



UNIVERSIDAD DE GRANADA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS PARA LA INVESTIGACIÓN DE
MERCADO Y MARKETING

Presente, pasado y futuro de la aplicación de la tecnología de eye-tracking en marketing: Un estudio bibliométrico

Autora

Dra. Bárbara García Martí

Tutores

Dr. Francisco Muñoz Leiva
Dra. María Eugenia Rodríguez López



Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta

Enero/2021

RESUMEN

El presente trabajo muestra los principales resultados de un análisis bibliométrico de la investigación académica que ha hecho uso de la tecnología de seguimiento ocular (*eye-tracking*) dentro de la disciplina del marketing. El objetivo del estudio es identificar la estructura de las relaciones entre temas de investigación pasados y actuales, así como predecir las tendencias emergentes y proporcionar una perspectiva longitudinal sobre el *eye-tracking* como herramienta objeto de estudio de académicos, abarcando el periodo 1990-2019. Para lograr esta propuesta de investigación, se ha llevado a cabo un análisis bibliométrico basado en la co-ocurrencia de las palabras clave (*co-word analysis*) extraídas de un conjunto de 753 documentos extraídos de la base bibliográfica *Web of Science*. Algunos resultados muestran que la metodología de *eye-tracking* viene aplicándose especialmente desde la última década movidos por el interés hacia el estudio de la atención visual de los consumidores y usuarios en estudios de comportamiento. Este trabajo permite visualizar la evolución temática de este campo de conocimiento y establecer directrices que orienten la investigación académica futura sobre *eye-tracking*.

PALABRAS CLAVE

Eye-tracking; SciMAT; Web of Science; diagrama estratégico; mapa bibliométrico; red temática; temas; nodos.

ABSTRACT

This paper work presents the main results of a bibliometric analysis of academic research that has made use of eye-tracking technology within the marketing discipline. The aim of the study is to identify the structure of the relationships between past and current research topics, as well as to predict emerging trends and provide a longitudinal perspective on eye tracking as a study tool for academics, covering the period 1990-2019. To achieve this research proposal, a bibliometric analysis based on the co-occurrence of keywords (co-word analysis) has been carried out, from a set of 753 documents extracted from the Web of Science bibliographic base. Some results show that the eye-tracking methodology has been applied especially since the last decade driven by interest in studying the visual attention of consumers and users in behavioral studies. This work makes it possible to visualize the thematic evolution of this field of knowledge and establish guidelines to guide future academic research on eye-tracking.

KEY WORDS

Eye-tracking; SciMAT; Web of Science; strategic diagram; bibliometric map; thematic network; themes nodes.

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	Neuromarketing y eye-tracking.....	3
1.2.	Lagunas y objetivos de investigación.....	5
2.	MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.	El eye-tracking: concepto y procedimiento de uso.....	7
2.1.1	Ventajas e inconvenientes en el uso del eye-tracking con fines científicos.....	9
2.1.2	Reseña histórica sobre los diferentes tipos de eye-tracking.....	10
2.2.	Antecedentes de la investigación sobre eye-tracking.....	12
2.3.	El papel del eye-tracking en el marketing y el consumo.....	15
2.3.1.	Definición del marketing.....	15
2.3.2.	Uso del eye-tracking en marketing.....	17
2.3.3.	Estudios bibliométricos del eye-tracking en general.....	18
3.	EL ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO.....	20
3.1.	Conceptualización y métricas.....	20
3.2.	Herramientas para el análisis de mapas de ciencia.....	22
4.	METODOLOGÍA.....	25
4.1.	Fuente bibliográfica y base de datos extraída.....	25
4.2.	Técnicas de investigación.....	29
4.3.	Herramientas utilizadas: Analyze Results y SciMAT.....	33
5.	RESULTADOS.....	36
5.1.	Análisis de rendimiento.....	36
5.2.	Análisis de contenido.....	39
5.3.	Análisis de la evolución de investigación en eye-tracking.....	47
6.	CONCLUSIONES PRINCIPALES.....	50
7.	LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DEL EYE-TRACKING.....	53
	ANEXO I: Gráficos obtenidos de SciMat.....	55
a.	1º PERIODO (1990-2009).....	55
1.	CLUSTERS Y DIAGRAMAS ESTRATÉGICOS.....	55
b.	2º PERIODO (2010-2014).....	62
2.	CLUSTERS Y DIAGRAMAS ESTRAGÉGICOS.....	62
c.	3ºPERIDO (2015-2019).....	69

3. CLUSTER Y DIAGRAMAS ESTRATÉGICOS.....	69
d. MAPAS DE EVOLUCIÓN.....	75
e. MAPA DE SUPERPOSICIÓN (OVERLAPPING MAP).....	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Neuromarketing y eye-tracking

El interés por saber cada vez más sobre el cerebro humano ha llegado a influir en muchos ámbitos de estudio, desde investigaciones científicas hasta estudios comerciales, debido a que su funcionamiento sigue siendo un misterio y cuyo estudio se encuentra aún en pleno desarrollo (Cuesta-Cambra et al., 2017). La necesidad de comprender al ser humano en la toma de decisiones, así como sus conductas y aptitudes, han sido el principal motor de motivación para muchos estudiantes, docentes e investigadores.

El uso de encuestas, la realización de pruebas de producto o los diferentes tipos de investigaciones cualitativas han servido para dar respuestas a dicho comportamiento; pero la realidad es que la mayoría de las decisiones de compra y consumo son fundamentalmente inconscientes y en muchas ocasiones contradice lo que se manifiesta verbalmente (Ariely y Berns, 2010). A través de la neurociencia del consumidor o neuromarketing, extrae una información más completa de este comportamiento y las empresas pueden apoyar una decisión con mayores garantías de éxito.

El neuromarketing hace referencia a la metodología de estudio de los consumidores en el proceso de compra. En otras palabras, trata de la aplicación de la neurociencia al mundo del Marketing y tiene unos orígenes muy dispersos ya que parte del seno de la neurología, específicamente aquella gama relacionada con el comportamiento del ser humano, hasta influir en la filosofía (Pavlov, 1960).

Aunque poco se dice al respecto, el origen más antiguo radica en la psicología soviética por Pavlov, quien enfoca su interés en la conducta humana. Ivan Pavlov fue un doctor experto en filosofía que obtuvo el Premio Nobel gracias a su aportación a la medicina tras su investigación aplicada a perros. Dicho estudio se enfocó en comprender el proceso digestivo que relacionaba algún estímulo, por ejemplo un chasquido, con la hora de la comida. Este descubrimiento, tan revolucionario para la

época, provocó el interés de otros expertos en comprender la conducta cerebral (Pavlov, 1960).

Esta metodología de estudio, incluye algunas herramientas como la del objeto del presente trabajo fin de Máster: la tecnología de eye-tracking. Se trata de una tecnología muy interesante para la ejecución de estudios del comportamiento y toma de decisiones, al igual que otras herramientas como la electroencefalografía (EEG), la magnetoencefalografía (MEG) o la respuesta galvánica de la piel (GSR), también denominada actividad electrodérmica (EDA) y conductancia de la piel (SC). En particular, la tecnología de eye-tracking, permite alcanzar resultados más exactos en comparación con otras metodologías convencionales como el EEG y el MEG (Cuesta-Cambra et al., 2017).

Concretamente la tecnología de seguimiento ocular o eye-tracking proporciona resultados de los patrones de las direcciones visuales que transmiten nuestros ojos. Junto a ello, la interacción y el comportamiento de clickeo son otros datos que nos ofrece dicha herramienta. Todo con la intención de comprender la relación de los estímulos y las reacciones de nuestro cerebro (Cuesta-Cambra et al., 2017).

Realmente las primeras investigaciones ejecutadas con la ayuda del eye-tracking datan de los años 50. Su funcionamiento entonces no estaba enfocado en el ámbito del Marketing, pero no tardó en introducirse como una herramienta principal para la investigación del consumidor gracias a los avances de esta tecnología (Hassan y Herrero, 2007). Desde el 2000 en adelante, los estudios más frecuentes estaban relacionados con la combinación o interacción de humanos-computadoras (HCI), principalmente con el registro de la dirección y patrón de la mirada en la búsqueda web (Van Der Lans et al., 2012). Pero la potencia de esta tecnología se ha extendido a una gran diversidad de ámbitos de estudio como la sanidad, la industria o la logística, y dentro del marketing, ha ejercido un papel fundamental en el conocimiento del comportamiento del consumidor desde hace dos décadas.

A partir de todo lo anterior, esta temática despertó el interés de la alumna por el conocimiento de la evolución de esta metodología científica, tratando de dar respuesta con el presente trabajo fin de máster.

