican el compromiso del consumidor.

También existen estudios que están interesados en medir la pertinencia del uso de dos tipos de mediciones como [27] investigaron las posibles oportunidades que ofrecen los métodos explícitos y no explícitos de manera correlacional para comprender las expectativas de los consumidores de vino al registrar medidas indicativas de sus emociones. Y analizaron las señales por medio del análisis de valencia.

También en [5] se analizó la correlación de métodos convencionales y fisiológicos, de tal manera que aplicaron EEG para evaluar una serie de comerciales de televisión. Así mismo, otros estudios utilizaron procedimientos diferentes como [24] que creó un algoritmo de clasificación para medir lo que nos gusta y lo que no nos gusta, a través de una prueba de electroencefalograma (EEG), utilizando redes neuronales.

En [21] utilizaron señales EEG para sus estudios y procesaron la señal por medio de la regresión lineal. En cambio, en [7] utilizaron fMRI y procesaron los datos por medio del mapeo estadístico paramétrico.

5. Enfoques

Los objetivos del Neuromarketing no son forzosamente con miras a lucrar con los hallazgos obtenidos en las investigaciones, pues el estudio de los efectos de las neurociencias y sobre todo de las técnicas de Neuromarketing puede ser una clave para la conservación de una sociedad con salud física y mental. [29] específicamente se dedicó a analizar la influencia de esta ciencia en la percepción que tienen las personas sobre sí mismas.

También [25] realizan experimentos con fMRI para evaluar el comportamiento de infantes frente a la invitación de ingerir alimentos con poco valor nutricional, así como alimentos nutritivos. Este estudio invita a que las marcas generen una mayor conciencia pues hasta el día de hoy difunden campañas publicitarias dirigidas a los infantes sin ningún filtro.

Otro trabajo es el de [19], donde por medio del análisis de electroencefalogramas (EEG) se estudió la correlación existente entre actitudes pro sociales y el aumento de la disposición a pagar. Estos hallazgos pueden despertar el interés de distintas compañías por volverse en una marca con responsabilidad social o por lanzar productos con causas sociales. Así mismo, en [14] Se realizó un tipo de estudio que puede conducir a una mejor comprensión del comportamiento de los consumidores y facilitar una comercialización exitosa de las energías renovables.

Si bien es cierto, que existen estudios como los recientemente mencionados, que apoyan causas sociales, también existen otros estudios que se dedican a alcanzar objetivos puramente comerciales. Como es el caso de [16] que estudió la relación entre los procesos mentales y corporales para aumentar el conocimiento actual sobre la capacidad de los mensajes subliminales a fin de influir en las selecciones de los consumidores. O [11] que estudió el efecto del color de fondo en las preferencias de publicidad de los clientes.

De igual manera, sucede con [23] en donde se realizan pruebas para examinar las preferencias de los consumidores ante la modificación de empaques de imágenes, textos o colores. En [18] se analizan los procesos neuronales involucrados en la toma de decisiones frente a juegos de economía.

Claramente en estos se estudia el comportamiento humano a fin de asegurar el éxito de los esfuerzos mercadológicos aplicados, lo cual hasta cierto punto es válido porque a través del éxito de la implementación de nuevas técnicas estas se validan y consolidan, sin embargo, es cierto que una regulación de estas técnicas es necesaria por el bien de la sociedad.

6. Implicaciones éticas

Como adición a la existencia de trabajos de investigación con enfoques sin fines de lucro, también es cierto que a la fecha se ha trabajado duramente en promover la

inclusión de un criterio ético en los estudios y en desarrollar recomendaciones precisas y prácticas.

Por ejemplo, en [22] se hace mención de algunas de las preocupaciones éticas que se tienen sobre la aplicación de Neuromarketing, y se plantean soluciones a estas como lo son formular políticas y establecer comités de ética, y participar en aprendizaje y prácticas responsables.

De igual manera, se sustenta que el neuromarketing ha contribuido a profundizar el conocimiento que se tiene sobre el comportamiento humano. Este podría ser el caso del estudio [33] en el que se realiza una revisión de trabajos que se caracterizan por tener resultados útiles para comprender el comportamiento de las personas frente a productos de consumo alimenticio.

Es cierto que es necesario preocuparse por la dirección que las innovaciones tecnológicas siguen, sin embargo, los estudios emergentes que trabajan arduamente en la difusión de prácticas éticas, demuestran que, así como las técnicas de Neuromarketing se vuelvan más sofisticadas cada vez, también las regulaciones éticas y legales se vuelvan más precisas y transparentes. Un ejemplo de estudios que trabajan en esto es [34].

