



HERRAMIENTAS DE NEUROCIENCIA EN LA INVESTIGACIÓN DE MARKETING DE BRANDING Y PACKAGING

Neuroscience Tools in Branding and Packaging *Marketing* Research

VÍCTOR JOSÉ CERRO RODRÍGUEZ, DOLORES LUCÍA SUTIL MARTÍN, ITZIAR CERRO URCELAY
Universidad Rey Juan Carlos, España

KEYWORDS

*Neuromarketing
Consumer-Neuroscience-
Tools
Branding
Packaging
Marketing Research*

ABSTRACT

Understanding how the consumer perceives, evaluates, and chooses products, allows companies to optimize packaging design and add value that contributes to branding strategies. The evaluation of branding and packaging is a complex issue that involves cognitive processes and brain mechanisms, such as attention, memory, emotions, reward systems and decision-making. In this context, the main objective of this paper is to carry out a review of the main neuroscience tools applied to marketing research on branding and packaging by examining their theoretical basis, main metrics, advantages, limitations and uses in the study field.

PALABRAS CLAVE

*Neurociencia del consumidor
Herramientas-de-
Neuromarketing
Branding
Packaging
Investigación de Mercados*

RESUMEN

Comprender cómo el consumidor percibe, evalúa y elige los productos permite a las empresas optimizar el diseño del packaging y agregar un valor que contribuye a las estrategias de branding. La evaluación del branding y el packaging es compleja e involucra procesos cognitivos y mecanismos cerebrales, como la atención, la memoria, las emociones, sistemas de recompensa y la toma de decisiones. El objetivo principal es realizar una revisión de las principales herramientas de la neurociencia aplicadas en la investigación de marketing del branding y el packaging, repasando su base teórica, métricas, ventajas, limitaciones y aplicaciones en el campo de estudio

Recibido: 18/ 09 / 2022
Aceptado: 11/ 10 / 2022

1. Introducción

Se estima que las decisiones de compra en una superficie comercial pueden recaer hasta en un 70% en el envase (Cerantola, 2016), y en un lapso temporal muy reducido. Las marcas tienen entre 2 y 3 segundos en los supermercados para lograr captar al consumidor (Romero, 2016), que puede pasar por delante de hasta 300 productos por minuto mientras recorre el lineal de un supermercado (Rundh, 2005).

En un contexto de sobreestimulación como el actual, resulta capital la consecución de marcas y productos diferenciados que aporten valor al consumidor a través de un *packaging* que capte su interés. Diversos investigadores han estimado que hasta el 95 % de los nuevos lanzamientos de marcas fallan (Nobel, 2011; Schneider y Hall, 2011). Se calcula que entre el 85%-95% de las decisiones de compra se hacen de forma inconsciente (García Palomo, 2014), por lo que es imprescindible que el producto comercializado destaque de sus competidores y genere *engagement* emocional con el comprador, especialmente en sectores con productos relativamente similares (Gómez *et al.*, 2015). Comprender cómo el consumidor percibe, evalúa y elige los productos permite a las empresas optimizar el diseño del *packaging* y agregar un valor que contribuye a las estrategias de *branding* (Rundh, 2016).

Branding es un anglicismo que incluye todas las iniciativas que rodean a la creación y gestión estratégica de una marca (Llamas, 2013). Siguiendo a Kotler (2016), construir una marca supone establecer y desarrollar su propósito, lo que implica abordar tanto las mentes de los clientes como su parte emocional y afectiva. El *branding* busca que la marca sea un signo de diferenciación y un elemento para transmitir significados en torno al producto, convirtiéndose en promesa de satisfacción para los clientes (Baños González y Rodríguez García, 2012). El valor de marca desencadena una respuesta diferente de los consumidores entre una marca focal y un producto sin marca cuando ambos tienen el mismo nivel de estímulos de *marketing* y atributos del producto (Yoo y Donthu, 2001). El valor de marca aporta ventajas competitivas, como una mayor disposición a pagar sobreprecio (Yoo *et al.*, 2000), mejorando su confianza en la toma de decisiones (Aaker, 1991).

Por su parte el *packaging* se considera una de las expresiones cruciales del *branding* del producto, que incluye variables como el *namings*, el logotipo o el precio, entre otras. El *packaging* es considerado la carta de presentación de un producto, «la esencia de una marca materializada en un espacio reducido» (Gobé, 2001, p. 214). A sus funciones originales de protección, conservación y transporte, han de añadirse las de comunicación y persuasión (Suarez, 2009). El *packaging* es especialmente importante a la hora de generar valor añadido al producto (Schafer, 2013) e influir en las decisiones de compra de los consumidores (Méndez *et al.*, 2011) al funcionar como un vehículo de interés, comunicación y estética (Wästlund *et al.*, 2009). El objetivo último es asociar a la marca (*brand*) a través del *packaging* emociones, sentimientos y precepciones en la mente de los consumidores (Razak, 2020). El *packaging* desarrolla el conocimiento de la marca, aumenta la lealtad del cliente y favorece la compra inicial y la recompra del producto Hurley *et al.* (2013), por lo que se convierte en una herramienta estratégica que desarrolla la identificación y diferenciación del producto (Underwood *et al.*, 2001).

Para la evaluación del *branding* y el *packaging* se ha recurrido tradicionalmente al uso de técnicas de autoinforme, como los grupos focales y las encuestas de opinión, para evaluar sus atributos y predecir las decisiones y el comportamiento del consumidor. Estas técnicas han mostrado su utilidad para conocer las opiniones conscientes de los sujetos basadas en el lenguaje verbal, pero se han mostrado vulnerables a la subjetividad y deseabilidad social, y no pueden proporcionar evidencia numérica para validar afirmaciones (Hurley *et al.*, 2013). Además, se muestran poco operativas para medir emociones profundas y surgen dificultades para explicar el proceso de toma de decisiones de los consumidores (Sánchez-Fernández *et al.*, 2021). Investigaciones anteriores (Walla *et al.*, 2011) ya informan de discrepancias entre medidas subjetivas (autoinforme) y objetivas (neurociencia) del comportamiento de los consumidores.

Los avances científicos y tecnológicos en torno al estudio de los procesos neuronales del cerebro humano han permitido desarrollar nuevas herramientas más precisas para superar algunas de las limitaciones comentadas. Las técnicas neurocientíficas aportan datos fisiológicos objetivos, ya que los sujetos influyen muy poco en estas mediciones (Camerer *et al.*, 2005). Además, permiten rastrear las respuestas neuronales y biométricas de los consumidores de forma simultánea al procesamiento del estímulo de *marketing*, eliminando así el riesgo de sesgo de recuerdo comúnmente asociado a las

medidas de autoinforme (Sudman y Bradburn, 1973). Así, la neurociencia puede ayudar a comprender el papel de las respuestas emocionales internas, que pueden desempeñar un papel importante en el proceso de toma de decisiones económicas (Sanfey *et al.*, 2003). Dado su origen multidisciplinar (Cerro-Rodríguez *et al.*, 2022), la neurociencia y sus herramientas también han sido un gran apoyo para las ciencias sociales. Su uso conjunto facilita el abordaje de aspectos como los sentimientos, las emociones, la atención, la interacción social y, en definitiva, los mecanismos de toma de decisiones de los individuos abordados por el espectro de la neurociencia cognitivo-emocional.

En este contexto surge el término «Neuromarketing», al parecer acuñado por el profesor Ale Smidts en 2002, con el objetivo de comprender mejor al cliente y su respuesta a los estímulos de *marketing*, midiendo directamente los procesos en el cerebro e involucrándolos en el desarrollo de teorías y estímulos (Smidts, 2002, p. 29). Genco y sus colegas (2013) lo definen como cualquier actividad del *marketing* que aplique los métodos y técnicas de la neurociencia, y destacan que no es un nuevo tipo de *marketing*, sino una nueva forma de medir cómo y de qué manera están funcionando las acciones de *marketing*. Para Stasi y sus colegas (2018) comprende una serie de técnicas de investigación que pueden medir directamente aquellos aspectos que ahora se consideran cruciales en el proceso de consumo, como la atención, la respuesta emocional y la memoria, en términos de almacenamiento de información. Sin embargo, con frecuencia se asocia «neuromarketing» con el uso comercial de los descubrimientos de la neurociencia y sus herramientas para comprender mejor al consumidor. Así, mientras que los estudios académicos se basan en protocolos rigurosos y están sujetos a un enfoque científico que implica la revisión por pares y el respaldo de comités de ética (Spence *et al.*, 2019), la validez de métodos y métricas en estudios comerciales ha sido un tema crítico desde sus inicios (Ramsøy, 2019).

Autores como (Hubert y Kennig, 2008) limitan el neuromarketing a la implementación práctica del conocimiento aportado por la neurociencia del consumidor con fines gerenciales, impulsando el término «neurociencia del consumidor» como el idóneo para estudiar y entender la psicología del consumidor y su conducta. Así, Ramsøy la define como una combinación del estudio académico de la psicología y conducta del consumidor, ocupada en analizar, estudiar, interpretar, teorizar y predecir las conductas de los sujetos en cuanto a individuos susceptibles de realizar intercambios de bienes o servicios (Ramsøy, 2015, pp. 5-6). Se considera un enfoque de vanguardia para analizar los procesos de toma de decisiones en los que los procesos irracionales, intuitivos, heurísticos y afectivos juegan un papel clave (Bechara *et al.*, 2000; Ohme *et al.*, 2010). Por su parte, Plassman *et al.* (2012) la consideran dentro de la disciplina de la neurociencia cognitivo — emocional, cuyo objetivo es estudiar las interacciones entre los productos, el mercado y los consumidores.

Su origen multidisciplinar ha supuesto la aplicación de estas técnicas en muy variadas áreas de la investigación del consumidor, constatando su uso en diferentes ámbitos del *marketing*; el estudio de procesos relacionadas con las marcas, recuerdo y preferencia (Reimann *et al.*, 2011; Esch *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2011); la estética del embalaje y el diseño del etiquetado (Reimann *et al.*, 2010; Retamosa *et al.*, 2021), o profundizando en estímulos concretos como los colores o el brillo, (Itti y Koch, 2001; Milosavljevic *et al.*, 2011), en los procesos de decisión del consumidor (Casado-Aranda *et al.*, 2018), la efectividad emocional de la publicidad (Otamendi y Sutil Martín, 2020), o la publicidad online (Gómez Carmona *et al.*, 2021). Estos trabajos han permitido avanzar en la localización de correlatos neurofisiológicos con constructos psicológicos ligados al comportamiento y toma de decisiones de los consumidores, superando la dependencia de autoinformes subjetivos.

A pesar del creciente número de estudios empíricos en los últimos años, existe cierto escepticismo sobre si los métodos de la neurociencia podrían realmente aportar hallazgos útiles para la investigación del consumidor y, en especial, permitir mejores predicciones del comportamiento económico y de *marketing* (Lee *et al.*, 2007). Recientemente el Marketing Science Institute (MSI, 2020) sugirió que los desarrollos empíricos y teóricos deberían dar respuesta a preguntas específicas no suficientemente resueltas, como: «¿Qué avances existen en el uso de la neurociencia para comprender a los clientes? ¿Cuándo deberían sus conocimientos complementar o reemplazar los enfoques tradicionales?». En definitiva, existe una necesidad de iluminar la mayor contribución de las técnicas neurofisiológicas en el campo del *marketing* y la toma de decisiones del consumidor.

2. Metodología y objetivos

El presente artículo constituye una revisión sistemática de la literatura en torno a las principales herramientas de la neurociencia aplicadas en la investigación de *marketing* del *branding* y el *packaging*, repasando su base teórica, características, métricas principales, ventajas, limitaciones y aplicaciones en el campo de estudio. Posteriormente, se destina un apartado a la discusión y conclusiones, resaltando las limitaciones encontradas y retos a abordar en líneas futuras de investigación.

En este contexto, se plantea como objetivo principal del presente trabajo de investigación facilitar el acceso y clarificar el uso de las herramientas de la neurociencia a los académicos e investigadores, especialmente a aquellos interesados en su aplicación en el campo de *marketing* del *branding* y el *packaging*. Se pretende así facilitar una mayor difusión del conocimiento neurocientífico en el campo del *marketing* y la investigación de mercado.

3. Resultados: las principales herramientas de neuromarketing en el estudio de *branding* y *packaging*

Como en todo trabajo taxonómico, hay distintos enfoques de clasificación. Por su claridad, en este artículo seguiremos la propuesta de Stephen Genco y sus colegas con una sencilla división en dos grandes grupos: medidas cerebrales o neurológicas y medidas corporales o biométricas (Genco *et al.*, 2013). En este trabajo se profundizará en aquellas herramientas con mayor relevancia en la investigación de mercado del *branding* y el *packaging*. En la Tabla 1 se recoge un resumen de sus usos más relevantes, ventajas e inconvenientes, y algunos trabajos destacados en el campo de investigación.