1.2. Lagunas y objetivos de investigación

Hasta el momento, se han encontrado tres investigaciones que abordan el estudio de la metodología del seguimiento ocular desde una perspectiva bibliométrica. La primera, es un análisis de la evolución de la tecnología de eye-tracking aplicada al campo de la cartografía y tareas de lectura de mapas (Wang et al., 2016); y la segunda, se centra en identificar temas emergentes en las aplicaciones de la realidad virtual (VR), estando el eye-tracking entre los términos con más apariciones (Zeng et al., 2018). Por último, encontramos el trabajo de Casado-Aranda et al. (2020) enfocado al ámbito de los anuncios publicitarios bajo la tecnología eye-tracking. En los tres estudios, los registros bibliográficos utilizados proceden de la base de datos Web of Science (WoS).

Ante la ausencia de un estudio exhaustivo, se plantea un estudio bibliométrico sobre las aplicaciones de la metodología o tecnología del eye-tracking en el campo del marketing, con el objetivo de conocer aquellos temas con los que se relaciona principalmente, los temas emergentes, así como la evolución de las investigaciones que se han desarrollado en este campo. Esto permitirá pronosticar tendencias en la investigación futura, y así ofrecer interesantes recomendaciones para próximos estudios académicos y profesionales desarrollados en base a esta metodología de investigación.

Por ello, se plantea este trabajo fin de máster con la siguiente estructura: se comienza con una explicación amplia del concepto de eye-tracking, conociendo sus utilidades, antecedentes y su vinculación con el marketing (sección segunda). En la tercera sección se presenta la conceptualización de la bibliometría como base para el entendimiento de este trabajo. De este modo, se extraerá un conjunto de registros procedentes de la base bibliográfica WoS para crear una base de datos de trabajos académicos vinculados con eye-tracking y marketing. Los diferentes aspectos metodológicos de la presente investigación aparecen recogidos en el epígrafe cuarto. En la sección quinta, se presentan los principales resultados extraídos del análisis co-

word desarrollado con el software SCIMAT. En el epígrafe sexto se extraen las principales conclusiones, y en el séptimo, las limitaciones del estudio y las futuras líneas de investigación propuestas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. El eye-tracking: concepto y procedimiento de uso

La metodología o tecnología de seguimiento ocular (del inglés *eye-tracking*) es una agrupación de herramientas tecnológicas que sirve para analizar y monitorizar la manera en que un individuo observa o mira un determinado objeto o pantalla (Parodi y Julio, 2016). Esta metodología se encuentra aplicada en una amplitud de campos de investigación creciente, desde estudios psicológicos hasta del ámbito militar, pasando por el marketing, área en la que su evolución ha permitido conocer mejor el comportamiento del consumidor (Parodi y Julio, 2016).

La historia del eye-tracking se remonta a finales del siglo XVIII con las primeras observaciones directas. Preguntas como: *¿dónde fijamos la mirada primero durante la lectura?, ¿recorremos toda la línea del texto de manera equilibrada?, ¿dónde buscamos la información relevante?, o ¿llama más la atención los gráficos que las imágenes?*, fueron las causas del origen del interés hacia el movimiento ocular (Parodi y Julio, 2016).

Más tarde, se utilizaron imágenes fotográficas para estudiar el comportamiento del ojo, dando lugar a una percepción que surge tras observar el mismo lugar durante un tiempo prolongado. Este fenómeno se conoce como “imágenes residuales” y aumentó en mayor medida el interés por el estudio del movimiento ocular.

Pasado tres siglos, surge el concepto “*saccade*” o sacada en español, que se define como los movimientos rápidos producidos en el movimiento o seguimiento de los ojos. En 1879, el famoso oftalmólogo francés Louis Javal, explicó que los ojos no siguen una trayectoria equilibrada o seguida durante la lectura, sino que tienen lugar unas paradas consideradas como fijaciones cortas, intercaladas entre rápidos movimientos (Reyes, 2017). Del mismo modo, según Clifton et al. (2007), el lector identifica más rápido una palabra si antes ha tenido lugar una fijación en la misma, por lo que el tiempo de consolidación en la palabra es más corto y el proceso de comprensión es más rápido, siendo éste otro hallazgo relevante (Clifton et al., 2007).

En cuanto al procedimiento seguido en las aplicaciones del eye-tracking, se parte de una sincronización entre la estimación de la posición de la mirada, y la propia

herramienta y su programa, también conocido como “*calibración*”. Se trata de un proceso previo al análisis, necesario, preciso y complejo dado que no siempre se consigue calibrar los ojos de aquellas personas partícipes de la investigación (Hassan y Herrero, 2007). En estudios pasados como el desarrollado por Hernández-Méndez y Muñoz-Leiva (2015), un participante con problemas de nistagmo (se trata de un movimiento de los ojos de carácter involuntario por el ser humano) no pudo ser calibrado en un eye-tracker Tobii T60.

Respecto a la interpretación de la información que se obtiene con esta metodología de investigación, normalmente se utiliza un programa de explotación o análisis que nos proporciona gráficos en forma de mapas de calor, patrones de visualización o “*scanpath*”, videos con la visualización total o parcial, estadísticas resumen y así como la propia base de datos permitiendo ser analizada en otros programas o lenguajes de programación (como R o MatLab). Estos programas tecnológicos muestran un control de la dirección o movimientos instantáneos que han realizado nuestros ojos.

Entre las representaciones gráficas o imágenes interpretativas nos podemos encontrar con:

- *La ruta sacádica*: Refleja la circulación o actividad realizada por los ojos cuando observan un punto del espacio a otro, concretamente, el movimiento que hace el lector al pasar de una palabra a otra.
Esta actividad cerebral, aunque parezca muy simple, es bastante compleja y necesita de muchas zonas cerebrales para ser llevada a cabo.
- *El mapa de calor” o “heatmaps”*: Los mapas de calor son zonas representadas con tonos coloridos para ayudar a identificar los lugares que reciben mayor atención (con o sin los clics realizados con el ratón).
- *Mapas de zonas ciegas o mapa de calor inverso*: Es una interpretación parecida al mapa de calor ya que el objetivo es el mismo; conocer las zonas más atraídas por el usuario. Pero estos mapas oscurecen o dejan opaco todo el estímulo presenciado, salvo aquellas zonas visualizadas por el individuo durante la navegación, las cuales pueden verse claramente (Gascó, 2020).
Incluso, el dispositivo utilizado para la navegación. Todo ello, con la intención de entender la conducta y el comportamiento de nuestro público objetivo.

2.1.1 Ventajas e inconvenientes en el uso del eye-tracking con fines científicos.

Como cualquier herramienta de investigación de mercados y social, ésta presenta una serie de ventajas y desventajas. La ventaja principal que justifica el uso del eye-tracking en la disciplina del marketing es la posibilidad de combinar la investigación cualitativa (como la derivada de los mapas de calor) y la cuantitativa (derivada de indicadores objetivos), aunque se destacan otras virtudes como:

- a) Se adapta a varios entornos, desde actividades pasivas (*spot online*) hasta activas (posición de un producto en una estantería mientras el cliente recorre el local).
- b) Permite combinar su función con otras herramientas como GSR¹, EGG o MEG.
- c) Resultados únicos sobre las variables de atención y direcciones visuales: esta herramienta proporciona las rutas exactas que realizan los ojos destacando aquellas zonas de mayor interés.

Por otro lado, con respecto a los inconvenientes, en la literatura encontramos las siguientes (Muñoz-Leiva, 2020):

- a) El uso de estas metodologías es más complejo, de tal manera que se recurre a las encuestas como alternativa más simple pero válida.
- b) Coste, si bien, en los últimos años nuevas marcas de eye trackers que han irrumpido en el mercado a un precio bajo (como Eye Tribe –ya no disponible en el mercado- o Gazepoint) o enseñanzas como Tobii han desarrollado algunos modelos de dispositivos más baratos (Tobii Pro Nano).
- c) Limita la naturalidad del comportamiento y movimiento de los usuarios, requiriendo además un proceso de calibración previo.
- d) El análisis del movimiento ocular y la extracción de datos conlleva un tiempo prolongado.
- e) Por último, existe un porcentaje de participantes que no pueden ser calibrados, como personas con problemas oculares o que precisan de gafas polarizadas.

¹ Podemos citar el caso del *Shimmer3 GSR+ Unit* para medir la conductividad eléctrica de la piel y que puede integrarse con Tobii Pro Lab para la grabación sincronizada de estos datos GSR y los registros desde eye tracking fijo en pantalla (Tobiipro.com).

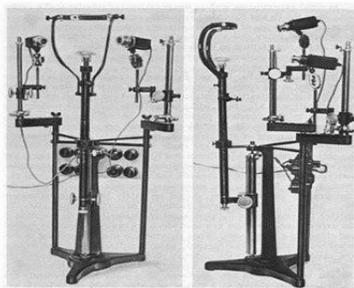
2.1.2 Reseña histórica sobre los diferentes tipos de eye-tracking.