Otros trabajos como [37] que remarcan la importancia de asegurar el respeto a la privacidad y la inclusión del consentimiento informado por parte de los participantes de experimentos de Neuromarketing. Así mismo, se insta a los autores de trabajos de Neuromarketing a presentar sus hallazgos en términos más legibles de tal manera que la sociedad pueda tener un criterio más certero sobre las implicaciones de las investigaciones.

Sin dudarlo las implicaciones éticas en los estudios de Neuromarketing son retos que los trabajos actuales y futuros enfrentan y seguirán enfrentando. Pues las prácticas éticas son indispensables para asegurar un futuro para el Neuromarketing. Así mismo, los derechos de los participantes implicados en los estudios de Neuromarketing son un tema que no puede dejarse desapercibido y que merece un manejo cuidadoso y transparente.

7. Discusión

Así como fue mencionado anteriormente, el tipo de técnicas de procesamiento de señales que se implementan en los estudios son sumamente variables, esto se comprueba a través de la muestra de estudios elegidos, en los que prácticamente se halla una técnica diferente para cada estudio.

Es por ello que se decidió utilizar una gran cantidad de artículos en esta sección para así presentar el comportamiento que los estudios de Neuromarketing manifiestan, que como se puede notar es muy diverso. De esta manera en la Figura 2, se puede ver que casi el 50 % de los artículos incluidos en este trabajo se introdujeron en la sección de Técnicas, esto a fin de visualizar la variedad de las técnicas.

Algo muy diferente sucedió con las herramientas, donde se usó una cantidad un poco más grande de artículos que en las técnicas, pero con muchas menos variantes, pues solo se hallaron 6 subclasificaciones en esta clasificación.

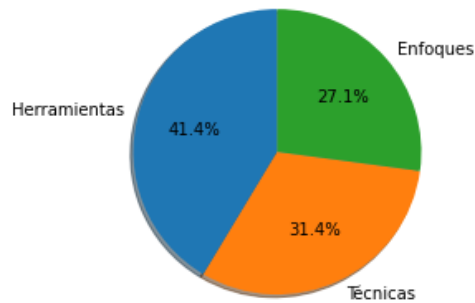


Fig. 2. Clasificación de investigaciones.

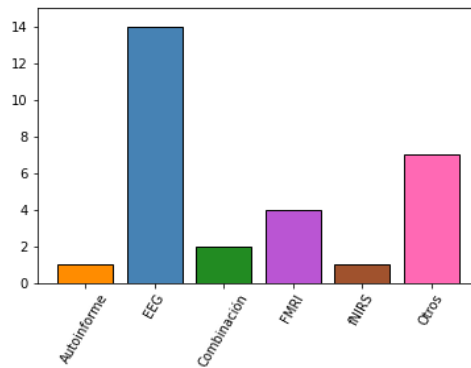


Fig. 3. Herramientas de Neuromarketing.

Estas fueron Autoinformes, EEG, Combinación, FMRI, fNIRS y Otros, donde en la clase combinación se incluyeron estudios que hicieron uso de varias herramientas para las evaluaciones; y en la clase Otros se trata de estudios en los que no usaron técnicas como los autoinformes o el seguimiento de bioseñales, pero si se realizaron Herramientas como el procesamiento del lenguaje natural.

De esta manera, en la Figura 3, se puede visualizar como el preferido definitivo es el EEG con un total de 14 estudios que lo implementaron, lo que es prácticamente la misma cantidad de estudios que utilizan el resto de las herramientas detectadas en este trabajo juntas. La notable supremacía del EEG se puede deber a que, a diferencia de las demás herramientas, esta es relativamente económica, portable, y con una muy buena definición que la hace ser bastante potente.

En el caso de las técnicas de procesamiento de datos, se puede mencionar que existen trabajos de investigación en los que se diseña e implementa el procesamiento, de tal manera que el modelo se adapta a los datos y a la metodología de los experimentos. Sin embargo, es notable que no todos los estudios tienden a proceder de esta manera, pues hay quienes optan por hacer uso de software prediseñado.