Tabla 1. Técnicas de neurociencia del consumidor más frecuentemente utilizadas en la investigación de *marketing* del *branding* y el *packaging*

Herramienta / Tipo	Usos Relevantes	Ventajas	Desventajas	Referencias en B&P
Electroencefalografía (EEG) Magnetoencefalografía (MEG) • Neurológica	* Detección de arousal positivo – negativo, conflicto en la toma de decisiones, atención, procesamiento del lenguaje, algunos efectos en la memoria * Monitorizar experiencia en tiendas y entornos sociales * Común en la investigación aplicada en Neuromarketing.	* Utilizada para medir cambios rápidos en la actividad neuronal en escala de milisegundos * Poco invasiva, de bajo coste y de aplicación sencilla. * Disponibilidad de paquetes de investigación comercial * Permite cierta movilidad de los sujetos. * Alto compatibilidad con otras técnicas neurocientíficas	* Escasa resolución espacial * La resolución temporal depende del hardware utilizado * No permite medir actividad de estructuras del cerebro profundo	Khushaba <i>et al.</i> (2013) Martin (2014) Silberstein y Nield, 2015 Wang <i>et al.</i> (2015) García-Madariaga <i>et al.</i> (2019)
Imagen de Resonancia Magnética Funcional (fMRI) • Neurológica	* Localización del proceso neural durante la toma de decisiones, experiencias de consumo, estímulos socialmente relevantes y aprendizaje de valores. * Respuesta a los estímulos de <i>marketing</i> como la marca, el precio o el <i>packaging</i> . * Predicción del comportamiento del nivel de mercado y/o la población.	* Técnica no invasiva con gran resolución espacial (hasta 1cm ³) * Capacidad para detectar actividad en estructuras pequeñas. * Diferenciación de la señal de áreas vecinas. * Medición de todo el cerebro. * Al ser la de uso más frecuente en entorno académico, gran reporte de información.	* Equipamiento muy costoso, complejo y opera en un entorno muy artificial * Restricción de movimientos físicos del participante * Limitada resolución temporal	Knutson <i>et al.</i> (2007) Stoll <i>et al.</i> (2008) Reimann <i>et al.</i> (2010) Van der Laan <i>et al.</i> (2012) Hubert <i>et al.</i> (2013) Kühn <i>et al.</i> (2016) Hubert <i>et al.</i> (2018)

Herramientas de neurociencia en la investigación de marketing de *branding* y *packaging*

Espectroscopía Funcional de Infrarrojo Cercano (fNIRS) • Neurológica	* Monitorización áreas corteza prefrontal * Estudio de preferencias publicitarias, <i>branding</i> y <i>packaging</i> * Predicción del comportamiento en toma de decisiones	* Técnica no invasiva, con gran resolución espacial (hasta 2cm) * Técnica de imagen óptica, registra modificaciones en el flujo de hemoglobina (hb)	* Limitada resolución temporal * No accede al cerebro profundo * Técnica de desarrollo reciente, requiere experiencia	Spinelli y Niedziela (2016) Çakir <i>et al.</i> (2018) Yinan Jiang, <i>et al.</i> (2020)
Electromiografía Facial (fEMG) Expresiones Faciales (FACS) • Biométricas	* Información de la valencia emocional del procesamiento de la información durante la toma de decisiones y procesos como las negociaciones * Valencia de respuesta a los estímulos de <i>marketing</i> , como anuncios, <i>packaging</i> y otros.	* Seguimiento dinámico de respuestas emocionales (potencialmente inconscientes) a los estímulos en curso. * No es una técnica invasiva, y aporta datos bastante precisos con una buena resolución temporal * Disponibles algoritmos de <i>software</i> de codificación facial	* Requiere adjuntar electrodos directamente a la cara del sujeto (situación de laboratorio)	Maxian <i>et al.</i> (2013) Garczarek-Bąk y Disterheft (2018) Kessler <i>et al.</i> (2020) Ploom <i>et al.</i> (2020) Clark <i>et al.</i> (2021)
Eye-Tracking (Seguimiento Ocular - ET) • Biométrica	* Seguimiento de atención manifiesta * Análisis de los lineales, <i>packaging</i> y publicidad * Usabilidad de páginas web. * Puede utilizarse para registrar la atención y búsqueda de información en escenas de comunicación interpersonal. * Relevancia en la investigación en el mundo digital y un gran peso en los estudios sobre <i>packaging</i>	* Las mediciones más comunes incluyen la velocidad y dirección del movimiento de los ojos, fijaciones, el parpadeo y la dilatación de las pupilas * Análisis facilitado por <i>heatmaps</i> . * Disponibles mecanismos (<i>Tobii</i>) de movilidad del sujeto en un entorno más natural. * Combinable con otras técnicas, como el EEG y la fMRI	* No mide inferencias, valencia de la respuesta, pensamientos o emociones. * Requiere experiencia para su aplicación y conocimientos para el uso e interpretación del <i>software</i>	Clement <i>et al.</i> (2007) Wedel and Pieters (2008) Piqueras-Fizman <i>et al.</i> (2013) Bialkova <i>et al.</i> (2014) Rebollar <i>et al.</i> (2015) García-Madariaga <i>et al.</i> (2019) Gunaratne <i>et al.</i> (2019) Oliveira y Giraldo (2019) Retamosa <i>et al.</i> , (2021)
Respuesta Galvánica de la Piel (GSR) Respuesta de Conductancia de la Piel (SCR) • Biométricas	* Inferencias de compromiso emocional (<i>engagement</i>) y arousal durante los procesos de elección * Respuesta a los estímulos de <i>marketing</i> (p. ej: mensajes de señalización persuasivos en el <i>packaging</i>)	* Técnicas de utilización sencilla y bien validadas. * Equipo permite interacciones más naturales con el entorno	* La desventaja de estas técnicas es que no permiten determinar la valencia de la emoción (positivas o negativas).	Walla <i>et al.</i> (2011) Hurley <i>et al.</i> (2015) Bettiga <i>et al.</i> (2017) Garczarek Bąk & Disterheft (2018) Smith <i>et al.</i> , (2019) Juárez <i>et al.</i> (2020)

Fuente: elaboración propia basada en Cerro-Rodríguez *et al.* (2022)

3.1. Medidas cerebrales o neurológicas

Las herramientas neurométricas se basan en las señales cerebrales. La tecnología empleada para su estudio se denomina «tecnología de neuroimágenes», y alguno de sus grandes progresos para capturar la actividad en el interior del cerebro comenzaron a desarrollarse en el siglo XX (Morris y Fillenz, 2003). Las técnicas de neuroimagen son de vital importancia para realizar seguimientos en vivo de la actividad en el cerebro, monitorizando las alteraciones y los efectos subsiguientes (Rios-Lago *et al.*, 2004), despertando con ello gran interés académico en el ámbito de la neurociencia cognitiva al facilitar la exploración de las partes más profundas del cerebro. Suelen subdividirse en aquellas que se basan en estudios de tipo electromagnético, y las que se basan en estudios de tipo metabólico (Vendrell *et al.*, 1995).

Medidas eléctricas y magnéticas; En líneas generales, estos métodos se ocupan de capturar la actividad eléctrica y magnética que emiten las neuronas cuando se activan ante la presencia de diferentes estímulos, ayudando a recabar información sobre grandes grupos de neuronas, la red electromagnética y la dirección de la actividad. La detección de estas señales que emite el cerebro se hace a través del cuero cabelludo. Son de utilidad como medida objetiva para la observación de procesos cognitivos y su actividad neuronal, y cuentan con amplia resolución temporal, a diferencia de las técnicas de neuroimagen por flujo sanguíneo.

3.1.1. Electroencefalografía (EEG) y Magnetoencefalografía (MEG)

La Electroencefalografía (EEG) es una técnica no invasiva que mide la actividad de áreas cerebrales, revelando el estado de activación cortical de los sujetos (Mayor *et al.*, 2013). La medición de las respuestas electrofisiológicas permite la recopilación de retroalimentación inmediata a los estímulos presentados en forma de fluctuaciones de las frecuencias de las señales cerebrales (Brown *et al.* 2012). La evidencia empírica proporciona un fuerte apoyo para el valor predictivo de la medición de EEG en la formación de preferencias de productos. Esto se debe a la posibilidad de capturar la motivación de acercamiento-retirada, que refleja la conveniencia del consumidor de un producto (Ohme *et al.* 2010).

Durante la prueba, se utilizan electrodos sobre el cuero cabelludo del sujeto que detectan la actividad eléctrica del cerebro y lo registran en forma de ondas. El EEG registra la actividad eléctrica expresada en cinco ondas cerebrales, cada una caracterizada por diferentes frecuencias y amplitudes: delta (0–4 Hz), theta (3–7 Hz), alfa (8–12 Hz), beta (13– 30 Hz) y gamma (30-40 Hz), que reflejan diferentes estados cognitivos y afectivos (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022). Para obtener resultados estadísticamente válidos, los investigadores suelen utilizar sistemas de adquisición de EEG con 128 electrodos según el Sistema Internacional (SI) 10-20 o 10-5 (Cacioppo *et al.*, 2000), que se refieren al porcentaje de distancia - 5, 10 o 20 - a la que se deben colocar los electrodos en el frontal, occipital, lado derecho e izquierdo del cráneo. El material que se emplea para los registros lleva un sistema de amplificadores, que suman las épocas de la señal para su posterior interpretación (González Sanz, 2011). La resolución temporal de la electroencefalografía está limitada por el hardware que se encarga de registrar el voltaje cada uno o tres milisegundos.

La literatura académica refiere como principales tipos de análisis EEG la Asimetría Hemisférica (FAA), el Análisis de la Frecuencia de las Ondas Cerebrales, Potenciales relacionados con Eventos (ERP's), y la Topografía de Estado Estable (SST). El índice EEG que más se utiliza en el campo del neuromarketing es la asimetría cortical en la banda alfa frontal (FAA) (Stasi *et al.*, 2018). La teoría subyacente de este índice sugiere que la parte izquierda de la corteza frontal está involucrada en las emociones positivas (tendencia de acercamiento a estímulos percibidos como deseables), mientras que el área correspondiente en el lado derecho está involucrada en el procesamiento de emociones negativas (retirada defensiva de los estímulos) (Davidson, 2004). Por lo tanto, la FAA se evalúa comparando los niveles de activación en los lados izquierdo y derecho de la corteza frontal (Harmon-Jones *et al.*, 2010). Más específicamente, el índice FAA se obtiene analizando la onda alfa (8–12 Hz) en los lados derecho (F4 y F8) e izquierdo (F3 y F7) de la corteza frontal y es el resultado de calcular las diferencias de potencia entre los dos lados. Así, un valor positivo del índice FAA se interpreta como una mayor activación del hemisferio izquierdo que del derecho. Actualmente FAA es ampliamente aceptado como un índice de actitud de acercamiento-retirada hacia los estímulos (Berkman y Lieberman, 2010; Harmon-Jones, *et al.*, 2010; Price, *et al.*, 2012) y se emplea con asiduidad en la investigación de neuromarketing. Con respecto al estudio del *packaging*, se ha aplicado para estudiar

los efectos de la apariencia de los productos (forma, tamaño, color y empaque) y sabor en las emociones del consumidor (Songsamoe *et al.*, 2019), entre otros.

Respecto a la codificación de memoria, se ha de considerar que su clasificación principal se ha relacionado con su duración, dividiéndola en memoria a corto plazo (o memoria de trabajo) y memoria a largo plazo. La memoria a largo plazo se compone de sistemas declarativos y no declarativos. La memoria declarativa se considera consciente y recuperable y está compuesta por memoria de hechos (memoria semántica) y memoria de eventos (memoria episódica), mientras que las memorias no declarativas se clasifican en procedimentales, preparatorias, asociativas y no asociativas, y son en gran parte inconscientes (Moya *et al.*, 2020). La memoria episódica almacena, procesa y recupera información subjetiva, en tanto que la memoria semántica opera con conocimiento conceptual relevante para la toma de decisiones racionales (Ratnayake *et al.*, 2010). Estudios previos relacionan el proceso de codificación con la banda theta (3–8 Hz) (Klimesch *et al.*, 1997), que muestra incrementos y disminuciones durante la formación exitosa de la memoria (Guderian *et al.*, 2009). En lo que respecta al *packaging* de los productos, se puede representar tanto en la memoria semántica como en la memoria episódica (Sederberg *et al.*, 2003).

Por su parte, la carga cognitiva se relaciona con la cantidad de recursos mentales o físicos que los sujetos necesitan para realizar tareas como la resolución de problemas o el razonamiento analítico, representado en el índice de carga cognitiva del EEG (Berka *et al.*, 2007). La potencia de la banda theta en los canales frontales (sincronización) crece al incrementarse la demanda de recursos ante un mayor esfuerzo, mientras disminuye la potencia de la banda alfa en los canales parietales (desincronización). Así, la atención visual y las tareas semánticas, habituales en la evaluación del *packaging*, generan típicamente una disminución del ritmo alfa en la corteza prefrontal (Klimesch, 2012).