El primer aparato cuya función principal era el rastreo ocular fue construido por Edmund Huey, en 1908, y consistía en un telescopio de contacto con aberturas para colocarlo en el ojo del sujeto (Flir, 2016). Más adelante, en la década de los 30, surge otro mecanismo no tan directo creado por Thomas Buswell (véase figura 1). En este caso, se trata de un aparato que emitía unas partículas (haces de luz) que se extendían sin difusión. Estos rayos de luz llegaban al ojo y sus reacciones eran grabadas en una cinta de película (Flir, 2016). En general, el método más utilizado de eye-tracking está basado en la observación bajo el uso de unas gafas especiales y cámaras montadas en monitores.

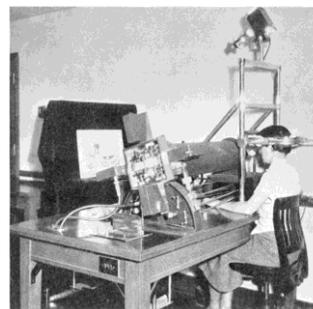
En la revisión de las diferentes tecnologías desarrolladas durante los últimos años, encontramos diferentes herramientas o aparatos tecnológicos de eye-tracking. Como ejemplos, existen las lentillas biónicas para obtener datos más precisos, cámaras especiales montadas sobre cascos, gafas o gorras, así como otros muchos que recogen información ocular manteniendo un margen de separación (véase figura 1).

El objetivo común entre las diferentes tecnologías mencionadas anteriormente es conocer la dirección de la mirada y el tiempo de duración o recorrido que mantiene el individuo como patrón para obtener una determinada conclusión (Hassan y Herrero, 2007).

Figura 1. Tipologías de eye-tracking



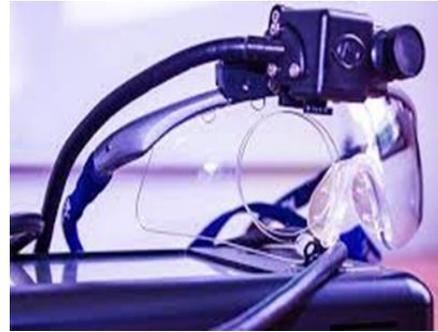
Herramienta de Edmund Huey



Herramienta de Thomas Buswell



Eye-Tracker remoto



Eye-Tracker montado en la cabeza



Tobii Pro Glasses 2



Eye-Tracker VR



Lentillas Eye-Tracker

Fuente: Elaboración propia

Las dos herramientas de eye-tracker que aparecen en la primera fila de la figura 1, fueron pioneras en su tiempo. La primera, elaborada por Edmund Huey en 1908, era capaz de rastrear la circulación de los ojos en la acción de leer. Su inconveniente era la incomodidad del contacto con la pupila mediante una pequeña abertura. Se incorporaba un puntero que seguía el movimiento de los ojos durante el proceso de lectura (EyeSee, 2014).

A continuación, Thomas Buswell muestra las primeras grabaciones oculares en una película o cinta. Dicho suceso ocurrió en 1937 indicando la diferencia entre el proceso de lectura en silencio u oralmente (EyeSee, 2014).

El resto de herramientas son consecuencias del desarrollo de las TICs, modificando y ampliando las características y cualidades de sus predecesoras. El eye-tracker remoto es un ejemplo de dicho avance tecnológico y ha sido el más habitual hasta la creación del eye-tracker montado en la cabeza. En el primer tipo se obliga al individuo permanecer estático en el sitio, aunque gracias a las modalidades proporcionadas por la empresa Tobii, podemos encontrar esta herramienta con cualidades distintas: montados en pantalla o eye-trackers portátiles; almacenando la información a distintas velocidades (desde 60Hz hasta 1.200Hz).

Sin embargo, el eye-tracker montado en la cabeza tiene características y protocolos muy distintos respecto a los Tobii Pro Glasses 2. Este último, permite captar el comportamiento de las personas en cualquier entorno. Su característica principal es la información que proporciona tan objetiva ya que permite al individuo moverse libremente en tiempo real.

Por último, las dos últimas herramientas de la figura son ejemplos de las modalidades más recientes y lanzadas al mercado que revolucionarán el estudio del comportamiento humano. El eye-Tracker VR, puede usarse para estudiar las reacciones humanas en una realidad virtual mientras que las lentillas son las herramientas con mayor contacto directo con el ojo humano creadas hasta ahora (Clay et al., 2019).

Todas las consideraciones aquí expuestas sobre el uso científico del eye-tracking, ponen de manifiesto su importancia en la investigación, aspecto que se recoge en el siguiente epígrafe.

2.2. Antecedentes de la investigación sobre eye-tracking

Respecto a la investigación generada bajo el uso de la metodología de eye-tracking, encontramos que no fue hasta 1950 cuando un estudio realizado por Alfred Yarbus impulsó la importancia de los movimientos oculares. Dicha investigación relacionaba el interés humano con la fijación ocular plasmado en un libro muy cotizado en las décadas sucesivas, titulado "*Movimientos oculares durante el cambio de puntos fijos de fijación en el espacio*" (Tailer et al., 2010).

En 1980, se estudia el proceso cognitivo desarrollado durante la fijación. Esta teoría fue examinada por Just y Carpenter, y pretendía mostrar los efectores (células nerviosas cerebrales) de la memoria a través de la visión. Para dichos autores, la memoria es un

inconveniente o limitación para el proceso de comprensión mental (Just y Carpenter, 1992).

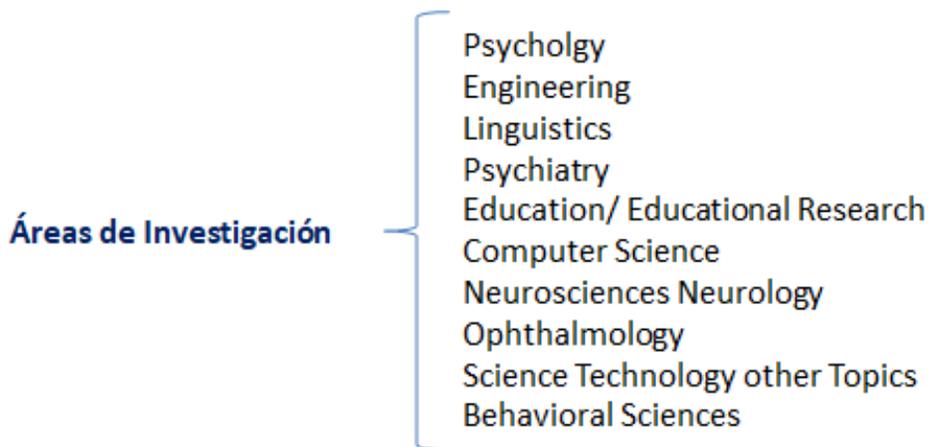
La década de los 1980s termina con investigaciones para solventar preguntas sobre la conexión entre persona y ordenador. Desde esta fecha hasta la actualidad, tienen un papel predominante los ordenadores y los usuarios ya que priorizan ayudar a las personas con discapacidades en la búsqueda web.

De este modo, se observa como el desarrollo del eye-tracking parte del siglo XX con investigaciones que pretendían estudiar las direcciones de los ojos durante la lectura. A continuación, el descubrimiento de la cámara para el cine provocó un avance para esta tecnología.

El interés hacia la investigación sobre el eye-tracking se encuentra en muy diversas áreas de investigación como la lingüística, la neurociencia, y la psicología, entre otras, que utilizan el seguimiento de la mirada para comprender ciertas hipótesis.

De este modo, comprendemos que el interés por el seguimiento ocular, fijación, atención visual, atracción de la atención en tareas de lectura o comportamiento de clickeo en Internet, a través de la tecnología de eye-tracking, ha sufrido un constante crecimiento llegando a muchas áreas de investigación (véase figura 2).

Figura 2. Áreas de Investigación



Fuente: Elaboración propia a partir de Web of Science

La psicología es un área de investigación que recoge gran cantidad de investigaciones al respecto del eye-tracking. La psicología también ha estado vinculada en el marketing, o viceversa. Muchos artículos se han centrado en analizar el movimiento ocular y la eficiencia en la búsqueda web con ayuda de esta metodología de investigación. De esta manera, lo redactan Ralf Van Der Lans et al. (2012), quienes ofrecen un modelo para averiguar los caminos que recorre la atención humana a la hora de buscar sus intereses en Internet. Para ellos, existe un “estado de localización” y un “estado de identificación” en la búsqueda online (Van Der Lans et al., 2012).

A parte de nuestra área de investigación (análisis del comportamiento del consumidor y marketing) se ha aplicado en otros campos, como se desprende de un trabajo publicado en 2019 donde se aplica un análisis del contenido de todos los trabajos relativos a la ingeniería industrial y el uso de la herramienta eye-tracking (Martínez-Quevedo et al., 2019).