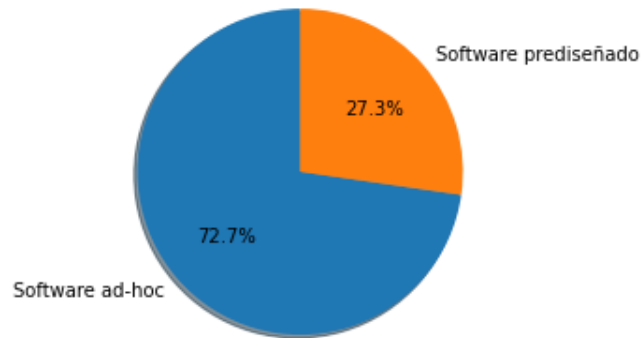


Fig. 4. Tipos de procesamiento.

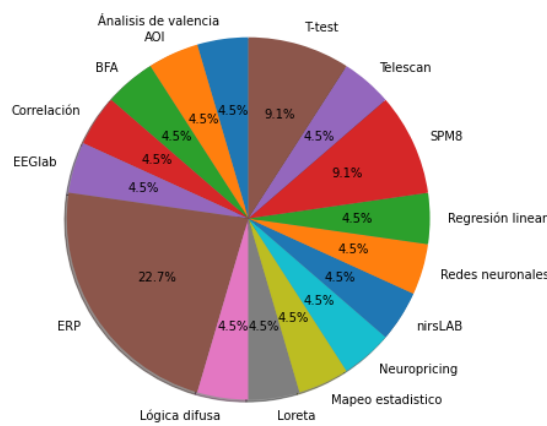


Fig. 5. Técnicas de procesamiento.

Como se muestra en la Figura 4, la mayoría de los artículos incluidos en este trabajo hacen uso de software ad hoc, es decir, que construyen desde cero un sistema que se adapte a las exigencias de la investigación, esto se puede deber a que, para realizar su programación se puede hacer uso de software libre y a que existe un mejor ajuste entre los datos y el modelo de procesamiento.

Con respecto al análisis de la cantidad de estudios que pertenecen a cada técnica de procesamiento, en la Figura 5 se puede apreciar cómo es que el ERP (Event-related potential), es la técnica preferida en estudios de Neuromarketing, lo cual sucede así pues esta técnica se utiliza para procesar datos EEG, que son obtenidos por la herramienta que se encuentra en la mayoría de los estudios incluidos en este trabajo.

Sin embargo, también es muy utilizada porque por medio de esta se puede analizar el estado mental en una ventana de tiempo en la que se incluye la exposición que el participante del experimento tiene ante el estímulo de marketing.

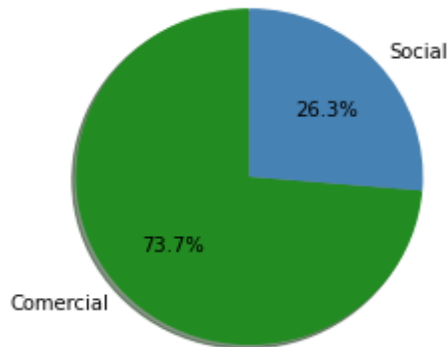


Fig. 6. Tipos de enfoques.

De igual manera, en el caso de los enfoques estudiados en este trabajo, como ya se mencionó fueron el comercial y el social, y a través de la muestra de investigaciones que se manejó es evidente que la mayoría de los trabajos de investigación del área de Neuromarketing tienden a tener un enfoque con fines de lucro, en este caso, como se visualiza en la Figura 6, el 73.7% de los trabajos incluidos en la sección de Enfoques tiene un carácter Comercial, mientras que el 26.3% de los trabajos son con enfoque Social.

Esto es completamente entendible pues las empresas desean incrementar sus ingresos, y mientras a través de las técnicas de Neuromarketing esto pueda ser posible, habrá muchos más trabajos con enfoques como estos.

Sin embargo, al día de hoy con la cantidad de procedimientos de Neuromarketing que se están aplicando en campañas publicitarias, imagen de las marcas y embalaje, se comienza a hacer necesario el dar un correcto seguimiento al crecimiento de estos proyectos y la implementación de medidas que resguarden la salud mental y física de los individuos que forman parte de la sociedad.

8. Conclusión

Es claro que existe una gran diversidad no solo en los tipos de estudios de Neuromarketing sino en las técnicas utilizadas, el tipo de procesamiento elegido y los enfoques manejados. Evidencia de esto es el análisis realizado en este trabajo, que, de igual manera, permite responder a la pregunta de investigación planteada, ya que se descubrió cual fue la alternativa más elegida en cuanto a Herramientas, Técnicas y Enfoques. Con respecto a las técnicas de Neuromarketing empleadas, los estudios incluidos en este trabajo, prefirieron el electroencefalograma (EEG), seguido de las técnicas varias, llamadas 'Otros' y del FMRI.