Esta tecnología es la única capaz de registrar la actividad cerebral a la velocidad de la cognición, es decir, en milisegundos (Huettel, *et al.*, 2004) lo que permite la detección precisa de variación en la actividad cerebral debido a cambios rápidos de estímulos. Además, es de aplicación más sencilla, menos intrusiva y costosa que técnicas como fMRI (Ariely y Berns, 2010). Otras ventajas adicionales suponen la disponibilidad de paquetes de investigación comercial EEG, menores restricciones con respecto al diseño experimental, y que la señal se puede registrar a través de tecnologías portátiles que se pueden usar fuera del laboratorio (Vecchiato *et al.*, 2014). Por último, muestra un alto nivel de compatibilidad, combinando su uso hasta en un 32% de los experimentos con técnicas biométricas (Sánchez-Fernández *et al.*, 2021). A pesar de estas ventajas, su aplicación se ve reducida debido a dos inconvenientes principales: baja resolución espacial (1-3 cm³) e incapacidad para captar la actividad de estructuras internas de regiones cerebrales de enorme interés para la toma de decisiones humanas (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022). Adicionalmente, al realizar mediciones corticales superficiales, las señales pueden estar mezcladas con otras que produce el cuerpo, por ejemplo, con el movimiento de la cabeza (Zurawicki, 2010).

Para Genco y sus colegas (2013), esta técnica es de las más populares dentro del campo de la neurociencia del consumidor por su bajo coste y el sencillo uso de la herramienta. En un reciente estudio de Sánchez-Fernández *et al.* (2021), EEG es la segunda herramienta de neuroimagen más utilizada en el campo de la investigación de mercados, después de fMRI, con un 30% de estudios que utilizan este método. Dado que el procesamiento de la marca está asociado con la actividad de la región frontal (Lucchiari y Pravettoni, 2012), basándose en la medición de EEG los especialistas en *marketing* pueden concluir si, por ejemplo, la marca o el *packaging* atraen la atención del consumidor (Wang *et al.*, 2015) e inferir su valor emocional (Ohme *et al.*, 2010). Garczarek-Bąk y Disterheft (2018) encontraron que la asimetría frontal corrige las diferencias en enfoque/comportamiento de evitación hacia marcas nacionales y privadas y puede traducirse en elección de producto. La preferencia por un producto (o un *packaging*) se refleja en la actividad cerebral observada en el momento de la exposición al propio producto (Khushaba *et al.*, 2013). Aunque en el campo del *packaging* la mayoría de los estudios que utilizan neuroimagen se han orientado a identificar los correlatos neuronales del procesamiento del envasado mediante el uso de fMRI (Spence *et al.*, 2019), EEG se ha utilizado especialmente para investigar las reacciones cognitivas o afectivas de los consumidores a las diferentes dimensiones de un producto, especialmente en el diseño del envase (García-Madariaga *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2015; Martín, 2014). EEG también se ha aplicado para predecir el atractivo de la comunicación de *marketing* y formular conclusiones sobre su eficacia (Ohme *et al.*, 2010), la

experiencia emocional al verlo (Vecchiato *et al.* 2014) o como indicador de un cambio en la preferencia de marca (Silberstein y Nield, 2015).

Aunque secundariamente, también hay investigaciones en el campo del *marketing* que ha utilizado otras técnicas adicionales de neuroimagen, como la Magnetoencefalografía (MEG). Esta es una técnica no invasiva que mide la actividad neuronal del cerebro captando los diminutos cambios de los campos magnéticos que se producen en el cerebro, con una buena resolución temporal e incluso una mayor localización espacial que EEG, lo que permite un mejor registro de estructuras cerebrales más profundas (Purves, 2016). Otra de las diferencias con respecto al encefalograma, que además constituye una de sus ventajas principales, es que la señal obtenida no se degrada por el paso a través de distintos tejidos. Las pruebas de MEG se realizan con la ayuda de un casco puesto sobre la cabeza del sujeto. El problema de estos campos magnéticos es que son considerablemente pequeños y, la única herramienta lo suficientemente sensible para medirlo es la SQUID, que es un dispositivo superconductor de interferencia cuántica. Su gran ventaja es que dispone de una señal de calidad y resolución temporal superior. La mayor limitación a su uso es su alto coste y su complejo funcionamiento. La principal aplicación de MEG en el campo del *marketing* se ha centrado en identificar la activación cortical estriada relacionada con el recuerdo y las reacciones afectivas hacia la publicidad audiovisual (Harris *et al.*, 2018).

Medidas de flujo sanguíneo: Estas medidas operan localizando el aumento de flujo de la sangre en las diferentes zonas del cerebro. Su medición es posible debido a que la actividad mental requiere de oxígeno o glucosa en aquellas regiones del cerebro que se activan, y esas zonas necesitan flujo sanguíneo. Las técnicas capaces de capturar dicha concentración de sangre y de uso más habitual en experimentación de neuromarketing son la «proyección de imagen por resonancia magnética» (fMRI), y la «espectroscopía Funcional del Infrarrojo cercano» (fNIRS).

3.1.2. Proyección de imagen funcional por resonancia magnética (fMRI)

Vaghela y sus colegas (2010) la definen como una técnica de neuroimagen capaz de detectar los cambios fisiológicos ocurridos en el cerebro relacionados con procesos mentales, por ejemplo, durante la ejecución de una tarea. Proporciona una medida indirecta de la actividad neuronal, pues se basa en inferencias a partir de la respuesta hemodinámica. Funciona como un imán de gran potencia que se combina con impulsos de radio para detectar las características magnéticas de los átomos de hidrógeno del cuerpo, y así poder computarizar la información para reproducir la imagen cerebral. Desde el punto de vista de la neurociencia cognitiva, permite conocer con mayor profundidad la relación que hay entre el cerebro y la conducta, además de distinguir regiones cerebrales específicas dependiendo de la función que realicen. Esta técnica permite localizar, representar y visualizar tales activaciones mientras los participantes realizan tareas relacionadas con el *marketing* (Solnais *et al.*, 2013). Específicamente, los académicos utilizan el escáner de resonancia magnética con funciones mentales particularmente difíciles de acceder a través de herramientas tradicionales, como el miedo, la culpa, auto-relevancia o esfuerzos intencionales.

Los experimentos de fMRI requieren que los participantes descansen horizontalmente en el escáner de resonancia magnética mientras procesa los estímulos de interés. Dentro de la sala del escáner, y una vez acostado en posición horizontal, el participante tiene un espejo que refleja una pantalla ubicada detrás del escáner directamente frente a sus ojos. La pantalla expone con precisión los estímulos enviados desde la computadora del investigador, visualizados a través de un proyector. Los participantes confirman sus decisiones a través de los botones de control (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022).

La herramienta registra modificaciones en la señal BOLD (Dependencia del Nivel de Oxigenación) derivadas de cambios metabólicos en el flujo sanguíneo provocados por la actividad neuronal. La señal registrada varía debido a que la sangre viaja hacia las regiones que necesitan más oxígeno, es decir, las que se activan ante determinados estímulos. Gracias al desarrollo de la proyección de imagen por tensor de difusión (DTI), ha permitido detectar imágenes detalladas de fibras de sustancia blanca que conectan diferentes regiones del cerebro (Morris y Fillenz, 2003, p. 42).

La principal ventaja de esta técnica es que tiene una gran resolución espacial (aproximadamente 1-2 mm) (Stasi *et al.*, 2018), que permite la determinación de la actividad neuronal a partir de 3 en 3 mm³ (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022). Esto permite acceder con precisión a estructuras pequeñas del cerebro profundo diferenciando la señal de áreas vecinas. Además, al ser una técnica no

invasiva, es posible realizarla en cualquier tipo de sujetos independientemente de su edad, y dado su uso frecuente en el entorno académico, dispone de un gran reporte de información.

Entre sus limitaciones cabe destacar que el equipo necesario es muy costoso, complejo y opera en un entorno artificial (Ariely y Berns, 2010; Plassmann *et al.*, 2012), con una resolución temporal baja (el tiempo que se necesita para tomar una observación varía de dos a ocho segundos, mientras el flujo sanguíneo tarda unos seis segundos en activar determinadas zonas del cerebro), lo que significa que no puede medir cambios significativos en períodos cortos de tiempo, como millones de milisegundos (Dimoka, 2010). Por otro lado, el escaneo puede resultar molesto para el sujeto, que debe permanecer inmóvil postrado en una máquina ruidosa (Zurawicki, 2010). Por último, destacar que el procesamiento de datos requiere análisis complejos por personal muy especializado (Plassmann *et al.*, 2012). En definitiva, su coste y complejidad, que conllevan tamaños muestrales reducidos, provocan una menor utilización de la herramienta en el ámbito empresarial de la investigación de mercados.

A pesar de todo ello es el método más utilizado por los neurocientíficos del consumidor en cuanto al estudio de fisiología cerebral se refiere (Sánchez-Fernández *et al.*, 2021), debido a que facilita imágenes de la actividad de cualquier parte del cerebro en tiempo real. Su uso se ha generalizado en los últimos años para la investigación sobre los procesos de toma de decisiones para identificar las áreas involucradas, correlacionando la activación de áreas corticales específicas con las preferencias de los consumidores (Schaefer y Rotte, 2007).

En concreto en el ámbito del estudio del *packaging*, se ha utilizado fMRI para explorar las manifestaciones neuronales de los envases creativos y atractivos; Reimann y sus colegas (2010) observaron aumentos significativos en la activación en la corteza prefrontal ventromedial (VMPFC), el cuerpo estriado (especialmente en el NAcc derecho) y también en la corteza cingulada con la presentación de envases atractivos frente a los poco atractivos. En este sentido, diferentes trabajos apuntan a que los paquetes atractivos activaron regiones asociadas con la recompensa, mientras los poco atractivos lo hicieron con áreas asociadas con la percepción de conflicto de respuesta, disgusto y riesgo (Stoll *et al.*, 2008; Hubert *et al.*, 2013). La importancia de fMRI en la modelización teórica de los procesos de toma de decisiones ya fue confirmada por el trabajo de Knutson *et al.* (2007). En relación a las capacidades predictivas de los modelos obtenidos, Van der Laan (2012) y sus colegas utilizaron patrones multivariados (MVPA) para predecir la respuesta del consumidor, con altas tasas predictivas (próximas al 60%) relativas a la actividad cerebral en la parte medial del giro frontal superior derecho y en el giro occipital medio izquierdo. Por su parte Kühn y sus colegas (2016) comprobaron que el valor de predicción de ventas derivado de fMRI, basado en la visualización de la comunicación del producto, se correlacionó con los consumidores que realmente compraron el producto; los datos de ventas relativas se predijeron mejor por la señal BOLD que por su autoinforme. En un trabajo más reciente, ante imágenes de envases atractivos, poco atractivos y neutros, se observa relación en las tendencias de compra impulsiva y el aumento de la actividad en el llamado «sistema impulsivo» (caudado, putamen y tálamo), y una disminución de la actividad en el VMPFC y DLPFC (sistema «reflexivo») Hubert *et al.* (2018).

3.1.3. Espectroscopía Funcional del Infrarrojo cercano – fNIRS

La espectroscopia funcional de infrarrojo cercano (fNIRS), desarrollada más recientemente, constituye una herramienta de imagen óptica que «mide los cambios en el flujo de hemoglobina (Hb) dentro del cerebro a través de espectros de absorción de Hb en el rango de infrarrojo cercano» (Sánchez-Fernández *et al.*, 2021). La resolución espacial (hasta 2 cm) y la profundidad de penetración de las imágenes las hace adecuadas para monitorear áreas del cerebro ubicadas en la corteza prefrontal, una región fundamental para el estudio de las preferencias humanas (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022).

El desarrollo de herramientas fNIRS móvil permite medir la actividad neuronal de los participantes en entornos más naturales y cercanos a los procesos de compra reales. Los estudios incluso han corroborado que la señal fNIRS se correlaciona con la señal fMRI BOLD (Sánchez-Fernández *et al.*, 2021), con un coste mucho más accesible. Sin embargo, como en el caso del EEG, su baja resolución espacial no permite la medición de activaciones en áreas internas del cerebro, como el hipocampo.

Los estudios de neurociencia del consumidor han utilizado fNIRS para analizar las emociones provocadas por los diferentes aspectos de un producto alimenticio, incluyendo su marca y *packaging*

(Spinelli y Niedziela, 2016), la evaluación de campañas de comunicación sobre decisiones reales de compra (Çakir *et al.*, 2018), y más recientemente para analizar el nivel de consistencia entre color y olor en el *packaging* (Jiang *et al.*, 2020. En este último caso los resultados mostraron que la interacción del color y el olor afectó las impresiones de olor de los productos, reportándose diferencias entre las dos generaciones testadas (mujeres de 10-20 / 30-40 años). Los resultados de fNIRS también mostraron el efecto principal significativo del olfato y el color en las actividades cerebrales del lóbulo frontal. Según informan Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez (2022) por el momento su utilización es bastante restringida en los estudios de comportamiento del consumidor (solo el 4% de recurrieron a fNIRS para informar sobre los procesos de *marketing*).