Respecto al resto de áreas, podemos encontrarnos algunas unidas en una misma investigación, por ejemplo, el tema de la educación y la psiquiatría observado en el texto titulado “Educación y autismo: la importancia del estímulo visual” y elaborado por Menezes (2005). La búsqueda visual de personas con autismo es el objetivo principal de dicha investigación y, para ello, utilizan un sistema de eye-tracking (Menezes, 2005). La educación también ha sido vinculada con el área de marketing. Así lo expresan Juárez y colaboradores (2019) en el artículo “Análisis del diseño de *packaging* de juguete educativo, mediante neuromarketing”. En este trabajo descubren un método eficiente para el diseño de juguetes educativos para incrementar su venta (Juárez et al., 2019).

Para finalizar, otra área vinculada al eye-tracking y que se muestra en la figura 2 es la oftalmológica. Un claro ejemplo sería el que plantean Cercenelli et al. (2017) que está vinculada con la temática de eye-tracking. Dicho artículo explica la herramienta SacLab para mejorar la utilización de sistemas basados en el seguimiento ocular en este ámbito (Cercenelli et al., 2017).

En la siguiente sección se profundiza en el papel del eye-tracking en la disciplina del marketing.

2.3. El papel del eye-tracking en el marketing y el consumo

2.3.1. Definición del marketing

El marketing es una herramienta empresarial que incluye las diferentes políticas y estrategias necesarias para llegar a los consumidores, y que ayuda a las empresas a mejorar sus beneficios con el incremento de las ventas (Canales-Ronda, 2013). Sin embargo, una definición más relevante para este trabajo sería la proporcionada por Kotler y Armstrong (2003): “el marketing es la ciencia y el arte de explotar, crear y entregar valor para satisfacer las necesidades de un mercado objetivo con una ganancia”.

El concepto de marketing, como cualquier otra disciplina, ha sido estudiada por muchos autores hasta el punto de experimentar una evolución desde su origen en 1900. Antes de esa fecha, las acciones empresariales se resumían a la producción. Fue el autor Shaw, en su libro “*Some Problems in Market Distribution*” publicado en 1915, quien aporta la definición totalmente distinta a la comercialización tradicional. Aparecen por primera vez los conceptos; intermediarios, análisis de precios y mercados, como actividades dentro del marketing (Munuera-Alemán, 1992).

Más tarde, el autor Weld publica, en 1917, el primer libro enfocado solamente en la definición de marketing y añade el término “valor” al producto. Por tanto, el marketing ya engloba mucho más que el proceso de fabricación, es decir, son todas aquellas actividades que existe incluso entre el proceso de compra y posterior (Munuera-Alemán, 1992).

Tanto el autor Shaw como Weld aportaron definiciones desde una perspectiva comercial y no fue hasta 1960 cuando la Asociación Americana de Marketing (*American Marketing Association, AMA*) aportó la primera definición formal; “el resultado de la actividad empresarial que dirige el flujo de bienes y servicios desde el productor hasta el consumidor o usuario” (Munuera-Alemán, 1992). Esta descripción ha sido motivo de discusión para autores como Luck (1969), quien hacía hincapié en la transacción de mercado como resultado final de las actividades del marketing. Definición totalmente rechazada por Kotler y Levy (1969).

De este modo, la definición de marketing deriva de muchas teorías como antecedentes además de las situaciones económicas-sociales del momento (Munuera-Alemán,

1992). Esto último es tan influyente que actualmente encontramos la definición de “*Marketing Digital*” gracias al desarrollo de nuevas tecnologías y a la aparición de Internet. Este concepto amplía la definición de marketing cuyo objetivo es mantener una relación con el cliente en un mundo virtual.

Además, el marketing puede verse desde dos ópticas (AEMARK, 2017):

- **Marketing como actividad:** “Conjunto de procesos que incluyen (i) identificar las necesidades de los públicos de interés de una organización lucrativa o no lucrativa; (ii) crear, comunicar, distribuir e intercambiar ofertas que tienen valor para clientes actuales y potenciales, socios y la sociedad en general”.
- **Marketing como ciencia:** “Ciencia que estudia los comportamientos y los procesos de creación y desarrollo de relaciones derivados del intercambio de ofertas de valor entre personas, organizaciones y sociedad, en general.”

Para ambos casos, el eye-tracking es una técnica muy apta para ser utilizada en estudios basados en *Neuromarketing*. El neuromarketing consiste en la investigación de la conducta de los individuos durante todo el procedimiento de la compra y que vincula el análisis de la toma de decisiones con la ciencia del sistema nervioso (Guardiola, 2016).

La primera definición de neuromarketing surge en los años 90, por Jerry Zaltman, quien explicó la vinculación entre la imagen cerebral con el marketing. Sin embargo, no comienza a tener relevancia hasta el año 2001 ya que la consultoría global “*BrightHouse*” difundió las herramientas que relacionaban el marketing con la neurociencia. Aunque sus investigaciones consistían en colaboraciones con empresas reconocidas, como Ford o Coca-Cola, y se mantenían en privado, empezó a llamar la atención de muchos empresarios, periodistas y científicos.

A parte de este suceso, en la misma fecha, la institución académica sueca hizo entrega de un premio a un psicólogo, Daniel Kahneman, por sus estudios realizados en neuroeconomía (Jair, 2014).

Algunos autores atribuyen aspectos negativos al neuromarketing, cuando la tratan como una acción orientada solamente a las ventas, sin preocuparse por la autonomía del individuo, hasta llegar a confundirse con la publicidad subliminal (Canales-Ronda, 2013).

Sin embargo, existe una definición más reciente por Khonsary (2017), en el libro “Guyton y Hall: Libro de texto de fisiología médica”, que considera este procedimiento como un estudio complejo de la mente para comprender el comportamiento en relación a los mercados. De este modo, la importancia del neuromarketing comienza a crecer, no solamente circunscrita a la venta de productos y servicios, sino también estudios relativos al origen de la marca y del contenido publicitario.

2.3.2. Uso del eye-tracking en marketing

La herramienta “*eye-tracking*”, es fundamental para el marketing desde diversos puntos de vista, en cuanto que puede ser empleado para analizar la eficacia de las diferentes actividades propias de la dirección comercial, y por tanto, para desarrollar nuevas estrategias o propuestas de mejora: (1) en el punto de venta mejorando la posición y presentación de los productos en las estanterías, en definitiva, aumentar la visualización. (2) En el diseño de envases llamativos (Rytewiki, 2019), (3) atracción de tráfico mediante el marketing de captación hacia las websites o *landing pages* (Ortiz, 2020), (4) en el diseño de las tiendas online. El *e-commerce* cuenta con una serie de factores determinantes para aumentar las ventas online como son la colocación de *banners*, la ubicación de la información, la utilización de determinados colores, etc. (5) Diseño, usabilidad y facilidad de uso de páginas web, ya que el eye-tracking permite conocer las zonas de la web más observadas por el usuario, y descubrir cuáles son las zonas “muertas” (Matthews et al., 2020). Así, las empresas diseñan sus páginas web con el tamaño óptimo, pueden conocer el efecto que tiene el contenido para sus clientes, identificar sensaciones como la ansiedad o frustración mediante las pupilas, y conseguir con todo ello mejorar el valor percibido de los usuarios (Matthews et al., 2020).

Cualquier estudio empleado con uno de los fines mencionados, requiere sobretodo la voluntad del comprador o usuario potencial. Existe cierta reticencia a participar en un estudio de laboratorio que conlleva ponerse unas gafas, sentarnos delante de un ordenador o asistir a un local de compra o supermercado que actúa como laboratorio. Por esta razón, se suelen obtener muestras muy pequeñas en estudios de *e-commerce* centrados en la metodología que nos ocupa, y es que la falta de voluntad derivada del

usuario o comprador es una limitación para las investigaciones relacionadas con la venta *online*.

Igualmente se emplea el “*eye-tracking*” para analizar el marketing del sector turístico, concretamente en la elección de hoteles vía online (ej. Espigares-Jurado et al., 2020). Los resultados de este experimento muestran la capacidad intelectual de las personas respecto a la toma de decisión de un hotel.

2.3.3. Estudios bibliométricos del *eye-tracking* en general

A la luz de las cuantiosas funcionalidades del *eye-tracking* en diversos campos de estudio, y tras una extensa revisión de literatura, puede concluirse que solo existen tres estudios bibliométricos vinculados al concepto y uso del *eye-tracking*: Wang et al. (2016) llevaron a cabo un estudio bibliométrico sobre el papel del seguimiento ocular en materia de geovisualización y cartografía, abarcando el periodo comprendido entre 1984 y 2015. Zeng et al. (2018) desarrollaron un estudio bibliométrico sobre las tendencias científicas en materia de realidad virtual, en las que se incluye el *eye-tracking*, como una de las herramientas más usadas junto con la realidad virtual en los últimos 30 años. Y, por último, se encuentra el artículo elaborado por Casado-Aranda et al. (2020), destinado al estudio sistemático de literatura enfocado en la eficacia de los anuncios publicitarios (véase Tabla 1). Concretamente, éste último estudio plantea el análisis de 112 artículos en un intervalo de tiempo comprendido entre 1979 y 2019, para conocer la evolución temática respecto a la vinculación entre las medidas de seguimiento ocular y las respuestas del consumidor en el ámbito publicitario.