Ahora bien, los resultados de las Técnicas halladas en este trabajo, evidencian que la elección de Técnicas y Herramientas esta fuertemente ligada, ya que la técnica mayormente hallada fue el ERP, utilizada para procesar datos EEG.

De igual manera, una de las técnicas que ocupan el segundo lugar, el software SPM8, se usa para procesar datos de FMRI, una de las Herramientas más halladas en esta revisión; y en el caso del t-test, es una Técnica adaptable a distintos tipos de datos, por lo que no es extraño verle en ese lugar.

Como se puede ver, el tipo de datos que se usan en un estudio experimental es un gran factor que influye en la elección de la Técnica, sin embargo, como se ve en la Tabla 1, los costos pueden llegar a afectar dicha elección. Por último, con respecto a los enfoques hallados, es bastante claro que la mayoría de trabajos maneja un enfoque comercial, y que el enfoque menos empleado es el social.

Lo cual es comprensible por las consecuencias positivas que los hallazgos producen en la economía, sin embargo, es importante promover en todos estos estudios, la inclusión de buenas prácticas como la aprobación de los comités de ética, el consentimiento informado por parte de los participantes de experimentos y la divulgación científica en términos más coloquiales.

Para futuras investigaciones se recomienda la realización de una detallada investigación sobre las herramientas de Neuromarketing que se desean implementar en los experimentos, así como la comprobación de que exista un verdadero ajuste entre los objetivos del estudio y las cualidades de tal herramienta. De esta manera será posible conocer el tipo de datos que se manejarán y podrá determinarse la metodología que se aplicará en los experimentos para saber con exactitud el tipo de análisis que se necesita.

Es evidente, que los fines lucrativos son los que más atraen a las investigaciones a implementar el Neuromarketing, sin embargo, como se mencionó, es importante dar un detallado seguimiento legal y ético de las actividades a las que los participantes de los experimentos estarán expuestos, así mismo, se alienta a que los investigadores de Neuromarketing trabajen en estudios en los que se analice el estado de la sociedad ante la utilización de herramientas de Neuromarketing y de igual manera, se utilicen estas para promover prácticas positivas para la sociedad.

Referencias

1. Armstrong, G., Kotler, P.: Marketing: An introduction. Person Educación (2013)
2. Crescitelli, E., Colaferro, A. C. : A Contribuição do neuromarketing para o estudo do comportamento do consumidor. *Brazilian Business Review*, vol. 11, no. 3, pp. 130–156 (2014)
3. Braidot, N. P., Anecchini, P. B.: Neuroventas: Conozca cómo funciona el cerebro para vender con inteligencia y resultados exitosos. Editorial Granica (2013)
4. Amado, A., Cortez, P., Rita, P., Moro, S.: Research trends on big data in marketing: A text mining and topic modeling based literature analysis. *European Research on Management and Business Economics*, vol. 24, no. 1, pp. 1–7 (2018) doi: 10.1016/j.iedeen.2017.06.002
5. Bertin, M., Tokumi, R., Yasumatsu, K., Kobayashi, M., Inoue, A.: Application of EEG to TV commercial evaluation. In: *International Conference on Biomedical Informatics and Technology*, Springer, vol. 404, pp. 277–282 (2013) doi: 10.1007/978-3-642-54121-6_24
6. Boz, H., Arslan, A., Koc, E.: Neuromarketing aspect of tourism pricing psychology. *Tourism Management Perspectives*, vol. 23, pp. 119–128 (2017) doi: 10.1016/j.tmp.2017.06.002
7. Casado-Aranda, L. A., Van der Laan, L. N., Sánchez-Fernández, J.: Neural correlates of gender congruence in audiovisual commercials for gender-targeted products: An fMRI study. *Human Brain Mapping*, vol. 39, no. 11, pp. 4360–4372 (2018) doi: 10.1002/hbm.24276