3.2. Medidas Corporales o Señales Biométricas

Las medidas corporales o por señales biométricas se basan en el estudio de distintas conductas y reacciones fisiológicas de las personas ante ciertos estímulos del entorno (Potter y Bolls, 2012). Su elicitación inconsciente las hace especialmente útiles para el estudio de las reacciones del consumidor. Bajo este epígrafe, la neurociencia emplea técnicas de investigación como la observación de expresiones y reacciones musculares faciales, seguimiento ocular y actividad electrodérmica de la piel. Suelen subdividirse en somáticas (SNS - Sistema Nervioso Somático; señales rápidas con un cierto grado de control voluntario por el sujeto), y automáticas (SNA - Sistema Nervioso Automático; recogen las señales de los procesos involuntarios de nuestro cuerpo, como la sudoración). El SNA opera por medio de la actividad del sistema nervioso simpático y parasimpático; el sistema nervioso simpático es un conjunto de «aceleradores» que, según el marco científico explicado por la «Teoría de la lucha o la huida» (Porges, 2011), permiten a los humanos (y animales), tener una respuesta de «lucha o huida» que se activa cuando perciben una amenaza, como un evento dañino o un ataque. Por ejemplo, con un aumento del ritmo cardíaco y de la ventilación pulmonar, el organismo tendrá más oxígeno en la sangre. La rama parasimpática, por su parte, es un conjunto de «frenos» que estimulan al cuerpo a regresar a la homeostasis después de la respuesta de «lucha o huida», por ejemplo, disminuyendo los latidos del corazón y el ritmo pulmonar. Las medidas biométricas incorporan algunas ventajas sustanciales en la investigación de mercado: una mayor «validez ecológica» (mayor usabilidad en condiciones fuera de laboratorio), coste más contenido y aplicación en muestras más numerosas, entre otras. (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022).

3.2.1. Expresiones Faciales (FACS y FR) y Electromiografía Facial (EMG)

Distintas emociones como el miedo, la alegría, el enojo o la tristeza ya fueron descritas por Charles Darwin comunes a varias especies, y especialmente en animales cercanos en la escala filogenética del humano, como los primates (López *et al.*, 2009). Estos estados emocionales pueden ser reconocidos mediante la observación de las expresiones faciales, y son también comunes en las distintas culturas. Desde un punto de vista teórico, las expresiones faciales emocionales se consideran una herencia evolutiva que permitió la posibilidad de refinar la respuesta de «lucha o huida» dentro de los miembros de una misma especie. Si bien conllevan un cierto control voluntario del individuo, resultan ser indicadores fiables de los estados emocionales del sujeto (Russel y Mehrabian, 1974); el músculo corrugador fruncido (ceño) como muestra de enfado, o la sonrisa de felicidad, son ejemplos de ello. Para su evaluación se han desarrollado técnicas basadas en el Sistema de Codificación de los Movimientos Faciales (FACS) y en la Electromiografía Facial (EMG).

Facial Action Coding System (FACS - Sistema de Codificación de los Movimientos Faciales). En los años setenta del siglo XX, el psicólogo americano Paul Ekman y su colega Friesen describieron seis emociones universales relacionadas con las expresiones faciales: felicidad, tristeza, enfado, miedo, disgusto y sorpresa, a las que posteriormente Ekman incorporó el desprecio (Ekman, 2006). El reconocimiento facial de emociones o técnica FACS permite descifrar las respuestas emocionales del sujeto a través de los movimientos musculares de su rostro. El método originario consistía en la grabación de las caras de los participantes y la consiguiente reproducción del video a cámara lenta. Sin embargo, actualmente es posible operar la decodificación de expresiones faciales automáticamente a través de *software* como *Face Reader* (FR - Lectura Facial), para poder identificar las micro-expresiones que representan los cambios emocionales y así poder clasificarlos en tiempo real. Esta herramienta, a través de una cámara, detecta automáticamente los movimientos involuntarios en el

rostro que se analizan con el apoyo de un *software* especializado que mapea y modela en 3D la cara en 491 puntos para interpretar las emociones básicas descritas por Ekman.

El *software* registra los rostros de los usuarios a través de una cámara web y codifica los movimientos de los músculos faciales sobre la base de 44 Unidades de Acción (AU) identificadas por Ekman. Las AU son contracciones o relajaciones de uno o más músculos, y existen miles de combinaciones que permiten identificar diferentes emociones (Stasi *et al.*, 2018). Generalmente, el mecanismo del *software* comienza con la clasificación de las reacciones faciales estimando la probabilidad de que el rostro muestre una de las emociones básicas categorizadas por Ekman en un momento específico (con una escala de 0 a 1) e indicando el valor de la respuesta (positivo o negativo) en función de la emoción específica que transmita el rostro (Stasi *et al.*, 2018).

Por su parte, la Electromiografía Facial (EMG) registra la energía eléctrica de las señales asociadas con los movimientos sutiles de los músculos faciales y es capaz de detectar las contracciones de los músculos faciales en respuesta a la información afectiva, aunque dicha actividad no se perciba de manera obvia (Li *et al.*, 2018). La EMG mide la actividad eléctrica de los músculos en reposo y durante una contracción involuntaria. La investigación en el campo de la psicofisiología ha demostrado que la EMG facial es un índice establecido de valencia hedónica (Martinez-Fiestas *et al.*, 2015).

La actividad se registra mediante electrodos de bajo voltaje en la superficie de la piel, y los resultados aparecen en un osciloscopio. Más específicamente, se utiliza la respuesta de tres músculos faciales: (1) Aumento de la actividad en el superciliar ondulado. El músculo corrugador superciliar (ceño fruncido), se asocia con emociones negativas. (2) Aumento de la actividad del cigomático mayor, que se asocia con emociones positivas (sonrisa) al ver y escuchar imágenes y sonidos agradables. (3) Mayor actividad en el orbicular, que se ha asociado con emociones positivas y una gran excitación durante la visualización de imágenes y estímulos afectivos (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022).

Estas técnicas permiten identificar el impacto y la dirección emocional, es decir, detectar el tipo de emoción y evaluar si es positiva o negativa, y se han convertido en una fuente crucial de información en la investigación de *marketing* (Stasi *et al.*, 2018). Permiten el seguimiento dinámico de respuestas emocionales (potencialmente inconscientes) a los estímulos en curso, y cuentan con la ventaja de su rapidez y accesibilidad. La técnica de Lectura Facial (FR) cuenta con la disponibilidad de algoritmos de *software* de codificación facial que facilitan su aplicación e interpretación. Por su parte, la Electromiografía facial (EMG) es la herramienta más precisa para medir los movimientos faciales de las personas, mejorando incluso a las FACS antes mencionadas. Aporta datos bastante precisos con una buena resolución temporal (González, 2016). Entre sus inconvenientes, requiere adjuntar electrodos directamente a la cara del sujeto, potenciando la «situación de laboratorio» de la prueba.

Dada la enorme utilidad de las herramientas de reconocimiento facial en la identificación de la valencia afectiva experimentada, los estudios en la rama del comportamiento del consumidor han utilizado con frecuencia dichas herramientas para evaluar la experiencia alimentaria (gusto – disgusto) de los sujetos (Greimel *et al.*, 2006; Zeinstra *et al.*, 2009; de Wijk *et al.*, 2014), la predisposición hacia la marca para evaluar la efectividad publicitaria (Lewinski *et al.*, 2014) o la eficacia de la publicidad turística (Li *et al.*, 2018). En relación a las marcas, Maxian *et al.* (2013) no reportan diferencias estadísticamente significativas entre las respuestas psicofisiológicas a las marcas más amadas versus menos amadas, aunque la diferencia en la excitación auto informada fue estadísticamente significativa. Más recientemente, Ploom y sus colegas (2020) utilizaron FR en un enfoque multimodal para analizar el efecto cultural sobre la percepción del *packaging* del producto, centrándose en el color y la ubicación de la imagen. En sus conclusiones destacan la necesidad de utilizar un enfoque multi-método para comprender completamente los diferentes procesos del comportamiento del consumidor. Kessler *et al.* (2020), por su parte, realizan una interesante revisión sistemática sobre el análisis automatizado de la expresión facial (AFEFA) en el segmento de la alimentación y bebidas, proporcionando una lista de *software* comercial y una explicación de los métodos y prácticas de los estudios analizados. Utilizando el análisis automatizado de la expresión facial (AFEFA), junto a pruebas de asociación implícita de objetivo único (ST-IAT) para capturar las emociones asociadas a varios tipos de envases de leche, Clark *et al.* (2021) comprobaron que el análisis de series temporales de los datos de AFEFA proporcionó evidencia de diferencias significativas en la intensidad de las emociones. En última instancia, concluyeron que las emociones son valiosas para informar a las industrias de *packaging*.

3.2.2. Movimientos oculares – Eye Tracking (ET)

El *eye-tracking* es una tecnología que se basa en el seguimiento del movimiento ocular de los sujetos a la hora de mirar un determinado estímulo visual. Los ojos siguen de manera automática aquello que les interesa, les amenaza o les atrae. Suministra información de la atención prestada por el sujeto mientras está expuesto al estímulo visual (Retamosa *et al.*, 2021), permitiendo recopilar y analizar datos objetivos para establecer vínculos entre el contacto visual, cognición y compra (Lewinski *et al.*, 2014).

De acuerdo con Ruso (1978), los movimientos oculares pueden considerarse buenos índices conductuales para medir la atención visual porque están estrechamente relacionados con procesos cognitivos de orden superior. La metodología ET se basa en la hipótesis del «ojo-mente», que afirma que lo que miran las personas refleja los procesos cognitivos que tienen lugar en sus mentes (Hoffman, 1998) y proporcionan información objetiva sobre hacia dónde se dirige la atención de una persona. La atención visual se define como la capacidad de concentrarse en ciertos aspectos del entorno mientras se ignoran otros (Venkatraman *et al.*, 2015). ET proporciona medidas directas de atención ya que rastrea la mirada de los sujetos cuando ven diversos estímulos, proporcionando información sobre cómo los participantes los exploran en cuanto a las ubicaciones, orden, frecuencia y duración (Pertzov *et al.*, 2009). El registro del movimiento ocular es objetivo y proporciona una alta precisión de la información temporal y espacial (Zurawicki, 2010).

Un Eye-Tracker es un dispositivo que se utiliza para determinar el punto de mirada, medir los movimientos oculares y la atención visual. La herramienta más habitual consta de un monitor que emite rayos infrarrojos a los ojos del sujeto que está mirando la imagen, se graba el reflejo de cada ojo y dispone de un *software* especializado que infiere dónde miran. También se han desarrollado gafas inalámbricas (Tobii) que facilitan la movilidad del sujeto durante la prueba, haciendo que el proceso de medición sea menos intrusivo y permiten la investigación en entornos de la vida real (p. ej.: frente a un lineal de supermercado).

La tecnología ET mide los movimientos oculares compuestos por fijaciones y movimientos sacádicos en relación con la posición de la cabeza, para determinar con precisión hacia dónde se dirige la atención de los sujetos (Zurawicki, 2010). El procesamiento de la información tiene lugar durante las fijaciones, cuando un área específica del campo visual se proyecta sobre la fóvea (Casado-Aranda, 2021), mientras que durante los movimientos sacádicos se suprime la visión. Existen diferentes parámetros de utilidad, destacando entre ellos:

Fijaciones: son periodos estacionarios de la mirada y ocurren cuando la persona está recopilando información. Las fijaciones se definen como patrones de mirada en los que los ojos están relativamente inmóviles (200 a 300 ms) y durante los cuales el sistema visual recopila información que permite que una persona identifique todos los detalles del objeto (Casado-Aranda, 2021). Las fijaciones largas suelen estar asociadas con procesos complicados que requieren mucha atención, mientras que, las fijaciones cortas suelen estar asociadas con procesos mentales más sencillos. Las fijaciones visuales son quizás el parámetro más utilizado cuando se trata de evaluar dónde se podría centrar la atención de un consumidor (Piqueras-Fizman *et al.*, 2013).

Los movimientos sacádicos son los movimientos oculares entre dos fijaciones, con una duración de 40 a 50 ms, y representan el movimiento valioso más rápido del cuerpo humano (Wedel & Pieters, 2008). Son movimientos rápidos, por medio de «saltos», que representan períodos de búsqueda visual donde no se está recopilando información. Los cambios repentinos en la dirección de las sacadas pueden representar cambios de los objetivos del espectador o que los estímulos no están alineados con las expectativas de estos. Por el contrario, los grandes saltos representan que la atención ha llamado al espectador desde la distancia.

Caminos de la mirada: son la suma de las fijaciones y sacadas a lo largo del tiempo. Habitualmente los caminos veloces y rectos indican que la mirada viaja dirigida al estímulo, mientras que los caminos largos y curvos denotan confusión o falta de dirección de las tareas de visualización. Los resultados se analizan habitualmente en mapas de calor o *heatmaps*, en los que las zonas rojas indicarán los puntos donde el usuario presta una mayor atención. Los patrones de la mirada proveen a los investigadores de numerosos indicadores de atención, interés y atracción (Casado-Aranda, 2021).

La Pupilometría es la medida del tamaño de la pupila y de los cambios que sufre. Es un índice de interés hacia el estímulo (Seeber y Kerzel, 2012). A diferencia de las medidas anteriores de los movimientos oculares, ésta pertenece a la categoría de medidas automáticas. La dilatación de la pupila

responde a estímulos que provocan emociones, midiendo la intensidad de ésta, pero no su dirección. Su desventaja es que no proporciona valencia de las emociones (positivas o negativas) y puede resultar inadecuada en determinados estudios, como el de la efectividad de un anuncio de televisión, por la dilatación artificial provocada por el brillo del propio dispositivo.

El parpadeo de los ojos, utilizado para humedecer los ojos y liberar el foco de atención durante unos milisegundos mientras procesamos la información, tiene interés por dos motivos; primero porque cuando algo llama la atención, el parpadeo se suprime u ocurre en intervalos más largos, y el segundo es el de observar la sincronización entre sus parpadeos en un grupo de espectadores. Indica la valencia emocional del estímulo (Dunning *et al.*, 2010).