Tabla 1. Estudios bibliométricos sobre el seguimiento ocular hasta la fecha

Autores (Año)	Periodo	Objetivo
Wang et al. (2016)	1984-2015	Poner en práctica los métodos de análisis bibliométrico para analizar el ámbito intelectual del movimiento de los ojos concretamente en la lectura/escritura.
Zeng et al. (2018)	1987-2018	Obtener una valoración de los avances tecnológicos en el mundo online/virtual basada en datos obtenidos en Web of Science.
Casado-Aranda et al (2020).	1979-2019	Analiza la literatura que relaciona el seguimiento ocular con la publicidad de los anuncios y la atención del consumidor.

Fuente: Elaboración propia

Así, viendo la cantidad de usos que el eye-tracking tiene en marketing, y que no hay ningún trabajo centrado en el interés por la evolución científica en materia de eye-tracking dentro del área del marketing en general, sea cual sea su política (producto, precio, distribución o comunicación), a continuación, se presenta el primer estudio bibliométrico aplicado a esta disciplina en un periodo comprendido entre 1990 y 2019.

3. EL ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

3.1. Conceptualización y métricas

Podemos decir que el primer estudio bibliométrico fue en 1917 por Cole y Eales tras sus publicaciones basadas en el ámbito de la medicina. Pero la primera definición aparece en 1969 por el autor Pritchard como la utilización de métodos basados en la enumeración estadística para un estudio de libros o artículos.

El concepto “bibliometría” hace referencia a la ciencia que mide o analiza la propia producción científica. Incluye factores de mediación como son el número de citas, el mapa de campos científicos o el impacto (Martínez-Sánchez et al., 2014).

Según algunos investigadores como Martínez-Sánchez et al. (2014), quienes realizaron un estudio respecto a la producción española utilizando este análisis, la bibliometría es “la Ciencia de evaluación y análisis de las Ciencias” (Martínez-Sánchez et al., 2014).

Podemos considerar esta breve definición como la función exacta del análisis bibliométrico ya que usa la información de los artículos o revistas científicas como vía principal para estudiar la investigación realizada por expertos, por países y por grupos de instituciones (Martínez-Sánchez et al., 2014).

Existe una gran variedad de campos de investigación donde se ha utilizado dicho análisis, así, los procesos de gestión, economía y turismo, han sido motivo de interés para estudiar desde un punto de vista bibliométrico (Rodríguez-López et al., 2019).

Es habitual dividir el estudio bibliométrico en dos tipos: estudios de rendimiento con indicadores para conocer la relevancia de las publicaciones, y análisis de contenido mediante mapas científicos. El primero parte de la valoración de otros expertos científicos mientras que el estudio de contenido se basa en la teoría de la co-ocurrencia.

En este sentido, los principales métodos bibliométricos son el *performance analysis* que aborda el impacto científico a partir de las citas recibidas, y el *science mapping* que hace referencia a la representación gráfica de la estructura de la investigación científica y su evolución en el ámbito intelectual, teórico o social (Montero-Díaz et al., 2018).

El análisis de rendimiento puede desarrollarse a partir de una diversidad de indicadores para calcular la literatura científica y su factor de impacto. La utilización de estos, debe

estar unida a las opiniones de expertos en el ámbito. Se recomienda utilizar más de un indicador ya que muestran datos relevantes totalmente distintos entre sí (Escorcía, 2008).

A continuación, se clasifican los indicadores principales, según Escorcía (2008):

- “Indicadores metodológicos”. Riesgos muestrales, técnicas de análisis o el diseño específico utilizado son las características que muestra este indicador.
- “Indicadores de contenido”. Hace referencia a la temática del texto en sí.
- “Indicadores de citación”. En este caso, muestra o especifica la antigüedad, el impacto o autocitación de las revistas.
- “Indicadores de productividad”. Este indicador realiza un cálculo sobre la productividad personal, colaboración o institucionalidad de los documentos.
- “Indicadores personales”. Por último, el indicador personal ofrece los datos respecto a la edad, sexo o, incluso, los antecedentes de los autores.

Actualmente, la importancia y las posibilidades que proporciona una base de datos documentales recaen en la utilización, cada vez más intensa, de investigaciones bibliométricas. Los niveles de calidad dependerán, entre otros factores, de la base de artículos que podamos extraer de la fuente bibliográfica según nuestra finalidad o propósito de estudio. Esto se considera una característica favorable junto con su estructura interna.

“*Web of Science*” (WoS) es la colección de bases de datos de referencias bibliográficas y citas de publicaciones periódicas que recoge información desde 1900 a la actualidad (FECYT, 2020). Esta plataforma en línea, introduce índices para expresar los resultados de las búsquedas; citas divididas en campos científicos, entre otras, con el objetivo de lograr una claridad para los interesados. Su característica fundamental es la gran cantidad de artículos que pueden extraerse y el registro de palabras claves vinculada con cada autor en sus respectivos documentos.

Dicha web muestra el “factor de impacto”² es decir, sirve como índice de comparación entre documentos bibliométricos. Otra peculiaridad que nos encontramos en WoS es el factor o índice *h*. Dicho índice mide la producción de los autores basándose en un criterio parecido al factor de impacto.

Pero WoS no es la única fuente de bases de datos, junto con Scopus y Google Scholar, se posiciona como la principal para este tipo de investigaciones (Rodríguez-López et al., 2019).

Por otro lado, y como fuente alternativa, surge en 2004 la página web conocida como “Scopus”. Diseñada por *Elsevier B*, una empresa de análisis de información, caracterizándose por su buena calidad y gratuidad. Su contenido está formado por revistas serias y comerciales, mayor cobertura geográfica e idiomática, incluyendo una gran variedad de conferencias y páginas de Internet. Su antigüedad de artículos y demás patentes se remonta en 1990, aunque se está añadiendo cantidades de fuentes con fechas más atrasadas (Cañedo et al., 2010).

3.2. Herramientas para el análisis de mapas de ciencia

En este apartado se presentan los diferentes programas informáticos existentes para el análisis bibliométrico basado en el mapeo de ciencia, y se profundiza en el caso concreto de la herramienta SciMAT.

Las principales herramientas para el análisis de mapas de ciencia disponibles para los investigadores son las siguientes:

- *BibExcel*: ofrece datos para importar en Excel para un manejo más completo. Fue creado por Olle Persson en la Universidad de Suecia, quien incorporó aplicaciones visibles y otras que no. La principal ventaja de este software es la flexibilidad. Acepta la incorporación de documentos extraídos de fuentes como WoS y Scopus. Sin embargo, no permite la visualización lo cual puede ser una desventaja.
- *CiteSpace II*: fue desarrollada en EEUU y ofrece patrones para el análisis o visualización de tendencias en el ámbito científico. Su procedimiento consiste en varias fases; localización de los datos, recogida de la base de datos, extracción

² Número de veces que los artículos fueron citados en cierto año por artículos publicados en los dos años anteriores / n^o total de artículos publicados durante esos dos años.

de la temática de estudio, fusión, visualización y verificación. También existe la posibilidad de incorporar los datos extraídos de las fuentes de investigación más conocidas (WoS, Scopus, Chinese Social, Science Citation Index...etc).

- *CitNetExplorer*: diseñada por Garfield y consiste en un algoritmo basado en la historiografía de citas. El grupo de publicación está representado en nodos y la relación entre las citas se representa en un borde. Puede encontrarse limitado al incorporar únicamente los datos solamente desde WoS o Scopus. Dicha herramienta propone dos enfoques; el primero tiene el objetivo de ofrecer tanto datos de artículos publicados como los datos de las citas correspondientes y, el otro caso, incorporar la base desde WoS directamente. Una ventaja de CitNetExplorer es la clasificación clúster de las publicaciones.
- *Sci2Tool*: consiste en un conjunto de mecanismos basado en módulos tanto local (meso) como globalmente (macro) nivelados. Surge en la Universidad de Indiana en EEUU y, al igual que el resto de herramientas, también puede identificar los datos procedentes de WoS y Scopus. Sin embargo, se diferencia por la capacidad de incorporar datos de redes sociales. De este modo, la representación de los resultados se amplía incluyendo distintos tipos de visualización (temporal, geoespacial, etc.).
- *VOSviewer*: es un mecanismo no muy distinto al resto pero con cualidades específicas. Fue desarrollada en la Universidad de Leiden en los Países Bajos. Tiene las mismas funcionalidades y objetivos basados en la técnica de mapeo, es decir, construye un mapa que expresa las mediciones de similitud entre los ítems. Es destacado por la opción del zoom y desplazamiento para favorecer un informe detallado (Moral-Muñoz et al., 2020).
- *Sitkis*: cuyo funcionamiento, aplicaciones y límites son explicados por Tarrats (2012) en su artículo “Sitkis: una herramienta bibliométrica para el desarrollo del estado de la cuestión”. Según dicha autora, para la utilización adecuada de este programa es necesario la aplicación Java con una determinada versión junto con otros programas de soporte como Excel. A continuación, el procedimiento no es muy diferente al que realizamos en este trabajo, ya que se extrae la base de datos de *ISI* o *Web of Knowledge* para añadirlo a *Sitkis* (Tarrats, 2012).

