

Artículo de investigación



Verificación, mediante biometría de neuromarketing, del patrón de lectura propuesto en una imagen estática

Verification, by neuromarketing biometry, of a proposed reading pattern in a static image

Maiara Naiahama Cruz-Dantas¹, Olga Mykhaylyuk², Ana Mengual-Recuerda. PhD³, David Juárez-Varón. PhD⁴.

1. Profesora Universitat Politècnica de València, España, maiaracruz@gmail.com

2. Profesora Universitat Politècnica de València, España, olmyk@upv.es orcid.org/0000-0003-0434-2318

2. Doctora por la Universidad de Alicante, España. Profesora Universitat Politècnica de València, España, anmenre1@upv.es orcid.org/0000-0003-4727-9099

2. Doctor por la Universidad de Alicante, España. Profesor Universitat Politècnica de València, España djuarez@upv.es orcid.org/0000-0003-3251-8851

Clasificación JEL: **M31, M32, M37**

Recibido: **05/02/21** Aprobado: **10/05/21**

Como citar este artículo

Cruz, M. N., Mykhaylyuk, O., Mengual, A., y Juárez, D. (2021). Verificación, mediante biometría de neuromarketing, del patrón de lectura propuesto en una imagen estática. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*. 17(32). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v17i32.3389>

Resumen. Los patrones normales de movimiento ocular de lectura tienen tres componentes principales: movimientos sacádicos, que mueven los ojos de una palabra a otra; movimientos sacádicos, que devuelven los ojos al comienzo de la siguiente línea; y pausas de fijación entre cada movimiento sacádico para el procesamiento de la información. Las propuestas de patrones oculares en imágenes estáticas sirven para corroborar el comportamiento de orden de visualización o lectura. En este trabajo se ha verificado, mediante biometría de neuromarketing, el patrón de respuesta a un estímulo estático, basado en un texto con cambios de tamaño de letra y ubicación, el cual prevé el patrón de fijación de los usuarios. La biometría empleada fue *eye tracking*, obteniendo datos de visualización, mapas de calor y mapas de fijación que verifican el orden seguido por la mayoría de los usuarios. Con esta técnica pasiva se pretendía obtener los patrones mentales de lectura, estableciendo las áreas de interés previamente, a través de la aplicación informática del *eye tracker*. El resultado confirma que el patrón de lectura no se corresponde a las indicaciones del texto en la imagen estática, descartando la propuesta del estímulo y descubriendo que el ojo lee en un determinado orden, según la cultura de aprendizaje.

Palabras clave: marketing, neurociencia, neuromarketing, *eye tracking*, patrón de lectura.

Abstract. Normal reading eye movement patterns have three main components: saccades that move the eyes from one word to another, saccades that return the eyes to the beginning of the next line, and fixation pauses between each saccade for word processing information. The proposals for ocular patterns in static images serve to corroborate the behaviour of the order of viewing or reading. In this work, the response pattern to a static stimulus has been verified using neuromarketing biometrics, based on a text with changes in font size and location, which anticipates the users' fixation pattern. The biometrics used was eye tracking, obtaining visualization data, heat maps and fixation maps that verify the order followed by the majority of users. This passive technique was intended to obtain mental reading patterns, establishing areas of interest previously, through the eye tracker computer application. The result confirms that the reading pattern does not correspond to the indications of the text in the static image, discarding the stimulus proposal and discovering that the eye reads in a certain order, according to the learning culture.

Keywords: Marketing, Neuroscience, Neuromarketing, Eye-Tracking.

El marketing y la comunicación son herramientas poderosas que, cuando se enfocan en generar emoción, pueden hacer que las empresas aumenten sus ventas y reputación de una manera rápida y consolidada, ampliando la satisfacción de los consumidores. La creación de contenidos de comunicación carece de ayudas y bases científicas para predecir si un producto gustará o no a los espectadores. Los profesionales de mercadeo tradicional y dueños de empresa se basan en su experiencia profesional o en su intuición para conocer el grado de satisfacción que su producto o campaña de publicidad producirá en el consumidor. Esto provoca que, en muchas ocasiones, se produzcan contenidos que no son del agrado de una mayoría de clientes, con una consecuente pérdida de recursos económicos para las empresas.