8. Couwenberg, L. E., Boksem, M. A., Dietvorst, R. C., Worm, L., Verbeke, W. J., Smidts, A.: Neural responses to functional and experiential ad appeals: Explaining ad effectiveness. *International Journal of Research in Marketing*, vol. 34, no. 2, 355–366 (2017) doi: 10.1016/j.ijresmar.2016.10.005
9. Domracheva, M., Kulikova, S.: EEG correlates of perceived food product similarity in a cross-modal taste-visual task. *Food Quality and Preference*, vol. 85, pp. 103980 (2020) doi: 10.1016/j.foodqual.2020.103980
10. Dumitriu, D., Popescu, M. A.: Artificial intelligence solutions for digital marketing. *Procedia Manufacturing*, vol.46, pp. 630–636 (2020) doi: 10.1016/j.promfg.2020.03.090
11. Golnar-Nik, P., Farashi, S., Safari, M. S.: The application of EEG power for the prediction and interpretation of consumer decision-making: A neuromarketing study. *Physiology & Behavior*, vol. 207, pp. 90–98 (2019) doi: 10.1016/j.physbeh.2019.04.025
12. Guido, G., Piper, L., Prete, M. I., Mileti, A., Trisolini, C. M.: Effects of blue lighting in ambient and mobile settings on the intention to buy hedonic and utilitarian products. *Psychology & Marketing*, vol. 34, no. 2, pp. 215–226 (2017) doi:10.1002/mar.20984
13. Hamelin, N., Thaichon, P., Abraham, C., Driver, N., Lipscombe, J., Pillai, J.: Storytelling, the scale of persuasion and retention: A neuromarketing approach. *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 55, pp. 102099 (2020) doi: 10.1016/j.jretconser.2020.102099
14. Herbes, C., Friege, C., Baldo, D., Mueller, K. M.: Willingness to pay lip service? Applying a neuroscience-based method to WTP for green electricity. *Energy Policy*, vol. 87, pp. 562–572 (2015) doi: 10.1016/j.enpol.2015.10.001
15. Herhausen, D., Miočević, D., Morgan, R. E., Kleijnen, M. H.: The digital marketing capabilities gap. *Industrial Marketing Management*, vol. 90, pp. 276–290 (2020) doi: 10.1016/j.indmarman.2020.07.022
16. Hsu, L., Chen, Y. J.: Neuromarketing, subliminal advertising, and hotel selection: An EEG study. *Australasian Marketing Journal*, vol. 28, no. 4, pp. 200–208 (2020) doi: 10.1016/j.ausmj.2020.04.009
17. Jones, W. J., Childers, T. L., Jiang, Y.: The shopping brain: Math anxiety modulates brain re-sponses to buying decisions. *Biological Psychology*, vol. 89, no. 1, pp. 201–213 (2012) doi: 10.1016/j.biopsycho.2011.10.011
18. Lee, V. K., Harris, L. T.: How social cognition can inform social decision making. *Frontiers in Neuroscience*, vol. 7, pp. 259 (2013) doi: 10.3389/fnins.2013.00259
19. Lee, E. J.: Empathy can increase customer equity related to pro-social brands. *Journal of Business Research*, vol. 69, no. 9, pp. 3748–3754 (2016) doi: 10.1016/j.jbusres.2015.05.018
20. Leeftang, P.: Paving the way for distinguished marketing. *International Journal of Research in Marketing*, vol. 28, no. 2, pp. 76–88 (2011) doi: 10.1016/j.ijresmar.2011.02.004
21. Li, H., Wang, D., Chen, J., Luo, X., Li, J., Xing, X.: Preservice fatigue screening for constructionworkers through wearable EEG based signal spectral analysis. *Automation in Construction*, vol. 106, pp. 102851 (2019) doi: 10.1016/j.autcon.2019.102851
22. Lim, W. M.: Demystifying neuromarketing. *Journal of Business Research*, vol. 91, pp. 205–220 (2018) doi: 10.1016/j.jbusres.2018.05.036
23. García-Madariaga, J., López, M. F. B., Burgos, I. M., Virto, N. R.: Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences? *Physiology & Behavior*, vol. 200, pp. 96–103 (2019) doi: 10.1016/j.physbeh.2018.04.030
24. Márquez, B. Y., Palencia, J. S. M., Garza, A. A., Alvarado, K. R.: Neural network algorithm to measure the human emotion. In: *Proceedings of the 2018 International Conference on Algorithms, Computing and Artificial Intelligence*, pp. 1–5 (2018) doi: 10.1145/3302425.3302441
25. Masterson, T. D., Stein, W. M., Beidler, E., Bermudez, M., English, L. K., Keller, K. L.: Brain response to food brands correlates with increased intake from branded meals in children: An