En la investigación de mercados del *packaging* los datos de seguimiento ocular suelen cubrir cuatro cuestiones principales: cuándo, con qué frecuencia, por cuánto tiempo y qué miran los consumidores (Manippa *et al.*, 2017; Venkatraman *et al.*, 2015). En concreto, suelen destacarse los siguientes parámetros:

1. Tiempo hasta la primera fijación, que se refiere al tiempo que tarda un consumidor en mirar un área específica de interés
2. Número de fijaciones - frecuencia, que está relacionado con la cantidad de veces que un consumidor mira un área específica de interés (AOI – Area Of Interest). Es una medida relacionada con el interés o la relevancia que despierta un estímulo
3. Duración de las fijaciones; tiempo de permanencia en cualquier área específica de los estímulos (AOI)
4. Tamaño de la pupila o dimensiones de la pupila (en milímetros) tras la exposición a un estímulo de *marketing*, que se relaciona positivamente con una mayor carga cognitiva y con la activación emocional durante la visualización de imágenes (Bradley *et al.*, 2005).

Más específicamente, el porcentaje de fijaciones válidas proporciona un índice de atención general o compromiso con el estímulo, mientras que el número de fijaciones y los tiempos de permanencia medios proporcionan una medida de la profundidad con la que se procesa la información dentro del estímulo (Oliveira y Giraldi, 2019)

Entre sus ventajas, y utilizado como una medida directa de la atención, para Venkatraman y sus colegas (2015) ET es probablemente el método más accesible para capturar la respuesta del estímulo, lo que permite captar no solo qué información se procesó, sino también el orden y la duración de estos procesos. La disponibilidad de mecanismos (Tobii) de movilidad del sujeto facilitan su aplicación en un entorno más natural, y el análisis y presentación de resultados se ven favorecidas por la impresión de *heatmaps* que genera la herramienta. Además, se puede combinar fácilmente con otras técnicas como EEG y fMRI. Respecto a sus inconvenientes cabe señalar que no mide inferencias, valencia de la respuesta, pensamientos o emociones, y requiere experiencia para su aplicación y conocimientos para el uso e interpretación del *software*.

ET se aplica cada vez más en los campos de la investigación y el *marketing* del consumidor como un medio para explorar cómo los consumidores procesan la información visual (Piqueras-Fiszman *et al.*, 2013), y se ha utilizado con frecuencia en el campo de la evaluación del diseño de envases, esencialmente para establecer cómo las personas exploran los envases y también para identificar qué elementos del envase son capaces de captar la atención de los consumidores (Clement, 2007; Bialkova *et al.*, 2014; Gunaratne *et al.*, 2019).

A través de ET, es posible documentar visualmente el viaje de un consumidor durante todo el estudio, de ahí que diversos estudios se hayan centrado en evaluar los procesos de atención y memoria de los elementos de *packaging*. Wedel y Pieters (2008) destacaron que la superficie del elemento de la marca atrajo más atención en comparación con los elementos pictóricos y de texto, en tanto que García-Madariaga y sus colegas (2019) confirman que la presencia de elementos visuales en el *packaging*, imágenes o textos, aumentó la atención de los participantes. En esta línea se detalla la utilización de patrones visuales por los consumidores en su revisión del *packaging*; así, en su estudio Rebollar y sus colegas (2015) identificaron dos patrones de visualización básicos diferentes en el *packaging*; un patrón de exploración visual basado en la importancia de los elementos del diseño, y

una tendencia a iniciar la visualización de izquierda a derecha relacionada con el sistema de lectura occidental (que habrá que confirmar con muestras de sujetos no occidentales). Por su parte, Retamosa *et al.*, (2021) destacan que la manera en qué un consumidor observa la etiqueta en una botella de vino se realiza de arriba hacia abajo, y que en general los elementos que más llaman la atención son los ubicados en la línea vertical central. La utilización de ET se ha desarrollado también en el análisis de la efectividad de la información de las etiquetas nutricionales (Van Herpen y Van Trijp, 2011; Antúnez *et al.*, 2013) y su importancia para la evaluación de la autenticidad o predisposición a compra de los consumidores (Ares *et al.*, 2013).

Los académicos han analizado particularmente los procesos de atención hacia los estímulos de *marketing* considerando los objetivos de los consumidores por lo que su utilización tiene también gran relevancia en la investigación en el mundo digital (O'Connell *et al.*, 2011) y en la predicción de decisiones de compra. Dentro del contexto de las tareas de elección y comparación visual, monitorear la distribución y duración de las fijaciones de los ojos puede proporcionar una excelente medida de los intereses y preferencias de un observador. Así, Pieters y Warlop (1999) al examinar la relación entre la atención y la elección de marca, confirmaron el sesgo de la mirada y observaron que los consumidores eran más propensos a elegir aquellas marcas en las que se centraban más. Posteriormente Glaholt y sus colegas (2009) encontraron evidencia de que la cantidad de tiempo que el ojo pasa en un estímulo elegido se relaciona positivamente con la probabilidad de que ese estímulo sea seleccionado y preferido.

Además, está documentado que la atención visual hacia los elementos relacionados con la marca corresponde a la actitud general hacia la marca (Graham y Jefery, 2012). En su estudio los participantes miraron más tiempo las etiquetas de los productos que finalmente decidieron comprar. Los consumidores pasan un 30% más del tiempo viendo una etiqueta nutricional colocada en el centro del paquete que cuando está colocada a los lados, y la información que se muestra en la parte inferior de la etiqueta se vio más que la ubicada en la parte superior. También se detalla (Piqueras-Fiszman *et al.*, 2013) que las imágenes en la etiqueta del *packaging* y la forma del frasco (en su caso, de mermelada) influyeron en la disposición a la compra de los consumidores. Por su parte Oliveira y Giraldi (2019) reportan que la atención visual captada con ET es diferente para marcas débiles y fuertes.

3.2.2. Nivel de Conductancia de la Piel (SCL) - Actividad Electrodermica (EDA)

La mencionada «Teoría de la lucha o huida» (Porges, 2011) resulta consistente con el cambio registrado en el nivel de conductancia de la piel (SCL) durante la relajación frente a un evento estresante, así como durante diferentes estados emocionales (Sequeira *et al.*, 2009). La actividad mejorada de las glándulas sudoríparas permite que el cuerpo disminuya la temperatura corporal elevada por las acciones motoras.

La detección de conductancia de la piel (SC) es una de las mediciones psicofisiológicas más antiguas y se exploró por primera vez en el siglo XIX (Schwartz y Andrasik, 2003). El nivel de conductancia de la piel (SCL) está determinado por la actividad de las glándulas sudoríparas de la piel, controladas por la rama simpática del Sistema Nervioso Autónomo - SNA (Boucsein, 1992). Las respuestas de conductancia de la piel se refieren a su capacidad para conducir electricidad derivada de una aplicación externa de corriente continua de voltaje constante (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022). Debido a que el sudor constituye una solución de electrolitos, si la piel está seca la corriente eléctrica circula con menos facilidad por el cuerpo (aumenta la «resistencia» de la piel). Por el contrario, el sudor reduce la resistencia, ya que la corriente eléctrica fluye con más facilidad por el cuerpo. Esta es la razón por la cual el **SCL** también tiene diferentes etiquetas y nombres, como **actividad electrodermica (EDA)**, **conductancia de la piel (SC)**, que es lo contrario de la **resistencia de la piel (SR)**, o **respuesta galvánica de la piel (GSR)** (Stasi *et al.*, 2018).

La Actividad Electrodermica (**EDA**) analiza la actividad eléctrica que varía según las propiedades específicas de la piel en cada instante. La llegada de señales cerebrales a los centros nerviosos de la piel se acompaña de cambios medibles en las propiedades eléctricas de la capa externa de la piel (Potter y Bolls, 2012). Las señales crecen cuando aumenta la excitación del sistema nervioso, por lo que, a mayor transpiración, mayor estimulación o excitación del sistema nerviosos. Los electrodos necesarios para medir la conductancia de la piel se colocan en la parte distal de las falanges de los dedos índice y medio mediante dos pequeños anillos de velcro. El sensor provoca una corriente

eléctrica muy pequeña (imperceptible para los sujetos humanos) de uno de los dos electrodos que es captada por el otro (Stasi *et al.*, 2018).

Las experiencias emocionales pueden ser descritas por dos factores: (1) valencia, que se relaciona con el carácter positivo o negativo de la experiencia, y (2) excitación, que describe hasta qué punto resulta relajante o excitante (Kensinger, 2004). Generalmente se sugiere medir los niveles de excitación en lugar de la valencia emocional (Critchley *et al.*, 2000). Las respuestas de conductancia de la piel que ocurren en una ventana de respuesta predefinida (1-3 s ó 1-5 s después del estímulo), se atribuyen al estímulo (Dawson *et al.* 2007). Así, medir la EDA consiste en medir la conductancia, resistencia, impedancia o admitancia eléctrica de la piel, expresada en microsiemens (μS) (Boucsein, 2012). Las técnicas más eficaces para su medición son GSR (Respuesta Galvánica de la piel) y SCR (Respuesta de Conductancia de la piel) (Casado-Aranda y Sanchez-Fernandez, 2022). Dado que las respuestas fásicas de conductancia de la piel son un indicador confiable de los estados de excitación (Benedek y Kaernbach, 2010) calculamos los niveles de excitación de los participantes midiendo las amplitudes de la respuesta de conductancia de la piel. Boucsein (2012) informó que los humanos tienen una EDA más baja con emociones positivas, mientras que las emociones negativas están asociadas con EDA más alta.

Como ventajas se señala que son técnicas de utilización sencilla y bien validadas, que informan del nivel de excitación de los sujetos en condiciones que permiten interacciones más naturales con el entorno. La desventaja de estas técnicas es que no permiten determinar la valencia de la emoción (positivas o negativas).

La medición de SCL se ha utilizado en muchos estudios en muchos campos diferentes, incluida la psicología, la neurociencia, la fisiología y la tecnología. Se ha aplicado más recientemente en la investigación de neuromarketing, y existe un interés creciente en esta técnica debido a la mayor disponibilidad de dispositivos portátiles asequibles que permiten la investigación fuera del laboratorio. En el contexto del *marketing*, EDA se ha utilizado en la investigación del consumidor para obtener datos en tiempo real sobre el estado emocional de los consumidores, capturados sin ninguna verbalización (Caruelle *et al.*, 2019).

La investigación de la EDA revela que las marcas pueden ser tan excitantes como los amigos cercanos y provocar una valencia más positiva que las relaciones interpersonales (Langner *et al.*, 2015). En este sentido, Walla *et al.* (2011) demostraron que la excitación se redujo significativamente en el caso de ver las marcas que les gustaban en comparación con las que no les gustaban. Un hallazgo similar es reportado por Reimann *et al.* (2012) quienes afirmaron que la diferencia en la excitación se debe a la relación de marca recién formada frente a las relaciones ya establecidas. Por su parte, Smith *et al.*, (2019) demostraron que los niños se excitan más cuando se les presentan sus productos de marca favoritos en comparación con los mismos productos, pero sin marca. Sin embargo, Gangadharbatla (2013) reportaron que no hay interacción entre la excitación emocional provocada por las marcas y un mayor recuerdo de ellas. Bajo la hipótesis que la excitación emocional es un indicador significativo de la preferencia de productos y marcas (Reimann *et al.* 2012), la medición de EDA permitiría predecir si un producto o marca satisfará el interés de los compradores. Sin embargo, en un estudio comparativo sobre el valor predictivo de las herramientas de neuromarketing, Garczarek Bąk y Disterheft (2018) detallan que el uso de EDA no se traduce en una mejor predicción de la elección de marca.

En relación con el diseño de envases - *packaging*, se ha utilizado EDA para analizar el impacto emocional de los productos y sus componentes. Bettiga y sus colegas (2017) reportan que la excitación consciente e inconsciente son dos respuestas emocionales independientes e influyen en la actitud hacia el producto de manera diferente. En un trabajo sobre las reacciones de los clientes al observar aspectos del diseño del producto en juguetes educativos, Juárez *et al.* (2020) obtuvieron resultados que sugieren que los elementos más importantes son los detalles gráficos del envase. Sin embargo, Hurley *et al.* (2015), utilizando seguimiento ocular y EDA en el contexto de un entorno de compra realista para evaluar la preferencia del cliente por el *packaging*, concluyeron que se requería una revisión del enfoque de medición fisiológica para comprender completamente la validez de la actividad electrodérmica para experimentos en contexto.

4. Conclusiones

La neurociencia del consumidor ha logrado un progreso significativo en la generación de conocimientos relacionados con el *marketing* y el comportamiento del consumidor en este inicio del siglo XXI. Específicamente, la marca, el diseño de envases y el etiquetado están en un foco de interés de muchos estudios de neuromarketing porque los resultados se pueden aplicar a la comercialización de productos y servicios (Walla *et al.*, 2013). La evaluación del *branding* y el *packaging* es una cuestión compleja que involucra procesos cognitivos y mecanismos cerebrales, como la atención, la memoria, las emociones, los sistemas de recompensa y la toma de decisiones (Solnais *et al.*, 2013; Plassman *et al.*, 2015; Stasi *et al.*, 2018). Dado el marco de los «múltiples momentos de verdad», podría cuestionarse qué papel juegan las técnicas de neurociencia en las diferentes etapas, desde la selección del producto en el estante hasta el uso del producto. Existe la sensación de que el enfoque de la investigación en este ámbito debería estar más dirigida al proceso/mecanismo, que específicamente a la técnica neurocientífica utilizada (Spence *et al.*, 2019).