- *SciMat*: esta herramienta está diseñada como un software en base a códigos abiertos. Fue desarrollada por la Universidad de Granada sobre Java. Se caracteriza por la serie de ventajas que ofrece a los investigadores interesados en esta metodología de investigación. En particular, el índice h es utilizado como medida del impacto o productividad científica de sus documentos. Además, los distintos módulos para realizar el procedimiento incluso su capacidad de llevar a cabo todos los pasos en el flujo de trabajo de SciMat son las ventajas de dicho software.
- *Otros*. En el mercado podemos encontrar otros desarrollados sobre Excel (ej. *NodeXL*), o evoluciones de los anteriores (como *Bibliometrix*).

4. METODOLOGÍA

4.1. Fuente bibliográfica y base de datos extraída

Web of Science (WoS) ha sido la primera herramienta accesible para obtener información acerca de cualquier campo de estudio. Fue creada por *Thomson Reuters*, una empresa líder internacional dedicada a buscar soluciones de artículos de fondo o productos editoriales. También ofrecen *software* y formación para ello, considerándose el creador de muchas plataformas de datos destinados al campo científico (Mejsp, 2017). Tal como se explica en el apartado anterior, este mecanismo busca o rastrea los artículos y revistas ofreciendo acceso al resto de trabajos técnicos o científicos. De esta manera, su actividad provoca una perspectiva más amplia para futuros trabajos, ya que su acceso aumenta el interés de muchos investigadores en familiarizarse con otros estudios.

Según Álvarez-Marín, Castillo-Vergara y Geldes-González (2017), la importancia de WoS radica en su base de datos ya que ofrece más de 8.000 revistas. Entre estos datos, existen varias materias de investigación aglomeradas en ciencia, humanidades y sociales (Montero-Díaz et al., 2018).

Por estas razones, se considera líder entre las fuentes de información bibliográfica ya que proporciona una cantidad de revistas superior a los 10.000 documentos, más de 100.000 memorias de conferencias e incluso libros procedentes o publicados desde el extranjero. El número de citas supera al resto de medios para recogida de datos, además, ha sido utilizada para muchos otros objetivos de estudio anteriormente (Rodríguez-López et al., 2019 [en el contexto turístico]; Muñoz-Leiva et al., 2015 [comunicación integrada de marketing]; Del Barrio et al., 2020 [publicidad comparativa]; Muñoz et al., 2012 [marketing financiero]).

Por todo ello, para nuestro trabajo los datos fueron obtenidos de esta base bibliográfica (WoS). Se llevó a cabo la descarga de registros bibliográficos desde la colección principal de WoS para los años 1990-2020 para las siguientes *queries*: TS= 'eyetracking' OR TS = 'eye-tracking' OR 'XXXX' en el 'Topic' (*title, abstract, and keywords*). Dado que el objetivo es conocer la evolución de la investigación en el

ámbito concreto del marketing, se incluyeron búsquedas parciales incluyendo los siguientes términos (en el lugar XXXX de la *query* genérica anterior):

- “Marketing”
- “Commercial”
- “Consumer”
- “Web”
- “Customer”
- “Communication”
- “Advertising”
- “Banner”
- “Promotion”
- “Retail”
- “Point of sale”

WoS arrojó un resultado de 1.201 documentos, sin embargo, dado que el 2020 es un año incompleto ya que existe la posibilidad de que se publiquen más artículos científicos durante el mismo, se ha decidido no considerar las publicaciones registradas para ese año. Además, se descartan aquellos documentos sin ninguna relación con el ámbito del Marketing, por lo que el conjunto final es de 753 documentos, considerándose el periodo comprendido entre 1990 y 2019.

La figura 3 muestra la evolución en el número las publicaciones a lo largo de los años. La tendencia en la investigación sobre eye-tracking desde los años 90s es creciente. Un análisis exhaustivo de las aplicaciones del eye-tracking en marketing, nos revela un trabajo seminal a finales de los 70: Treistman y Gregg (1979), y otros dos a lo largo de la década de los 1980: Young (1984) y Bogart y Tolley (1988), en concreto, vinculados con eficacia publicitaria.

Realmente, los estudios publicados en revistas científicas sobre la influencia de la publicidad sobre el comportamiento del consumidor con la metodología de eye-tracking coinciden relativamente con los primeros trabajos publicados sobre esta metodología aplicada en otras áreas. El trabajo de Tristman y Gregg (1979) apunta que las medidas de seguimiento ocular (como la duración promedio) pueden ayudar a evaluar la eficacia publicitaria.

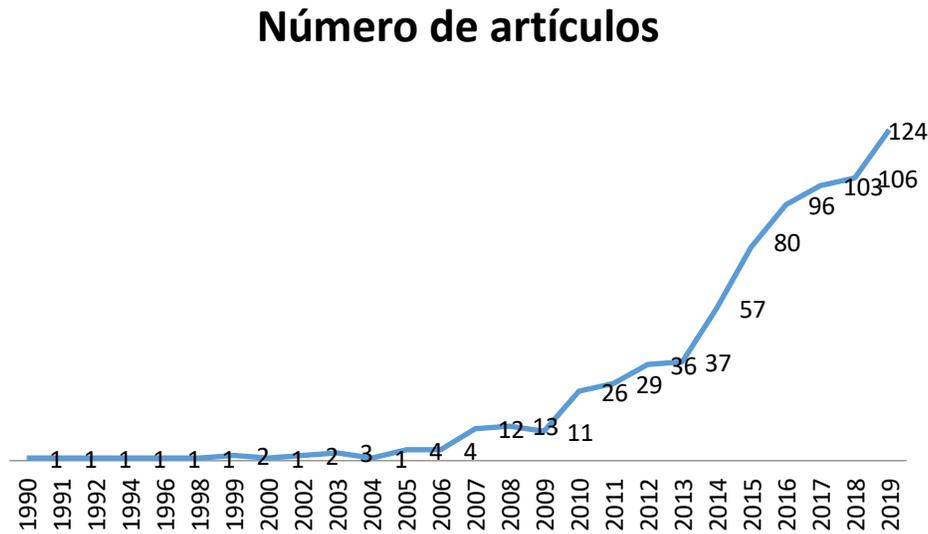
Respecto al segundo estudio publicado en 1984 por Elliot Young, plantea el objetivo de captar la experiencia visual de los individuos en un automóvil para conocer, con exactitud, el impacto de las tablas al aire libre (Young, 1984). De esta manera, se analiza la eficacia publicitaria de los tableros exteriores mediante la observación real de un conductor. Aportado los resultados de una publicidad exterior atrayente a todos los públicos y bastante eficaz y útil.

El artículo publicado a finales de la década de los 80s (Bogart y Tolley, 1988), apunta a que los consumidores registran más fijaciones en los anuncios de productos que están más interesados en comprar.

Debido a que estos primeros trabajos no incluyen palabras clave ni abstract, no son encontrados por la base WoS utilizando como criterio el campo "TS" (título, abstract y palabras clave). Además, en el resto de áreas de conocimiento vinculadas las publicaciones son más tardías (ver figura 3 de evolución del número de publicaciones), y es en la década de los noventa cuando se aprecia una continuidad en el número de publicaciones sobre esta metodología. Por tanto, el año que marcará el inicio del presente estudio bibliométrico será 1990.

Algunas reseñas que justifican los hitos en dicha evolución son las siguientes: Tobii Technology, empresa sueca de alta tecnología para el control y seguimiento ocular, se ha enfocado desde el año 2000 en el desarrollo de nuevas tecnologías específicamente en las herramientas de la tecnología eye-tracking.

Figura 3. Evolución del número de publicaciones



Fuente: Elaboración propia

Tras el lanzamiento de su primera computadora dedicada a rastrear los movimientos faciales, gracias a los sensores incorporados, la compañía Bunnyfood enfocó su estudio en la publicidad. Este suceso ocurrió en unos seis años más tarde a medida que dicha empresa de investigación se cuestionó la validez de la publicidad de los juegos online con *banners* digitales mediante esta herramienta elaborada por Tobbi Technology (Isern, 2012).

Otro punto de inflexión en la aparición de gran cantidad de documentos publicados sobre eye-tracking se produce en el año 2009, coincidiendo con la celebración de la tercera conferencia *EyeTrackUX2009* (Comunicae, 2009). En dicha conferencia se explicó la usabilidad del eye-tracking para los diferentes temas de investigación, entre ellos, los relacionados con el comercio online (e-commerce), la investigación de mercados y el comportamiento del usuario (Comunicae, 2009).