La palabra comunicación deriva del latín *communicare*, que significa compartir algo poner en común. Según Wolton “hoy en día, se entiende por comunicación tanto la comunicación directa entre dos o más personas como el intercambio a distancia mediatizado por las técnicas (teléfono, televisión, radio, informática, telemática, entre muchas otras)” (2007, p. 24). Por su parte, para Fonseca Yerena (2000), comunicar es

llegar a compartir algo de nosotros mismos. Es una cualidad racional y emocional específica del hombre que surge de la necesidad de ponerse en contacto con los demás, intercambiando ideas que adquieren sentido o significado de acuerdo con experiencias previas comunes (p. 18)

Ahora bien, para Philip Kotler (1999): “el *marketing* es un proceso social y administrativo mediante el cual grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean a través de generar, ofrecer e intercambiar productos de valor con sus semejantes” (p. 26). En la actualidad, el *marketing* ha sufrido un cambio importante con respecto al siglo pasado. Hoy en día se busca una experiencia individual con enfoque en las emociones de los clientes. Debido a eso, ha aparecido una nueva tendencia en el *marketing*, que se llama *neuromarketing* (Juárez-Varón, 2019; Juárez-Varón, et al., 2021).

Según Kahneman (2011), la neurociencia ha demostrado que más del 88% de nuestro comportamiento se basa en emociones, actitudes y pensamientos que se escapan de nuestra mente consciente. En este punto, aparece el *neuromarketing* (Juárez-Varón, 2019) con el fin de comprender qué sucede en nuestros sistemas 1 y 2, y poder desarrollar estrategias de *marketing* más eficientes (Juárez-Varón et al., 2019).

El hecho es que el Neuromarketing puede informar acerca de lo que está pasando en el cerebro de un cliente ante los diferentes estímulos que recibe, brindando un campo de estudio mucho más potente que el que suministró el marketing tradicional debido a sus limitaciones para explorar los mecanismos meta conscientes. Estas nuevas investigaciones son difíciles de asimilar para el marketing tradicional, debido al hecho de que el consumidor toma las decisiones de una forma más inconsciente que consciente.

El auge tecnológico también ha creado nuevas e interesantes formas de estudiar y seguir a los clientes, crear productos y servicios adaptados para satisfacer sus necesidades, distribuir productos de forma más eficiente y eficaz, y comunicarse con los usuarios en grupos grandes o individualmente (Kotler y Armstrong, 2001). Dichos mecanismos de *marketing*, comunicación y neurociencia son objeto de estudio para la neurocomunicación, especialmente, para la neurocomunicación afectiva. En consecuencia, se propone que esta puede ser un nuevo campo interdisciplinar fructífero para la investigación del consumo.

En este estudio, la técnica de investigación utilizada es el neuromarketing (Torreblanca Díaz y Juárez Varón, 2014). Su propósito es medir el procesamiento cognitivo de los estímulos diseñados en una imagen estática para establecer un patrón de lectura (Hernández Barbera et al., 2018; Hernández Barbera et al., 2019). El *neuromarketing* combina neurociencia, psicología y economía (Juárez Varón, et al., 2020; Madan, 2010), analizando la efectividad de los estímulos de la marca y la psicología del comportamiento del consumidor (Plassmann, Ramsoy y Milosavljevic, 2012), además de mejorar los métodos de investigación, limitados por las percepciones de los participantes o comportamientos (Ariely y Berns, 2010).

El seguimiento ocular (*eye-tracking*) es la técnica específica de neuromarketing utilizada en este trabajo. El *eye-tracking* se ha utilizado para registrar la atención visual de los sujetos, basándose en sus movimientos oculares (Duchowski, 2017) e identificando las áreas que son de interés (AOI) para el sujeto. Cuando los individuos enfocan su atención en un estímulo, el sistema de seguimiento ocular lo registra, dando como resultado las preferencias de los consumidores (Bornstein y D'Angostino, 1992; Sanei y Chambers, 2013).