Así, en lo que se refiere a la atención y memoria, los hallazgos empíricos confirman que hay un sesgo de la mirada, es decir, miramos lo que más nos interesa (Pieters y Warlop, 1999), lo que deviene en una cierta correlación entre la atención a una marca o producto (p.ej: tiempo y número de fijaciones en AOI) y su elección final por el sujeto (Graham y Jefery, 2012). En este contexto parece apropiado la utilización de una herramienta como el *eye tracker* (ET); atributos visuales como el color y la forma del envase (Itti y Koch, 2001) o el brillo (Milosavljevic *et al.*, 2011), pueden alterar el comportamiento de los compradores. La presencia de elementos visuales (pictóricos y de texto) favorecen la memorización de la marca (Wedel y Pieters, 2008; García-Madariaga *et al.*, 2019), especialmente en las marcas menos familiares para el sujeto (Underwood *et al.*, 2001). Diversos estudios detallan la utilización de patrones visuales por los consumidores en su revisión del *packaging* (Rebollar *et al.*, 2015; Retamosa *et al.*, 2021) y la utilización de ET se ha desarrollado también en el análisis de la efectividad de la información de las etiquetas nutricionales (Van Herpen y Van Trijp, 2011; Antúnez *et al.*, 2013) y su importancia para la evaluación de la autenticidad o predisposición a compra de los consumidores (Ares *et al.*, 2013).

Por su parte, hay abundante evidencia empírica que destaca el factor emocional en relación con la evaluación subjetiva de las marcas y el *packaging*, de ahí la frecuente utilización de las herramientas de reconocimiento facial en la identificación de la valencia afectiva experimentada en relación a la marca (Lewinski *et al.*, 2014; Maxian *et al.*, 2013; Pozharliev *et al.*, 2019) la eficacia de la publicidad (Li *et al.*, 2018) o el *packaging* (Ploom *et al.*, 2020; Clark *et al.*, 2021). En esta línea, la investigación de la EDA es también de uso frecuente para evaluar la valencia asociada a las marcas (Walla *et al.*, 2011; Reimann *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 2019). En relación con el diseño de envases – *packaging*, se ha utilizado EDA para analizar el impacto emocional de los productos y sus componentes (Bettiga *et al.*, 2017; Hurley *et al.*, 2015; Juárez *et al.*, 2020). Sin embargo, en un estudio comparativo sobre el valor predictivo de las herramientas de neuromarketing, Garczarek Bąk y Disterheft (2018) detallan que el uso de EDA no se traduce en una mejor predicción de la elección de marca, de ahí que la interpretación de sus resultados deba ser cuidadosa.

Sin embargo, se han encontrado correlatos biométricos de interés en la actividad cerebral EEG que sugieren una indicación de preferencia por un producto (Ohme *et al.*, 2010; Khushaba *et al.*, 2013). Los estímulos percibidos como los más agradables se asociaron con un aumento asimétrico en la actividad neuronal del hemisferio izquierdo, mientras que los menos agradables fueron asociados con un aumento de actividad relativamente mayor en el hemisferio derecho (Vecchiato *et al.*, 2014). Así, la asimetría frontal corrige las diferencias en enfoque / comportamiento de evitación hacia «*private labels*» y «*public labels*» (marcas privadas – marcas de la distribución) y puede traducirse en elección de producto (Garczarek-Bąk y Disterheft, 2018).

Por su parte, los hallazgos encontrados con técnicas de neuroimagen (fMRI, principalmente) permiten un alcance más transversal a los diversos procesos cognitivos comentados, pues añaden información relevante de las partes más profundas del cerebro, jugando un papel importante en el desarrollo de teorías de los sistemas de recompensa y en la toma de decisiones del consumidor (Ariely y Berns, 2010). La aplicación de técnicas de neurociencia en la investigación del *branding* y el *packaging* es un gran paso, pero para poder dar respuestas relevantes para las marcas es necesario seguir investigando para comprender cómo los diferentes mecanismos y procesos cerebrales influyen en la valoración del *packaging* y, en consecuencia, en la decisión de compra. Por ejemplo, el interés

mostrado por un consumidor en relación con un reloj de una marca de lujo mientras valora alternativas, puede proporcionar altos valores en atención y memoria (medidos con ET) y provocar una elevada valencia positiva - *engagement* (medidos p.ej. con EDA y RPG), pero no corresponder en absoluto con su decisión final de compra (el factor precio obviamente condiciona esta fase). La utilización de las técnicas mencionadas será útil para evaluar el interés y el atractivo de la marca de lujo referida, pero no definitivo para predecir la decisión de compra. De ahí que no sorprende encontrar bajas correlaciones predictivas a la compra en los resultados de algunos trabajos. Desde el ámbito académico debemos brindar un marco de validación que ayude a las empresas de neuromarketing a utilizar métricas capaces de responder a lo que se supone deben medir. Sólo a través de esfuerzos conjuntos para lograr la estandarización en esta disciplina podremos erradicar el exceso de promesas y la falta de resultados que han estado afectando la reputación del área (Moya *et al.*, 2020).

El uso combinado de técnicas tradicionales y herramientas neurofisiológicas apoyará una comprensión más holística del comportamiento del consumidor, y proporcionará información más útil para definir la mejor manera de diseñar envases de acuerdo con las reacciones del consumidor. Para ello, se considera fundamental utilizar un enfoque multidimensional aplicando tantas herramientas como sea posible y razonable para cuantificar los diversos aspectos de la actitud de marca (Bosshard *et al.*, 2016). En este sentido avanzan los estudios que aplican técnicas multivariadas, como la clasificación de patrones para predecir decisiones y los modelos que se basan en los mecanismos neuronales subyacentes. Estos desarrollos serán útiles para pasar del extremo más académico del espectro de neurociencia del consumidor a la entrega de hallazgos más relevantes para los negocios.

No obstante los avances antes mencionados, el campo de la neurociencia del consumidor se enfrenta a retos importantes que ha de solventar; el tamaño y dimensión de las muestras (Jones, 2010); la accesibilidad de las herramientas en materia de coste, legislación restrictiva en su utilización y cualificación del personal (Ariely y Berns, 2010; Oullier, 2012); metodología y rigurosidad de los estudios, especialmente en ámbitos no académicos (Ramsoy, 2015); problemática de la utilización de la inferencia inversa en la interpretación de los resultados; desarrollo de los experimentos en entornos poco naturales (Ariely y Berns, 2010); y, en el ámbito que nos ocupa, el desarrollo reciente de packs multisensoriales que requieren una evaluación más allá de los parámetros meramente visuales (Spence *et al.*, 2019).

Esta investigación pretende ser una ayuda para los investigadores del *branding* y el *packaging* interesados en la utilización de las técnicas y teorías de la neurociencia del consumidor. Su objetivo es facilitar una mayor difusión del conocimiento neurocientífico en el campo del *marketing* y la investigación de mercado. En opinión de los autores, la utilización de las técnicas neurofisiológicas complementará la cartera existente de enfoques y metodologías de investigación en *marketing*, con el objetivo de arrojar luz sobre los avances y mejoras de las teorías de *marketing* y comportamiento del consumidor en relación con el estudio del *branding* y el *packaging*.

Referencias

- Aaker, J. (1991). The negative attraction effect? A study of the attraction effect under judgment and choice. *ACR North American Advances*. <https://bit.ly/3F12IQM>
- Antúnez, L., Vidal, L., Sapolinski, A., Gimenez, A., Maiche, A., & Ares, G. (2013). How do design features influence consumer attention when looking for nutritional information on food labels? Results from an eye-tracking study on pan bread labels. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(5), 515–527. <https://doi.org/10.3109/09637486.2012.759187>
- Ares, G., Giménez, A. N., Bruzzone, F., Vidal, L., Antúnez, L., & Maiche, A. (2013). Consumer visual processing of food labels: Results from an eye tracking study. *Journal of Sensory Studies*, 28(2), 138–153. <https://doi.org/10.1111/joss.12031>
- Ariely, D., & Berns, G. (2010). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nat Rev Neurosci* 11, 284–292. <https://doi.org/10.1038/nrn2795>
- Baños González, M., & Rodríguez García, T. (2012). *Imagen de marca y product placement*. Abril ESIC.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral cortex*, 10(3), 295–307. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.3.295>
- Benedek, M., & Kaernbach, C. (2010). A continuous measure of phasic electrodermal activity. *J. Neurosci. Methods*, 190, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2010.04.028>
- Berka, C., Levendowski, D., Lumicao, M., Yau, A., Davis, G., Zivkovic, V., & Craven, P. (2007). EEG correlates of task engagement and mental workload in vigilance, learning, and memory tasks. *Aviat. Space Environ. Med.*, 78, B231–B244. <https://bit.ly/3EYrQY5>
- Berkman, E., & Lieberman, M. (2010). Approaching the bad and avoiding the good: Lateral prefrontal cortical asymmetry distinguishes between action and valence. *J. Cogn. Neurosci*, 22, 1970–1979. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21317>
- Bettiga, D., Lamberti, L., & Noci, G. (2017). Do mind and body agree? Unconscious versus conscious arousal in product attitude formation. *J. Bus. Res.* 75, 108–117. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.02.008>
- Bialkova, S., Grunert, K., Juhl, H., Wasowicz-Kirylo, G., Stysko-Kunkowska, M., & van Trijp, H. (2014). Attention mediates the effect of nutrition label information on consumers' choice. Evidence from a choice experiment involving eye-tracking. *Appetite*, 76, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2013.11.021>
- Bosshard, S. S., Bourke, J. D., Kunaharan, S., Koller, M., & Walla, P. (2016). Established liked versus disliked brands: Brain activity, implicit associations and explicit responses. *Cogent Psychology*, 3(1), 1176691. <https://doi.org/10.1080/23311908.2016>
- Boucsein, W. (1992). *Electrodermal activity*. Plenum.
- Boucsein, W. (2012). *Electrodermal Activity*. (2nd Ed). Springer. <https://bit.ly/3OAPvB7>
- Bradley, M., Moulder, B., & Lang, P. (2005). When good things go bad: the reflex physiology of defense. *Psychological Science*, 16(6), 468–473. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.01558.x>
- Brown, C., A.B. Randolph, A., & Burkhalter, J. (2012). The Story of Taste: Using EEGs and Self-Reports to Understand Consumer Choice. *The Kennesaw Journal of Undergraduate Research* 2(1), 5. <https://doi.org/10.32727/25.2019.5>
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G., & Berntson, G. G. (2000). *Handbook of psychophysiology* (2nd Edition). Cambridge University Press.
- Çakir, M., Çakar, T., G. Y., & Yurdakul, D. (2018). An investigation of the neural correlates of purchase behavior through fNIRS". *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 224–243. <https://doi.org/10.1108/EJM-12-2016-0864>
- Camerer, C., Loewenstein, G., & Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. *Journal of economic Literature*, 43(1), 9–64. <https://bit.ly/3gsBsRH>
- Caruelle, D., Gustafsson, A., Shams, P., & Lervik-Olsen, L. (2019). The use of electrodermal activity (EDA) measurement to understand consumer emotions—A literature review and a call for action. *J. Bus. Res.*, 104, 146–160. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.06.041>
- Casado-Aranda. (2021). *Neurociencia del consumidor*. Pirámide. Recuperado el 25 de septiembre de 2022 de <https://bit.ly/3ED5KIt>
- Casado-Aranda, L. A., & Sanchez-Fernandez, J. (2022). Advances in neuroscience and marketing: analyzing tool possibilities and research opportunities. *Spanish Journal of Marketing-ESIC*. <https://www.emerald.com/insight/2444-9709.htm>