La razón de la creciente continuidad que se aprecia a partir de este año se debe a varios acontecimientos, entre ellos, la aparición de diferentes programas informáticos que han facilitado la tarea de lectura o importación de datos grabados en sistemas de pago o comerciales. Este es el caso de OGAMA, un software de código abierto diseñado para analizar los movimientos del ojo y el ratón para estudios de seguimiento

ocular, que permite explotar los datos recogidos con sistemas como Tobii Pro, Smart Eye, EyeTech, Gazapoint o SMI.

En el año 2014 se lanza la primera plataforma de seguimiento ocular de la mano de Tobii Tech, con el objetivo de integrar sus funcionalidades en dispositivos como portátiles y monitores, aunque comenzaron enfocados en el sector de los desarrolladores de videojuegos.

En 2015, aparecen publicados algunos números especiales en revistas como: *Journal of Cognitive Psychology* (“Developmental Eye-Tracking research in Reading”) y en 2016, en *Computer Vision and Image Understanding* (“Special issue in Visual Tracking”). Desde entonces se han sucedido varios “*call for papers*” en diferentes disciplinas centrados en esta metodología de investigación.

Por lo tanto, hemos dividido el conjunto de documentos en base a tres periodos temporales, atendiendo a los señalados hitos técnicos y académicos: 1990-2009, 2010-2014 y 2015-2019. Esto a su vez proporcionará simplificación en el tratamiento de los datos, y claridad a la hora de analizar la evolución longitudinal de los diferentes temas de investigación.

4.2. Técnicas de investigación

En el presente trabajo se ha llevado a cabo un análisis de rendimiento y un análisis de contenido. El análisis de rendimiento es la identificación de cada tema que se forma por un conjunto de palabras claves que, a su vez, se encuentran en un conjunto de documentos. En otras palabras, consiste en vincular cada documento a un área temática. Para ello, se mide el impacto académico de cada tema mediante indicadores como citas o el índice-h (Montero-Díaz et al., 2018).

Por otro lado, el análisis de contenido es el procedimiento para trazar gráficamente las áreas temáticas o temas mediante diagramas estratégicos. Estas graficas se basan en la centralidad y densidad explicadas a continuación. La centralidad, mide el nivel de interés o relevancia de los temas entre sí, es decir, el grado de interacción o relación que existe entre los temas, mientras que la densidad muestra la medida de desarrollo de cada área temática (Montero-Díaz et al., 2018).

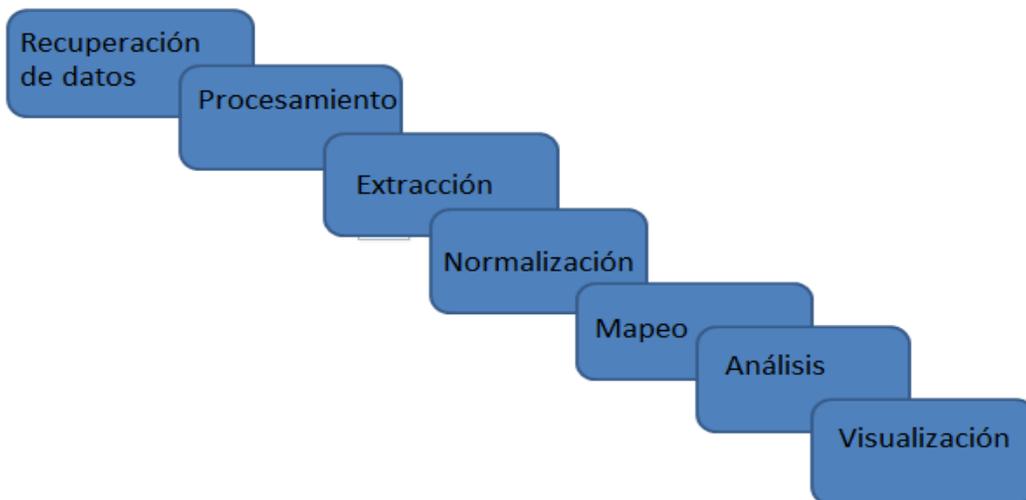
El análisis de contenido se ha llevado a cabo mediante el mapeo científico, cuyo objetivo es extraer los documentos académicos y analizarlos para una interpretación de su calidad y productividad científica (Moral-Muñoz et al., 2019).

El mapeo científico representado por Cobo et al. (2012) permite realizar cualquier tipo de estudio basado en la ciencia y consiste en los siguientes pasos generales:

1. Detectar los grupos o *clústers* de palabras, referencias y autores para el periodo de tiempo establecido.
2. Agrupar los resultados anteriormente mencionados.
3. Analizar el desarrollo o evolución de las subestructuras detectado en los distintos periodos de tiempo.
4. Analizar el desempeño de los *clústers* identificados.

A partir de esta información, es posible identificar las diferentes fases por las que pasa el presente análisis bibliométrico, y que responde al flujo de trabajo de SciMat presentado por Cobo et al., (2012) (véase Figura 4).

Figura 4. Los Flujos de Trabajo de SciMat



Fuente: Cobo et al. (2012).

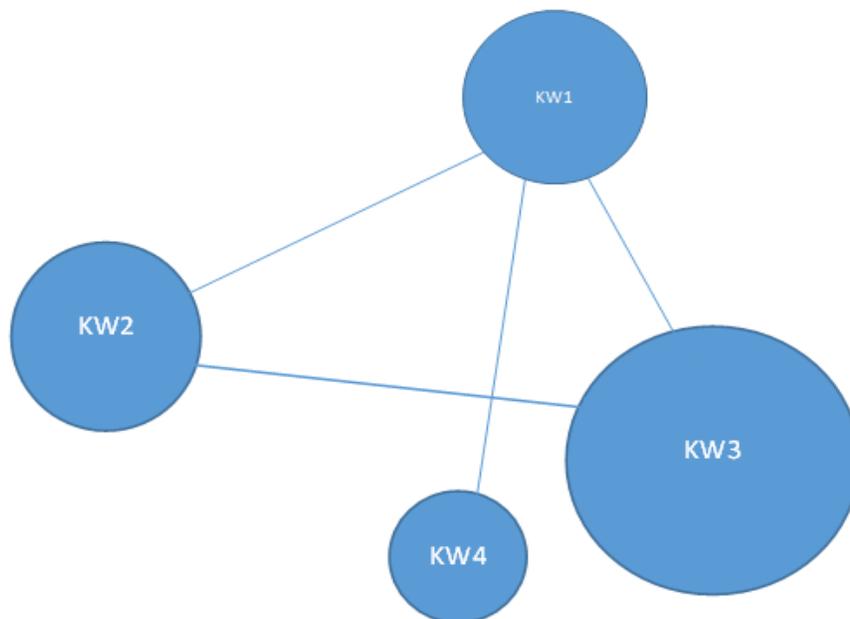
Las fases detalladas por las que pasa el estudio son las siguientes:

- Recuperación de datos: se han extraído los datos bibliográficos derivados de la *query* desde WoS.

- Procesamiento: es un paso clave en la investigación porque conseguimos una perfecta corrección para un análisis limpio de errores. La intención es seleccionar aquellos documentos más significativos para el estudio. Entre sus actividades se encuentra la eliminación de casos (publicaciones) erróneas o duplicadas, disminución de artículos y red, incluso la separación por periodos de tiempo.
- Extracción: las unidades utilizadas para un análisis son aquellos documentos, citas, autores y palabras claves comunes entre sí. Estas unidades pueden relacionarse mediante la unión directa, concurrencia o el aplazamiento establecidos en el programa. Este paso da lugar a una gráfica con los resultados representados en “nodos”, aunque la red representa unidades distintas según la opción indicada en el procedimiento.
- Normalización: este proceso requiere nuevamente la selección de distintas técnicas para desarrollar el mapa científico (agrupación por algoritmo, dimensionalidad, *Pathfinder*, etc). En el presente estudio, los 753 artículos extraídos, presentaban una cantidad de 3466 palabras claves, las cuales fueron normalizadas mediante algún procedimiento automático que ofrece SciMAT (plurales y distancias) y principalmente agrupadas de forma manual dando lugar a un conjunto de 1367 grupos de palabras clave. Este es el paso de mayor esfuerzo y dedicación en el tiempo, dado que es necesario entender el tema que se está tratando en profundidad, para agrupar palabras a juicio del investigador, y además determinará la coherencia en los resultados obtenidos en lo que a relaciones temáticas se refiere.
- Mapa bibliométrico: se construye a partir de los sistemas de análisis explicados anteriormente y existen distintos tipos (geoespacial, geográfico...). Para este procedimiento se recurre al “mapeador de documentos”, de lo cual obtendremos una red dividida por clústeres representando los documentos asociados. Existen varios tipos de mapeadores; “el mapeador k-core” (*k-core mapper*), “mapeador de datos secundarios”, “mapeador core”, “mapeador unión” y “mapeador por intersección”. En nuestro caso usaremos el *k-core mapper*.