El neuromarketing surge de la combinación de neurociencia y *marketing*, cuenta con avances tecnológicos que permiten analizar qué reacciones cerebrales desencadenan los estímulos del *marketing* y de la comunicación en los consumidores (Reimann et al., 2011). El objetivo del *marketing* es facilitar el encuentro entre productos y personas (Ariely y Berns, 2010). Con base en esto, el neuromarketing promueve la comprensión de la conexión de la actividad del sistema neuronal con el comportamiento del consumidor. El campo teórico, empírico y práctico del neuromarketing está aún en desarrollo, pues es una disciplina joven (García y Saad, 2008). Butler (2008) sugiere que el neuromarketing es un modelo de investigación en el que los profesionales del *marketing*, investigadores, y otras partes interesadas están interconectadas, señalando que se necesita más investigación para confirmar su importancia académica (Álvarez del Blanco, 2011).

En la actualidad, la nueva tendencia de comercialización y *marketing* debe enfocar sus esfuerzos en comprender el comportamiento y las necesidades de clientes y consumidores con base en el conocimiento del funcionamiento del cerebro, que proporcionan las neurociencias aplicadas a la economía (Hsu, 2017; Mengual Recuerda, Tur Viñes y Juárez Varón, 2020; Molchanov et al., 2017). La insuficiencia en el ofrecimiento de productos o servicios de calidad convive con el poder decreciente de la comunicación publicitaria tradicional, una fragmentación de los medios que provoca la presencia de nuevos canales, especialmente, la Internet, y la apariencia del consumidor informado (Schmitt, Rogers y Vrotsos, 2003). La satisfacción, actualmente, solo garantiza, hasta cierto punto, que los consumidores no presenten quejas, sino que permite la fidelización de los clientes. A largo plazo, los clientes, además de estar satisfechos, deben estar a gusto con la marca (Lindstrom, 2008).

Los patrones normales de movimiento ocular de lectura tienen tres componentes principales (Ciuffreda et al., 1976): 1) pequeños movimientos sacádicos que mueven los ojos de una palabra a otra, 2) movimientos sacádicos grandes que devuelven los ojos al comienzo del siguiente línea, y 3) pausas de fijación entre cada movimiento sacádico para el procesamiento de la información.

Existen estudios que analizan el comportamiento de lectura en el entorno digital, haciendo énfasis en cómo ha cambiado el comportamiento de lectura de las personas durante los últimos diez años (Liu, 2005). Una de las biometrías de mayor uso en la actualidad es el *eye-tracking* o seguimiento ocular. Hay multitud de aplicaciones que hacen uso de dispositivos de seguimiento ocular en ámbitos muy diversos (*marketing*, estudios de usabilidad, videojuegos, psicología, medicina, etc.). Esta tecnología permite registrar los patrones de lectura del usuario, incorporando gran cantidad de aspectos de valor añadido (Reyes Gentil, 2017). Esta biometría registra la actividad ocular mediante el uso de la tecnología de iluminación infrarroja que se refleja en el ojo (Díaz Herráez, 2017). La evaluación de patrones de lectura, además de proporcionar los datos del seguimiento ocular, genera, en un fichero adjunto en la carpeta de resultados, información adicional a la prueba que permite la evaluación cuantitativa de la precisión del *eye-tracker* en las tareas de lectura de textos, así como su comparación con otras pruebas.

Metodología

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es analizar la percepción cognitiva, utilizando biometría de neuromarketing, para registrar y analizar la respuesta cerebral de los usuarios a la lectura, comprensión del texto y orden real seguido en un patrón de fijación ocular de imagen estática diseñada para provocar un patrón de seguimiento con base en la atención de los sujetos al estímulo. La experiencia se centra en la lectura, comprensión y consciencia del orden seguido. Los factores que se mantienen constantes son el texto, los colores y el orden.

Para ello, se utilizó la biometría del neuromarketing con el fin de analizar la atención de los sujetos a los estímulos (*eye-tracking*). En esta línea, el propósito de esta investigación es determinar, a través de técnicas de neuromarketing, la percepción cognitiva de usuarios, entre 22 y 45 años, estudiantes de posgrado de marketing de la Universitat Politècnica de València. El nivel de aprendizaje está vinculado a la influencia de la presentación. El resto de los aspectos permanecen constantes, pues se desarrolló en condiciones de laboratorio. Para hacer esto, se utilizaron técnicas de neuromarketing que nos permitieron analizar la atención de los sujetos a los estímulos (seguimiento ocular).