- Casado-Aranda, L., Van-der-Laan, L., & Sanchez-helechoandez, J. (2018). Correlaciones neuronales de la congruencia de género en comerciales audiovisuales para productos con enfoque de género: un estudio de FMRI. *Tararear. Brain Mapp.*, 39, 4360–4372. <https://bit.ly/3GIxZsF>
- Cerantola, N. (2016). *El envase como elemento de marketing*. Ecoembes. IED Madrid. Recuperado el 15 de julio de 2021 de <https://bit.ly/3u38b2R>
- Cerro-Rodríguez, V., Sutil-Martín, D. L., Antonovica, A., & García de Blanes, M. (2022). El estudio del branding y el packaging desde el campo del neuromarketing: una revisión bibliométrica. *Revista de Estudios Empresariales, Segunda Época*, 2, 197-229. <https://bit.ly/3Xsg5R4>
- Clark, E. A., Duncan, S. E., Hamilton, L. M., Bell, M. A., Lahne, J., Gallagher, D. L., & O'Keefe, S. F. (2021). Characterizing consumer emotional response to milk packaging guides packaging material selection. *Food Quality and Preference*, 87, 103984. <https://bit.ly/30xwGi6>
- Clement, J. (2007). Visual influence on in-store buying decisions: an eye-track experiment on the visual influence of packaging design. *Journal of marketing management*, 23(9-10), 917-928. <https://doi.org/10.1362/026725707X250395>
- Critchley, H. D., Elliott, R., Mathias, C. J., & Dolan, R. J. (2000). Neural activity relating to generation and representation of galvanic skin responses: A functional magnetic resonance imaging study. *The Journal of Neuroscience*, 20(8), 3033–3040. <https://bit.ly/3EHwhp8>
- Davidson, R. (2004). What does the prefrontal cortex “do” in affect: Perspectives on frontal EEG asymmetry research. *Biol. Psychol.*, 67, 219–234. <https://bit.ly/3i7ol8Q>
- Dawson, M., Schell, A., & Fillion, D. (2007.). The electrodermal system. In J. T. Cacioppo, & L. G. Tassinary (Eds.) *Handbook of Psychophysiology*. Cambridge University Press.
- de Wijk, R. A., He, W., Mensink, M. G., Verhoeven, R. H., & de Graaf, C. (2014). ANS responses and facial expressions differentiate between the taste of commercial breakfast drinks. *PLoS One*, 9(4), e93823. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093823>
- Dimoka, A. (2010). What does the brain tell us about trust and distrust? Evidence from a functional neuroimaging study. *MIS Quarterly*, 2(34), 373-396. <https://doi.org/10.2307/20721433>
- Dunning, J. P., Auriemmo, A., Castille, C., & Hajcak, G. (2010). In the face of anger: Startle modulation to graded facial expressions. *Psychophysiology*, 47(5), 874-878. <https://bit.ly/3AE0IcQ>
- Ekman, P. (2006). *Cómo detectar mentiras: una guía para utilizar en el trabajo*. Paidós Ibérica.
- Esch, F., Moell, T., Schmitt, B., Elger, C., Neuhaus, C., & Weber, B. (2012). Brands on the brain: Do consumers use declarative information or experienced emotions to evaluate brands? *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 75–85. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2010.08.004>
- Gangadharbatla, H., Bradley, S., & Wise, W. (2013). Psychophysiological responses to background brand placements in video games. *Journal of Advertising*, 42(2–3), 251–263. <https://bit.ly/3EYOcj1>
- García Palomo, J. P. (2014). *Neuromarketing: cuando el doctor Jekyll descubrió a Mr. Hyde*. RA-MA.
- García-Madariaga, J., Blasco-López, M., Moya-Burgos, I., & Recuero-Virto, N. (2019). Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences? *Physiology & Behavior*, 200, 96 - 103. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.030>
- Garczarek-Bąk, U., & Disterheft, A. (2018). EEG frontal asymmetry predicts product purchase differently for national brands and private labels. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 11(3), 182–195. <https://doi.org/10.1037/npe0000094>
- Genco, S., Pohlmann, A., & Steidl, P. (2013). *Neuromarketing for Dummies*. For Dummies.
- Glaholt, M., M.C., W., & E.M., R. (2009). Predicting preference from fixations. *PsychNology Journal*, 7(2), 141–158. Retrieved August 27, 2022, from <http://www.psychology.org/>
- Gobé, M. (2001). *Branding Emocional. El nuevo paradigma para conectar las marcas emocionalmente con las personas*. Divine egg publicaciones.
- Gómez Carmona, D., Marín Dueñas, P., & Serrano Domínguez, C. (2021). "Do You See It Clearly? The Effect of Packaging and Label Format on Google Ads". *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 16(5), 1648-1666. <https://doi.org/10.3390/jtaer16050093>
- Gómez, M., Martín-Consuegra, D., & Molina, A. (2015). The importance of packaging in purchase and usage behaviour. *Int. J. Consum. Stud.*, 39, 203–211.
- González Sanz, L. (2011). *Estudio conjunto de magnetoencefalografía y electroencefalografía en epilepsia*. Universidad Complutense de Madrid.

- González, I. (2016). Qué son los análisis de expresión facial y cómo funcionan. Recuperado el 24 de agosto de 2022 de <https://bit.ly/3EYsPrf>
- Graham, D., & Jefery, R. (2012). Predictors of Nutrition Label Viewing During Food Purchase Decision Making: An Eye Tracking Investigation. *Public Health Nutrition*, 15(2), 189–197. <https://doi.org/10.1017/s1368980011001303>
- Greimel, E., Machtb, M., Krumhuberc, E., & Ellgringb, H. (2006). Facial and affective reactions to tastes and their modulation by sadness and joy. *Physiology & Behavior*, 89(2), 261–269. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.06.002>
- Guderian, S., Schott, B., Richardson-Klavehn, A., & Düzel, E. (2009). Medial temporal theta state before an event predicts episodic encoding success in humans. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 106, 5365–5370. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900289106>
- Gunaratne, N., Viejo, C., Gunaratne, T., Torrico, D., Ashman, H., Dunshea, F., & Fuentes, S. (2019). Effects of imagery as visual stimuli on the physiological and emotional responses. *Multidiscip. Sci. J.*, 2, 206–225. <https://doi.org/10.3390/j2020015>
- Harmon-Jones, E., Gable, P., & Peterson, C. (2010). The role of asymmetric frontal cortical activity in emotion-related phenomena: A review and update. *Biol. Psychol*, 84, 451–462. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2009.08.010>
- Harris, J. M., Ciorciari, J., & Gountas, J. (2018). Consumer neuroscience for marketing researchers. *Journal of Consumer Behaviour*. <https://doi.org/10.1002/cb.1710>
- Hoffman, J. E. (1998). Visual attention and eye movements. In H. Pashler (Ed) *Attention*. University College London Press.
- Hubert, M., & Kennig, P. (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behavior*, 7(4-5), 272-292.
- Hubert, M., Hubert, M., Florack, A., Linzmajer, M., & Kenning, P. (2013). Neural correlates of impulsive buying tendencies during perception of product packaging. *Psychology & Marketing*, 30(10), 861-873. <https://doi.org/10.1002/mar.20651>
- Hubert, M., Hubert, M., Linzmajer, M., Riedl, R., & Kenning, P. (2018). Trust me if you can—neurophysiological insights on the influence of consumer impulsiveness on trustworthiness evaluations in online settings. *European Journal of Marketing*, 52, 11.
- Huettel, S. A., Song, A. W., & McCarthy, G. (2004). *Functional magnetic resonance imaging* (Vol. 1). Sinauer Associates.
- Hurley, R., Hutcherson, D., Tonkin, C., Dailey, S., & Rice, J. (2015). Measuring physiological arousal towards packaging: Tracking electrodermal activity within the consumer shopping environment. *J. Appl. Packag. Res.*, 7, 76–90. Retrieved August 29, 2022, from <https://scholarworks.rit.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1037&context=japr>
- Hurley, R., Ouzts, A., Fischer, J., & Gomes, T. (2013). Effects of private and public label packaging on consumer purchase patterns. *Packaging Technology and Science*, 26(7), 399-412. <https://doi.org/10.1002/pts.2012>
- Itti, L., & Koch, C. (2001). Computational modelling of visual attention. *Nature reviews neuroscience*, 2(3), 194-203. <https://doi.org/10.1038/35058500>
- Jiang, Y., Sasaki, N., Fujii, T., Seno, S., & Sakai, N. (2020). Differences of effects of package color on odor impressions of sanitary napkins between two generations: cognitive neuroscientific study with fNIRS, *IEICE Technical Report* 120(306), 39-44. <https://bit.ly/3V5Uw74>
- Jones, D. (2010). A WEIRD view of human nature skews psychologists' studies. *Science*, 328. <https://doi.org/10.1126/science.328.5986.1627>
- Juárez, D., Tur-Viñes, V., & Mengual, A. (2020). Neuromarketing Applied to Educational Toy Packaging. *Front. Psychol.*, 11, 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02077>
- Kensinger, E. A. (2004). Remembering emotional experiences: The contribution of valence and arousal. *Rev. Neurosci.*, 15, 241–252. <https://doi.org/10.1515/REVNEURO.2004.15.4.241>
- Kessler, S. J., Jiang, F., & Hurley, R. A. (2020). The state of automated facial expression analysis (AFE) in evaluating consumer packaged beverages. *Beverages*, 6(2), 27. <https://bit.ly/3tYatR0>
- Khushaba, R., Wise, C., Kodagoda, S., Louviere, J., Kahn, B., & Townsend, C. (2013). Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking. *Expert Syst. Appl.*, 40, 3803–3812.
- Klimesch, W. (2012). Alpha-band oscillations, attention, and controlled access to stored information. *Trends Cogn. Sci.*, 16, 606–617. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.007>

- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Pachinger, T., & Ripper, B. (1997). Brain oscillations and human memory: EEG correlates in the upper alpha and theta band. *Neurosci. Lett.*, 238, 9–12. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(97\)00771-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(97)00771-4)
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G. E., Prelec, D., & Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchases. *Neuron*, 53(1), 147–156.
- Kotler, P. (2016, 03 22). Brand purpose to beneficence. Marketing Journal. Retrieved July 17, 2021, from <https://www.marketingjournal.org/brand-purpose-to-beneficence-philip-kotler/>
- Kühn, S., Strelow, E., & Gallinat, J. (2016). Multiple “buy buttons” in the brain: Forecasting chocolate sales at point-of-sale based on functional brain activation using fMRI. *NeuroImage*, 136, 122–128. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.05.021>
- Langner, T., Schmidt, J., & Fischer, A. (2015). Is it really love? A comparative investigation of the emotional nature of brand and interpersonal love. *Psychology & Marketing*, 32(6), 624–634. <https://doi.org/10.1002/mar.20805>
- Lee, N., Broderick, A. J., & Chamberlain, L. (2007). What is ‘neuromarketing’? A discussion and agenda for future research. *Cognitive Neuroscience: Contributions from Psychophysiology*, 63(2), 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2006.03.007>
- Lewinski, P., Fransen, M. L., & Tan, E. S. (2014). Predicting advertising effectiveness by facial expressions in response to amusing persuasive stimuli. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.1037/npe0000012>
- Li, S., Walters, G., Packer, J., & Scott, N. (2018). Using skin conductance and facial electromyography to measure emotional responses to tourism advertising. *Current Issues in Tourism*, 21(15), 1761–1783. <https://doi.org/10.1080/13683500>
- Llamas, E. (2013). La naturaleza estratégica del proceso de branding. Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Retrieved October 31, 2021, from [La naturaleza estratégica del proceso de branding - Dialnet \(unirioja.es\)](http://La%20naturaleza%20estrat%C3%A9gica%20del%20proceso%20de%20branding%20-%20Dialnet%20(unirioja.es))
- López, D., Valdovinos, A., Méndez-Díaz, M., & Mendoza, V. (2009). El sistema límbico y las Emociones: Empatía en humanos y Primates. *Psicología Iberoamericana*, 60-69.
- Lucchiari, C., & Pravettoni, G. (2012). Cognitive balanced model: A conceptual scheme of diagnostic decision making. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 18(1), 82–88. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2753.2011.01771.x>
- Manippa, V., Padulo, C., Van der Laan, L., & Brancucci, A. (2017). Gender differences in food choice: effects of superior temporal sulcus stimulation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 597. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00597>
- Martin, L. (2014). Effects of plain packaging on decision-making and reward for nicotine cigarettes. *Neurosci. Neuroeconomics*, 3, 63–73.
- Martinez-Fiestas, M., Isabel Viedma del Jesus, M., Sanchez-Fernandez, J., & Montoro-Rios, F. (2015). A psychophysiological approach for measuring response to messaging: how consumers emotionally process green advertising. *Journal of Advertising Research*, 55(2), 192. <https://doi.org/10.2501/JAR-55-2-192-205>
- Maxian, W., Bradley, S., Wise, W., & Toulouse, E. (2013). Brand love is in the heart: Physiological responding to advertised brands. *Psychology & Marketing*, 30(6), 469–478. <https://doi.org/10.1002/mar.20620>
- Mayor, L. C., Burneo, J., & Ochoa, J. (2013). *Manual de Encefalografía*. Universidad de Los Andes.
- Méndez, J., Oubiña, J., & Rubio, N. (2011). The relative importance of brand-packaging, price and taste in affecting brand preferences. *Br. Food J.*, 113, 1.229–1.251.
- Milosavljevic, M., Navalpakkam, V., Koch, C., & Rangel, A. (2011). Relative visual saliency differences induce sizable bias in consumer choice. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 67-74. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2011.10.002>
- Morris, R., & Fillenz, M. (2003). *La ciencia del cerebro. Una introducción para jóvenes estudiantes*. Asociación Británica de Neurociencias.
- Moya, I., García-Madariaga, J., & Blasco, M. (2020). What Can Neuromarketing Tell Us about Food Packaging? *Foods*, 9(12), 1856. <https://doi.org/10.3390/foods9121856>
- MSI, A. 2.-2. (2020, May 7). MSI – Marketing Science Institute. Retrieved November 13, 2021, from <https://bit.ly/3Ovi433>