- fMRI study. *Brain Imaging and Behavior*, vol. 13, no. 4, pp. 1035–1048 (2019) doi: 10.1007/s11682-018-9919-8
26. Meyerding, S. G., Mehlhose, C. M.: Can neuromarketing add value to the traditional marketing research? An exemplary experiment with functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). *Journal of Business Research*, vol. 107, pp. 172–185 (2020) doi: 10.1016/j.jbusres.2018.10.052
 27. Mignani, C., Matteo, V., Bailetti, L. I., Bonfini, M., Cavicchi, A.: Emotion in the glass: An innovative study to understand unconscious reactions in wine tasting. *Case Studies in the Wine Industry*, pp. 101–114 (2019) doi: 10.1016/B978-0-08-100944-4.00008-2
 28. Mostafa, M. M.: Brain processing of vocal sounds in advertising: A functional magnetic resonance imaging (fMRI) study. *Expert Systems with Applications*, vol. 39, no. 15, pp. 12114–12122 (2012) doi: 10.1016/j.eswa.2012.04.003
 29. O'Connor, C.: Science in society: Neuroscience and lay understandings of self and identity. *Neuroimaging Personality, Social Cognition, and Character*, pp. 371–382 (2016) doi: 10.1016/B978-0-12-800935-2.00020-8
 30. Ramsøy, T. Z., Skov, M., Christensen, M. K., Stahlhut, C.: Frontal brain asymmetry and willingness to pay. *Frontiers in Neuroscience*, vol. 12, pp. 138 (2018) doi: /10.3389/fnins.2018.00138
 31. Rangaswamy, A., Moch, N., Felten, C., Van-Bruggen, G., Wieringa, J. E., Wirtz, J.: The role of marketing in digital business platforms. *Journal of Interactive Marketing*, vol. 51, pp. 72–90 (2020) doi: 10.1016/j.intmar.2020.04.006
 32. Shah, D., Murthi, B. P. S.: Marketing in a data-driven digital world: Implications for the role and scope of marketing. *Journal of Business Research*, vol. 125, pp. 772–779 (2020) doi: 10.1016/j.jbusres.2020.06.062
 33. Songsamoe, S., Saengwong-ngam, R., Koomhin, P., Matan, N.: Understanding consumer physiological and emotional responses to food products using Electroencephalography (EEG). *Trends in Food Science & Technology*, vol. 93, pp. 167–173 (2019) doi: 10.1016/j.tifs.2019.09.018
 34. Stanton, S. J., Sinnott-Armstrong, W., Huettel, S. A.: Neuromarketing: Ethical implications of its use and potential misuse. *Journal of Business Ethics*, vol. 144, no. 4, pp. 799–811 (2017) doi: 10.1007/s10551-016-3059-0
 35. Thomas, A., Hammer, A., Beibst, G., Münte, T. F.: Un estudio ERP de productos de marca y sin nombre. *Neurociencia de BMC*, vol. 14, no. 1, pp. 1–9 (2013)
 36. Treleaven-Hassard, S., Gold, J., Bellman, S., Schweda, A., Ciorciari, J., Critchley, C., Varan, D.: Using the P3a to gauge automatic attention to interactive television advertising. *Journal of Economic Psychology*, vol. 31, no. 5, pp. 777–784 (2010) doi: 10.1016/j.joep.2010.03.007
 37. Ulman, Y. I., Cakar, T., Yildiz, G.: Ethical issues in neuromarketing: I consume, therefore I am! *Science and Engineering Ethics*, vol. 21, no. 5, pp. 1271–1284 (2015) doi: 10.1007/s11948-014-9581-5
 38. Vecchiato, G., Fallani, F. D. V., Astolfi, L., Toppi, J., Cincotti, F., Mattia, D., Salinari, S., Babiloni, F.: The issue of multiple univariate comparisons in the context of neuroelectric brain mapping: An application in a neuromarketing experiment. *Journal of Neuroscience Methods*, vol. 191, no. 2, pp. 283–289 (2010) doi: 10.1016/j.jneumeth.2010.07.009
 39. Zhang, J., Yun, J. H., Lee, E. J.: Brain buzz for facebook? Neural indicators of SNS content engagement. *Journal of Business Research*, vol. 130, pp. 444–452 (2020) doi: 10.1016/j.jbusres.2020.01.029