La experiencia se llevó a cabo de forma repetida en individuos situados delante de la pantalla del ordenador, siempre en la misma mesa y atendidos por los mismos técnicos. Cada participante fue monitorizado con biometría, registrando el orden de fijación de las pupilas y promediando el comportamiento del grupo para cada uno de ellos.

Objetivos

El objetivo principal de este estudio es analizar el patrón de fijación ocular de los usuarios ante una imagen estática diseñada para provocar un patrón de lectura, en base a la atención de los sujetos al estímulo.

Los objetivos específicos son:

- Analizar las áreas de interés (AOI), para saber si siguen la misma secuencia de fijación que la predeterminada en la imagen inicial.
- Identificar los patrones mentales de los usuarios a través de mapas de fijación, de calor y de enjambre de abejas (*Bee Swarm*).

Las hipótesis de partida son:

- Los tiempos, hasta la primera visualización, van a coincidir con la numeración de áreas de interés.
- El patrón de lectura va a coincidir con la secuencia predeterminada de fijaciones en las áreas de interés de la imagen.

Tamaño de muestra

En la presente investigación, la muestra estuvo conformada por hombres y mujeres, según el perfil del consumidor indicado. Un total de 24 personas (50% hombres y 50% mujeres) participaron de forma aleatoria y voluntaria como sujetos de estudio después de cumplir con los requisitos de estar entre las edades entre 22 y 45 años, estudiantes de posgrado de *marketing* de la Universitat Politècnica de València. El trabajo de campo se realizó entre septiembre y octubre de 2020. La ubicación del estudio fue en el laboratorio de neuromarketing del Campus de Vera de la Universitat Politècnica de València (MaCom – Facultad de Administración de Empresas,). El estudio se estructuró en una fase y el tamaño de la muestra (compuesto por 12 hombres y 12 mujeres) fue adecuado para un estudio de neuromarketing (Cuesta-Cambra, Niño-González y Rodríguez-Terceno, 2017; Juárez Varón, Tur Viñes y Mengual Recuerda, 2020).

Recogida y análisis de datos

La fase de investigación con envases se realizó utilizando el modelo de seguimiento ocular Gazepoint GP3HD, con una velocidad de muestreo de 60 Hz. Para la recopilación de datos, se utilizó el software Gazepoint Analysis UX Edition v.5.3.0. Los sujetos fueron expuestos a un estímulo (imagen estática) con un límite de tiempo máximo de 8 segundos, para priorizar las áreas de interés que capturaron mayor atención y emoción. Se explicó esto a los participantes, ya que equivale a un tiempo similar al gastado en la visualización habitual de dicho estímulo. El análisis estadístico de los datos se realizó con el software R, v.3.6.3. El elemento común (imagen), así como los estímulos se definen en la figura 1 y tabla 1, lo cual sirve para priorizar las áreas de interés que captaron la atención de manera más rápida y con mayor tiempo (Añaños-Carrasco, 2015).

La variable independiente fue el sexo de los participantes, con un perfil sociocultural similar en todos ellos, y determinado por el perfil principal del usuario. La variable dependiente fue el nivel de atención registrado en respuesta al estímulo observado. Se hizo un análisis de datos cuantitativos para evaluar los segundos que transcurrieron entre la aparición del estímulo y la primera fijación, o *Time First Fixation* (TFF), el número de fijaciones oculares o el recuento de fijación (FC), y el número total de segundos de atención a cada área de interés o duración total de la fijación (TFD). La evaluación cualitativa fue realizada mediante mapas térmicos de la atención registrada por el rastreador ocular.

Figura 1. Imagen destinada a establecer un patrón de lectura.



Fuente: *Pinterest (2020).*

Tabla 1. Estímulos mostrados a los usuarios, perteneciente a la imagen.

Número de estímulo	Nombre del estímulo
1	“Primero vas a leer esto”
2	“Luego vas a leer esto de acá”
3	“Después esto”
4	“Por último esto de acá arriba”

Resultados

Las áreas de interés analizadas se muestran en la siguiente figura.

Figura 2. Áreas de Interés (AOI).



El mapa de fijaciones de un único usuario (figura 3) y el mapa de calor del conjunto de usuarios (figura 4), refleja, cualitativamente el orden seguido por la mirada y dónde se ha concentrado la atención tras 8 segundos de exposición del estímulo.