- Nobel, C. (2011). Clay Christensen's milkshake marketing. Harvard Business School working knowledge, February 14. Retrieved October 31, 2021, from <https://bit.ly/3gsDYaB>
- O'Connell, B., Walden, S., & Pohlmann, A. (2011). *Marketing and Neuroscience. What Drives Customer Decisions?* American Marketing Association, White Paper.
- Ohme, R., Reykowska, D., Wiener, D., & Choromanska, D. (2010). Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 785–793. <https://bit.ly/3VlwTY2>
- Oliveira, J. H., & Giraldo, J. (2019). Neuromarketing and its implications for operations management: an experiment with two brands of beer. *Gestão & Produção*, 26. <https://bit.ly/3ibPW8M>
- Otamendi, F., & Sutil Martín, D. (2020, sept 04). The Emotional Effectiveness of Advertisement. *Frontiers in Psychology*. Retrieved October 31, 2021, from <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02088>
- Oullier, O. (2012). Clear up this fuzzy thinking on brain scans. *Nature*, 483, 7. <https://www.nature.com/articles/483007a>
- Pertsov, Y., Avidan, G., & Zohary, E. (2009). Accumulation of visual information across multiple fixations. *J. Vis.*, 9, 1–12. <https://doi.org/10.1167/9.10.2>
- Pieters, R., & Warlop, L. (1999). Visual attention during brand choice: The impact of time pressure and task motivation. *International Journal of Research in Marketing*, 16(1), 1–16. [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(98\)00022-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(98)00022-6)
- Piqueras-Fiszman, B., Velasco, C., Salgado-Montejo, A., & Spence, C. (2013). Using combined eye tracking and word association in order to assess novel packaging solutions: A case study involving jam jars. *Food Qual. Prefer.*, 28, 328–338.
- Plassman, H., Ramsøy, T., & Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of Consumer Psychology*, 18–36.
- Ploom, K., Pentus, K., Kuusik, A., & Varblane, U. (2020). The effect of culture on the perception of product packaging: a multimethod cross-cultural study. *Journal of International Consumer Marketing*, 32(3), 163–177. <https://doi.org/10.1080/08961530.2019>
- Porges, S. (2011). *The polyvagal theory: Neurophysiological foundations of emotions, attachment, communication, and self-regulation*. W. W. Norton & Company.
- Potter, R. F., & Bolls, P. (2012). *Psychophysiological Measurement and Meaning: Cognitive and Emotional Processing of Media*. Routledge.
- Pozharliev, R., Verbeke, W., Van Strien, J., & Bagozzi, R. (2019). Merely Being with you Increases My Attention to Luxury Products: Using EEG to Understand Consumers' Emotional Experience with Luxury Branded Products. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 546–558. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0560>
- Price, T., Peterson, C., & Harmon-Jones, E. (2012). The emotive neuroscience of embodiment. *Mot. Emot*, 36, 27–37. <https://doi.org/10.1007/s11031-011-9258-1>
- Purves, D. (2016). *Neurociencia* (5º Ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://bit.ly/3OzX4rQ>
- Ramsøy, T. Z. (2015). *Introduction to Neuromarketing & Consumer Neuroscience*. Neurons Inc ApS.
- Ramsøy, T. Z. (2019). Building a foundation for neuromarketing and consumer neuroscience research: how researchers can apply academic rigor to the neuroscientific study of advertising effects. *Journal of Advertising Research*, 59(3), 281–294. <https://doi.org/10.2501/JAR-2019-034>
- Ratnayake, N., Broderick, A., & Mitchell, R. (2010). A neurocognitive approach to brand memory. *J. Mark. Manag*, 26, 1295–1318. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2010.522531>
- Razak, A. (2020). ¿Qué es y para qué sirve el branding? Retrieved July 16, 2021, from Branfluence: <https://www.branfluence.com/que-es-branding/>
- Rebollar, R., Lidón, I., Martín, J., & Puebla, M. (2015). The identification of viewing patterns of chocolate snack packages using eye-tracking techniques. *Food Qual. Prefer.* 39, 251–258.
- Reimann, M., Castaño, R., Zaichkowsky, J., & Bechara, A. (2012). Novel versus familiar brands: An analysis of neurophysiology, response latency, and choice. *Marketing letters*, 23(3), 745–759. <https://doi.org/10.1007/s11002-012-9176-3>
- Reimann, M., Schilke, O., Weber, B., Neuhaus, C., & Zaichkowsky, J. (2011). Functional magnetic resonance imaging in consumer research: A review and application. *Psychology and Marketing*, 28(6), 608–637. <https://doi.org/10.1002/mar.20403>

- Reimann, M., Zaichkowsky, J., Neuhaus, C., Bender, T., & Weber, B. (2010). Aesthetic package design: A behavioral, neural, and psychological investigation. *Journal of Consumer Psychology, 20*(4), 431-441. <https://doi.org/10.1016/j.jcps.2010.06.009>
- Retamosa Ferreiro, M., Gómez Borja, M. Á., & Millán Campos, Á. (2021). ¡Pide mi vino!: análisis con eye tracking del etiquetado de botellas de vino en una feria nacional del vino. *Vivat Academia. Revista de Comunicación, 154*, 213-226. <https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1344>
- Rios-Lago, M., Paul, N., Maestu, F., JM, M., Alvarez-Linera, J., & T, O. (2004, febrero). Functional Neuroimaging Applied to the Study of Neuropsychological Rehabilitation. Retrieved November 9, 2020, from <https://www.researchgate.net/publication/270272045>
- Romero, J. (2016). La influencia del Neuromarketing en el Packaging. *Puro Marketing*. Retrieved October 31, 2021, from <https://neuromarketing.la/2016/01/neuromarketing-packaging/>
- Rundh, B. (2005). The multi-faceted dimension of packaging: Marketing logistic or marketing tool? *Br. Food J., 107*(9), 670-684. <https://doi.org/10.1108/00070700510615053>
- Rundh, B. (2016). The role of packaging within marketing and value creation. *Br. Food J., 118*, 2491-2511.
- Russel, J. A., & Mehrabian, A. (1974). *An Approach to Environmental Psychology*. Cambridge MIT Press.
- Sánchez-Fernández, J., Casado-Aranda, L.-A., & Bastidas-Manzano, A.-B. (2021). Consumer Neuroscience Techniques in Advertising Research: A Bibliometric Citation Analysis. *Sustainability, 13*(3), 1589. <https://doi.org/10.3390/su13031589>
- Sanfey, A. G., Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E., & Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. *Science, 300*(5626), 1755-1758.
- Santos, J. P., Seixas, D., Brandao, S., & Moutinho, L. (2011). Investigating the role of the ventromedial prefrontal cortex in the assessment of brands. *Frontiers in Neuroscience, 5*:77(1), 1-8. <https://doi.org/10.3389/fnins.2011.00077>
- Schaefer, M., & Rotte, M. (2007). Favorite brands as cultural objects modulate reward circuit. *NeuroReport, 18*(2), 141-145.
- Schafer, R. (2013). What's new in packaging. *Snack Food Wholes. Bak., 102*, 54-59.
- Schneider, J., & Hall, J. (2011). Why most product launches fail. *Harvard Business Review, 89*(4), 21-23.
- Schwartz, M. S., & Andrasik, F. (2003). *Biofeedback: A practitioner's guide*. Guilford Press.
- Sederberg, P., Kahana, M., Howard, M., Donner, E., & Madsen, J. (2003). Theta and gamma oscillations during encoding predict subsequent recall. *J. Neurosci., 23*, 10809-10814. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.23-34-10809.2003>
- Seeber, K. G., & Kerzel, D. (2012). Cognitive load in simultaneous interpreting: Model meets data. *International Journal of Bilingualism, 16*(2), 228-242. <https://bit.ly/3AKoWUy>
- Sequeira, H., Hot, P., Silvert, L., & al., e. (2009). Electrical autonomic correlates of emotion. *International Journal of Psychophysiology, 71*, 50-56. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.07.009>
- Silberstein, R., & Nield, G. (2015). Brain activity correlates of consumer brand choice shift associated with television advertising. *International Journal of Advertising, 27*(3), 359-380. <https://doi.org/10.2501/s.0265048708080025>
- Smidts, A. (2002, diciembre 8). Kijken in Het Brein: Over De Mogelijkheden Van Neuromarketin. *ERIM Report Series Reference No. EIA-2002-012-MKT*. <https://bit.ly/3ibvVz8>
- Smith, R., Kelly, B., Yeatman, H., Johnstone, S., Baur, L., King, L., Boyland, E., Chapman, K., Hughes, C., & Bauman, A. (2019). Skin conductance responses indicate children are physiologically aroused by their favourite branded food and drink products. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(17), 1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph16173014>
- Solnais, C., Andreu-Perez, J., Sánchez-Fernández, J., & Andréu-Abela, J. (2013). The Contribution of Neuroscience to Consumer Research: A Conceptual Framework and Empirical Review. *Journal of Economic Psychology, 36*, 68-81. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2013.02.011>
- Songsamoe, S., Saengwong-ngam, R., Koomhin, P., & Matan, N. (2019). Understanding consumer physiological and emotional responses to food products using Electroencephalography (EEG). *Trends Food Sci. Technol., 93*, 167-173. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.09>
- Spence, C., Velasco, C., & Petit, O. (2019). The Consumer Neuroscience of Packaging. In C. Velasco, & C. Spence (Eds.), *Multisensory Packaging*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94977-2_12

- Spinelli, S., & Niedziela, M. (2016). Emotion measurements and application to product and packaging development. In P. Burgess (Ed.) *Integrating the packaging and product experience in food and beverages* (pp.77-119). Woodhead Publishing. <https://bit.ly/3GRFQnM>
- Stasi, A., Songa, G., Mauri, M., Ciceri, A., Diotallevi, F., Nardone, G., & Russo, V. (2018). Neuromarketing empirical approaches and food choice: A systematic review. *Food Research International*, 108, 650-664. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.049>
- Stoll, M., Baecke, S., & Kenning, P. (2008). What they see is what they get? An fMRI-study on neural correlates of attractive packaging. *J. Consum. Behav. Int. Res. Rev.*, 7, 342–359.
- Suarez, G. (06 de julio de 2009). "Qué es el packaging" Diseño, Marketing, Publicidad. Código Visual. Recuperado el 31 de octubre de 2021 de <https://bit.ly/3V6jALg>
- Sudman, S., & Bradburn, N. M. (1973). Effects of time and memory factors on response in surveys. *Journal of the American Statistical Association*, 68(344), 805-815. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01621459.1973.10481428>
- Underwood, R., Klein, N., & Burke, R. (2001). Packaging communication: Attentional effects of product imagery. *J. Prod. Brand Manag.*, 10, 403–422.
- Vaghela, V., Kesavadas, C., & Thomas, B. (2010). Functional magnetic resonance imaging of the brain: A quick review. *Neurol India*, 879-85.
- Van der Laan, L. N., De Ridder, D. T., Viergever, M. A., & Smeets, P. A. (2012). Appearance matters: Neural correlates of food choice and packaging aesthetics. *PLoS ONE*, 7, 7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0041738>
- Van Herpen, E., & Van Trijp, H. C. (2011). Front of pack nutrition labels. Their effect on attention and choices when consumers have varying goals and time constraints. *Appetite*, 57, 148–160. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.011>
- Vecchiato, G., Maglione, A., Cherubino, P., Wasikowska, B., & al., e. (2014). Neurophysiological Tools to Investigate Consumer's Gender Differences during the Observation of TV Commercials. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 2014, 912981. <https://doi.org/10.1155/2014/912981>
- Vendrell, P., Junqué, C., & Pujol, J. (1995). La Resonancia Magnética Funcional: Una nueva técnica para el estudio de las bases cerebrales de procesos cognitivos. *Psicothema*. Recuperado el 9 de noviembre de 2020 de <https://www.redalyc.org/pdf/727/72770105.pdf>
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., & Winer, R. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: New insights from neurophysiological methods and market response modeling. *J. Mark. Res.*, 52, 436–452. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0593>
- Walla, P., Brenner, G., & Koller, M. (2011). Objective measures of emotion related to brand attitude: A new way to quantify emotion-related aspects relevant to marketing. *Plos one*, 6(11), 1-7. Retrieved October 31, 2021, from <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0021111>
- Wang, A.-L., Romer, D., Elman, I., Turetsky, B., Gur, R., & Langleben, D. (2015). Emotional graphic cigarette warning labels reduce the electrophysiological brain response to smoking cues. *Addict. Biol.* 20, 368–376.
- Wästlund, E., Shams, P., Löfgren, M., Witell, L., & Gustafsson, A. (2009). Consumer perception at the point-of-purchase: evaluating proposed package designs in the eye-tracking lab. *Perception*, 5, 1–18.
- Wedel, M., & Pieters, R. (2008). A review of eye-tracking research in marketing. *Rev. Mark. Res.* 4, 123–147.
- Yoo, B., & Donthu, N. (2001). Developing and validating a multidimensional consumer-based brand equity scale. *Journal of business research*, 52(1), 1-14. <https://bit.ly/3tUM9PU>
- Yoo, B., Donthu, N., & Lee, S. (2000). An examination of selected marketing mix elements and brand equity. *Journal of the academy of marketing science*, 28(2), 195-211. <https://doi.org/10.1177/0092070300282002>
- Zeinstra, G. G., Colindres, D., Koelen, M. A., & De Graaf, C. (2009). Facial expressions in school-aged children are a good indicator of "dislikes", but not of "likes". *Food Quality and Preference*, 20(8), 620–624. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.0>
- Zurawicki, L. (2010). Exploring the brain. In L. Zurawicki (Ed.) *Neuromarketing. Exploring the Brain of the Consumer*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-77829-5_1