Figura 3. Mapa de fijaciones de un usuario.



Figura 4. Mapa de calor del conjunto de usuarios.



En el primer análisis cuantitativo integral de la atención, que todo el grupo de sujetos mostró hacia los estímulos (tabla 2), se observó que el orden establecido de lectura es AOI 1 (TTF = 0,44 segundos), AOI 3 (TTF = 2,25 segundos), AOI 2 (TTF = 4,37 segundos) y AOI 4 (TTF = 6,65 segundos).

Tabla 2. Datos cuantitativos de AOI.

AOI Name	Viewers	Ave Time to 1st View (sec) TTF	Ave Time Viewed (sec) TDF	Ave Time Viewed (%)	Ave Fixations FC	Revisitors	Average Revisits
AOI 1	24	0,44	2,06	25,75	54,00	12	25,80
AOI 2	24	4,37	1,21	15,13	2,03	12	12,50
AOI 3	24	2,25	2,03	25,38	6,00	12	4,67
AOI 4	18	6,65	1,00	12,50	5,00	8	3,87

Sin embargo, tras finalizar el experimento, el 98% de los usuarios respondieron que consideraban que habían leído el texto en el orden que se indicaba, creyendo corroborar el patrón inicial propuesto de lectura, su sentido, que no se alinea con los resultados obtenidos en el registro de datos del software de *eye-tracking*.

Conclusiones y discusión

Este estudio plantea un objetivo principal basado en el uso de la tecnología del neuromarketing para el análisis del patrón de fijación ocular de los usuarios ante una imagen estática diseñada para provocar un patrón de lectura con base en la atención de los sujetos al estímulo. El uso de técnicas de investigación cuantitativa y conocimientos de neuromarketing permite analizar la experiencia global de lectura del patrón mostrado.

El principal aporte de esta investigación es la identificación del patrón real de lectura de los usuarios, diferente del diseñado en el patrón de lectura teórico que se basa en aspectos cognitivos. Esto permite comprender mejor los resultados obtenidos de la biometría de seguimiento ocular, mostrando un resultado diferente al planteado inicialmente.

Esta investigación original analiza las actividades cognitivas y patrones de seguimiento ocular (desde la perspectiva del neuromarketing) de los usuarios, leyendo un estímulo previamente programado. Los datos revelan que los usuarios registraron el mismo comportamiento en cuanto a atención y fijaciones, de modo que el estímulo de lectura, con un patrón predeterminado, no tuvo el mismo efecto.

El estímulo número 1 (AOI 1), con el mensaje “primero vas a leer esto” fue visto en primer lugar (0,44 segundos de tiempo promedio), por los 24 usuarios. Fue vuelto a ver por 12 de los 24 usuarios, quienes se volvieron a fijar en dicho estímulo en 25,8 revisitas, entre todo el grupo. El estímulo número 3 (AOI 3), con el mensaje “después esto” fue visto en segundo lugar (2,25 segundos de tiempo promedio), por los 24 usuarios. Fue vuelto a ver por 12 de los 24 usuarios, quienes se volvieron a fijar en dicho estímulo en 12,50 revisitas, entre todo el grupo. Este estímulo fue más visitado que el número 2, pese a tener menos área, debido a su posición en la imagen y proximidad al estímulo número 1.

El estímulo número 2 (AOI 2), con el mensaje “luego vas a leer esto de acá” fue visto en tercer lugar (4,37 segundos de tiempo promedio), por los 24 usuarios. Fue vuelto a ver por 12 de los 24 usuarios, quienes se volvieron a fijar en dicho estímulo en 4,67 revisitas, entre todo el grupo. Finalmente, el estímulo número 4 (AOI 4), con el mensaje “por último esto de acá arriba” fue visto en cuarto lugar (6,65 segundos de tiempo promedio), por 18 usuarios. Fue vuelto a ver por ocho de los 24 usuarios, quienes se volvieron a fijar en dicho estímulo en 3,87 revisitas, entre todos los que se fijaron en este estímulo.

Los estímulos más visualizados han sido el 1 y 3 (AOI 1 y AOI 3), mientras que el estímulo 4 (AOI4) sólo ha sido visualizado por el 75% de los usuarios y revisado por el 33% de los usuarios, debido a que, en los 8 segundos de exposición, no todos lo vieron.

En el primer análisis cuantitativo integral de la atención, que todo el grupo de sujetos mostró hacia los estímulos, se observó que el orden establecido de lectura es AOI 1 (TTF = 0,44 segundos), AOI 3 (TTF = 2,25 segundos), AOI 2 (TTF = 4,37 segundos) y AOI 4 (TTF = 6,65 segundos). Sin embargo, tras finalizar el experimento, el 98% de los usuarios respondieron que consideraban que habían leído el texto en el orden que se indicaba, creyendo corroborar el patrón inicial propuesto de lectura, su sentido, que no se alinea con los resultados obtenidos en el registro de datos del software de *eye-tracking*.

El planteamiento del patrón de lectura planteado en la imagen no se corresponde con el orden registrado por la biometría *eye-tracking* empleada, según datos extraídos a través de su software, lo cual confirma que la lectura comenzó en la zona negra de la imagen, en un orden habitual, pero el conjunto de usuarios siguió las instrucciones del texto, en lugar del orden previsto. La última parte fue vista gracias a un mayor tiempo de exposición de la imagen.

La investigación tiene una implicación teórica en la innovación en el análisis de la realidad de reacción del cerebro frente a la parte consciente, basada en el uso de tecnologías de neuromarketing aplicadas al análisis del comportamiento del consumidor. Se recomienda seguir esta investigación en el estudio de imágenes en movimiento, que permitan conocer el patrón de visualizado que realiza el receptor de mensajes no estáticos en páginas web u otros productos audiovisuales.

Referencias

- Álvarez del Blanco, R. (Ed.) (2011). *Neuromarketing*. Prentice Hall.
- Añaños-Carrasco, E. (2015). Eyetracker technology in elderly people: How integrated television content is paid attention to and processed. *Comunicar*, 23(45), 75-83. <https://doi.org/10.3916/C45-2015-08>
- Ariely, D., y Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284-292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Bornstein, R. F. y D'Angostino, P. R. (1992). Stimulus recognition and the mere exposure effect. *Journal of personality social psychology*, 63(4), 545-552. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.63.4.545>
- Butler, M. J. R. (2008). Neuromarketing and the perception of knowledge. *Journal of Consumer Behaviour*, 7 (4-5), 415-419. <https://doi.org/10.1002/cb.260>
- Ciuffreda, K. J., Bahill, A. T., Keynon, R. V. y Stark, L. (1976). Eye movements during Reading: case reports. *Journal of the American Academy of Optometry*, 53(8), 389-395.
- Cuesta-Cambra, U., Niño-González, J. I., y Rodríguez-Terceno, J. (2017). The cognitive processing of an educational app with electroencephalogram and eye tracking. *Comunicar*, 52, 41-50. <https://doi.org/10.3916/C52-2017-04>
- Díaz Herráez, V. (2017). Estudio de la precisión de los dispositivos de eye-tracking para la evaluación de patrones de lectura. [Trabajo de grado, Escuela Politécnica Superior]. <http://hdl.handle.net/10486/679804>
- Duchowski, A. T. (2017). *Eye Tracking Methodology*. Springer.
- Fonseca Yerena, M. S. (2000). *Comunicación oral: fundamentos y práctica estratégica*. Pearson.
- García, J. R., y Saad, G. (2008). Evolutionary neuromarketing: Darwinizing the neuroimaging paradigm for consumer behavior. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4-5), 397-414. <https://doi.org/10.1002/cb.259>
- Hernández Barbera, L., Ferrando Guillem, I., Juárez Varón, D. y Mengual Recuerda, A. (2019). Análisis de la influencia del uso de tipografías Serif y Sans (lectura y enlace entre letras) mediante biometría de neuromarketing. *Avances en el área de materiales y sus procesos 2018*, 67-83.

- Hernández Barbera, L., Ferrando Guillem, I., Juárez Varón, D. y Mengual Recuerda, A. (2018). Análisis de funcionalidad del enlace de letras tipo serif aplicando neurociencias. *Journal of Marketing & International Business*, 5(4), 361-369. <http://hdl.handle.net/10251/124597>
- Hsu, M. (2017). Neuromarketing: Inside the mind of the consumer. *California Management Review*, 59(4), 5-22. <https://doi.org/10.1177/0008125617720208>
- Juárez-Varón, D., Mengual-Recuerda, A., Ferrándiz-Bou, S. y Alarcón-Valero, F. (2021). Aspects of Industrial Design and Their Implications for Society. Case Studies on the Influence of Packaging Design and Placement at the Point of Sale. *Applied Sciences*, 11(2), 517. <https://doi.org/10.3390/app11020517>
- Juárez-Varón, D. (2019). Neuromarketing. Una nueva disciplina para mejorar la eficiencia del desarrollo de productos, servicios, ventas y comunicación. *Revista de Química e Industria Textil*, (231), 27-32. <http://hdl.handle.net/10251/159857>
- Juárez-Varón, D., Tur Viñes, V. y Mengual Recuerda, A. (2020). Neuromarketing Applied to Educational Toy Packaging. *Frontiers in Psychology*, 11(2077). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02077>
- Juárez-Varón, D. J., Tur-Viñes, V., y Mengual Recuerda, A. M. (2019). Análisis del diseño de packaging de juguete educativo, mediante neuromarketing. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 15(28). <https://doi.org/10.18270/cuaderlam.v15i28.2676>
- Juárez-Varón, D., Tur-Viñes, V., Rabasa-Dolados, A. y Polotskaya, K. (2020). An Adaptive Machine Learning Methodology Applied to Neuromarketing Analysis: Prediction of Consumer Behaviour Regarding the Key Elements of the Packaging Design of an Educational Toy. *Social Sciences*, 9(162), 1-23. <https://doi.org/10.3390/socsci9090162>
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, fast and slow*. Macmillan.
- Kotler, P. (1999). *El marketing según Kotler. Como crear, ganar y dominar los mercados*. Paidós Ibérica.
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2001). *Marketing: edición para Latinoamérica*. Pearson Educación.
- Lindstrom, M. (2008). *Brand sense: Sensory secrets behind the stuff we buy*. Simon and Schuster.
- Liu, Z. (2005). Reading behavior in the digital environment: Changes in reading behavior over the past ten years. *Journal of Documentation*, 61(6), 700-712. <https://doi.org/10.1108/00220410510632040>
- Madan, C. R. (2010). Neuromarketing: the next step in market research? *Eureka*, 1(1), 34-42. <https://doi.org/10.29173/eureka7786>
- Mengual Recuerda, A., Tur Viñes, V., y Juárez Varón, D. (2020). Neuromarketing in Haute Cuisine Gastronomic Experiences. *Frontiers in Psychology*, 11, 1772. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01772>
- Molchanov, N. N., Korableva, O. N., Muraveve, O. y Galay, N. (2017). Neuromarketing as an Innovative Approach to Market Research of Consumer Behavior. <https://ibima.org/accepted-paper/neuromarketing-as-an-innovative-approach-to-market-research-of-consumer-behavior/>
- Teacu Parincu, A. M., Capatina, A., Juárez Varón, D. J., Bennet, P. F. y Mengual Recuerda, A. (2020). Neuromanagement: the scientific approach to contemporary management. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 14, 1046 - 1056.
- Plassmann, H., Ramsay, T. Z. y Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 18-36. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.11.010>
- Reimann, M., Schilke, O., Weber, B., Neuhaus, C. y Zaichkowsky, J. (2011). Functional Magnetic Resonance Imaging in Consumer Research: A Review and Application. *Psychology & Marketing*, 28(6), 608-637. <https://doi.org/10.1002/mar.20403>
- Reyes Gentil, M. (2017). Registro de patrones de lectura con dispositivos de Eye Tracker de bajo coste y estudio de su aplicación para la recomendación de diagnóstico de patologías. <http://hdl.handle.net/10486/677535>

Sanei, S. y Chambers, J. A. (2013). *EEG signal processing*. John Wiley & Sons.

Schmitt, B., Rogers, D. y Vrotsos, K. (2003). *There's no business that's not show business: marketing in an experience culture*. FT Press.

Torreblanca Díaz, F. J. y Juárez Varón, D. (2014). Neuromarketing: emotional influence of consumer behavior. *Journal of marketing & international business*, 1(1), 20-28.

Wolton, D. (2007). *Pensar la comunicación*. Prometeo Libros Editorial.