- Análisis: se tiene en cuenta los indicadores h o g para calcular la calidad, relevancia o el impacto de los elementos. En este paso se puede visualizar el resultado de los cinco mapeadores, por lo tanto, es importante saber identificar el significado de cada nodo dentro de la red (véase Figura 5). Una red temática se construye a partir de la repetición de palabras claves y se agrupan gracias a un método matemático (en nuestro caso, a partir del algoritmo de centro simple).

Figura 5. Ejemplo de red temática



Fuente: Elaboración propia

- Visualización: las herramientas utilizadas en la última fase de SciMat son relevantes para su mayor interpretación. Existen diferentes técnicas para mostrar la evolución de las agrupaciones (“diagrama estratégico”, “cadenas de grupos”, “áreas temáticas”, “agrupaciones continuas”). En nuestro caso desarrollaremos diagramas estratégicos para cada periodo de estudio, cuya interpretación se explica en profundidad en el siguiente epígrafe.

Una vez descritas las técnicas investigación empleadas, se presentan en el siguiente epígrafe las herramientas utilizadas en cada caso.

4.3. Herramientas utilizadas: Analyze Results y SciMAT.

Para el análisis de rendimiento se ha utilizado la propia herramienta *Analyze Results* disponible en WoS. Mediante los indicadores que nos ofrece esta herramienta se mide la producción científica y el impacto.

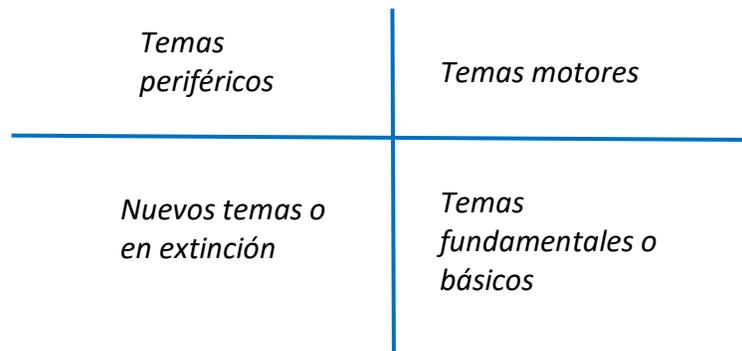
La elección de SciMat como metodología para el análisis bibliométrico sobre el eye-tracking se debe, principalmente, a los módulos que ofrece dicha herramienta. Por ejemplo, la posibilidad de normalizar mediante plurales y distancia, proporciona exactitud en los resultados. La posibilidad de eliminar unidades bibliográficas erróneas o duplicadas, consigue reducir los datos y preparar el módulo de procesamiento. La utilidad de un volumen bibliométrico y la configuración de los pasos (umbral de frecuencia mínima, umbral para la reducción de la red, método de agrupación, etc.) son otras de las ventajas del *software*.

A partir del cálculo de la repetición de palabras, SciMAT nos proporciona un mapa científico basado en las palabras claves que identifica los documentos o, mejor dicho, muestra características principales de cada uno de ellos. Así, gracias a este *software* tenemos la posibilidad de calcular la repetición durante un intervalo de tiempo determinado (“co-ocurrencia”) del término eye-tracking como objeto de estudio de investigaciones publicadas en el área del marketing (Cobo et al., 2012). De ahí la importancia de la correcta y coherente agrupación de palabras clave como fase preliminar, con las que el *software* trabajará para ofrecernos el análisis de contenido o mapas de ciencia a partir de la co-ocurrencia de palabras clave.

Los resultados a este respecto parten de una matriz realizada por dicho programa cuya base numérica es una fórmula, conocida como “índice de equivalencia”, y permite analizar palabras comunes en un intervalo entre 0 y 1. A continuación, un algoritmo informático crea grupos asociados entre sí. Cada agrupación se identifica con una denominación establecida por el propio SciMAT partiendo de aquel concepto más representativo.

De esta manera, surge finalmente un “*diagrama estratégico*” (véase figura 6) dividido en cuatro grupos basados en los niveles de densidad y centralidad:

Figura 6. Diagrama estratégico



Fuente: Elaboración propia

Este diagrama estratégico se divide en cuatro cuadrantes, y entender el significado de cada posición en estos, nos ayudará a interpretar los resultados de nuestra investigación. La materia agrupada en la parte superior se caracteriza por ser temas con niveles de importancia altos para la investigación gracias a su contenido bien desarrollado. Aunque algunos se encuentren alejados por diferentes grados de densidad y centralidad. Sin embargo, la parte inferior muestra todo lo contrario. Son temas con poca prosperidad o pocos evolucionados (Álvarez-Marín et al., 2017; Nova-Reyes et al., 2020).

Las características de los temas según la posición que ocupen en el diagrama son las siguientes:

- **Temas motores:** aparecen en el cuadrante superior derecho y se corresponden con aquellos muy desarrollados, que son necesarios o relevantes para el campo científico gracias a su alta densidad y fuerte centralidad.
- **Temas emergentes o en desaparición:** se encuentran en el cuadrante inferior izquierda y son totalmente contrapuestos a los temas motor. Su desarrollo tiene un nivel muy bajo y se consideran marginales, por ello tienen una centralidad y densidad muy baja.
- **Temas periféricos:** se encuentran en el cuadrante superior izquierdo, y se caracterizan por estar bien desarrollados, pero poco relacionados con otros temas, con una importancia marginal para el campo científico. En este caso, decimos que son temas muy especializados.

- **Temas básicos:** estos temas se encontrarían en el cuadrante inferior derecho y se caracterizan por su relevancia para el estudio científico desde distintos puntos de vista, pero no se consideran perfectamente desarrollados para ello. Por esa razón, se clasifican como temas generales o transversales (Martínez-Sánchez et al., 2017).

Estos gráficos ofrecen la posibilidad de controlar u observar la evolución de un campo científico, clasificando los temas relacionados, y entender su cambio o evolución temática respecto al campo principal.

5. RESULTADOS

5.1. Análisis de rendimiento.

En el análisis de rendimiento se presentan los siguientes resultados: la producción científica sobre eye-tracking y marketing en las diferentes áreas científicas y categorías de WoS, los autores más productivos y citados en la materia, y las fuentes (revistas) de mayor producción.

La tabla 2 muestra las categorías de WoS en las que queda recogida la principal producción al respecto de investigaciones de eye-tracking, siendo “*business*” la más cuantiosa (131 documentos). Seguida de “*psychology experimental*” y “*psychology multidisciplinary*” (105 y 104 respectivamente).

Tabla 2. Categorías de web of Science

Categorías WoS	Número de documentos
<i>Business</i>	131
<i>Psychology Experimental</i>	105
<i>Psychology Multidisciplinary</i>	104
<i>Neurosciences</i>	77
<i>Computer Science Informtion Systems</i>	76
<i>Communication</i>	61
<i>Computer Science Cybernetics</i>	60
<i>Psychology Developmental</i>	58
<i>Rehabilitation</i>	57
<i>Food Science Technology</i>	56

Fuente: Elaboración propia

Dentro de las áreas de investigación, resulta ser “*psychology*” la que recoge la mayor cantidad de documentos (289) seguida de “*business economic*” (189) y “*computer science*” (184) (véase Tabla 3).

Communication, aparece tanto en las categorías de WoS como en las áreas de investigación, con el mismo número de registros. Sin embargo, algunos artículos no están relacionados con la comunicación comercial ya que “*eye-tracking*” sirve para analizar la comunicación en ámbitos de la educación, rehabilitación o enfermedades como el autismo. Por ello, aparecen también áreas de investigación relacionado con la educación u otros tipos.

Tabla 3. Áreas de investigación

Áreas de Investigación	Números de documentos
<i>Psychology</i>	289
<i>Business Economics</i>	189
<i>Computer Science</i>	184
<i>Engineering</i>	144
<i>Neurosciences Neurology</i>	98
<i>Communication</i>	61
<i>Rehabilitation</i>	57
<i>Food Science Technology</i>	56
<i>Education Educational Research</i>	54
<i>Science Technology Other Topics</i>	51

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se han identificado los diez autores más citados, encontrándose Gastón Ares en el primer puesto (véase la Tabla 4). Dicho autor ha publicado numerosos trabajos cuyas citas superan las 400. Su investigación más citada está relacionada con la influencia del género y edad en la compra de alimentos (Ares, 2007).

Tabla 4. Autores más productivos

Autores	Número de documentos
Ares, G.	16
Pieters, R.	15
Wedel, M.	15
Antunez, L.	9
Falck-ytter, T.	9
Gimenez, A.	9
Khachatryan, H.	8
Senju, A.	8
Siegrist, M.	8
Wilkinson, K. M.	8

Fuente: Elaboración propia

Con solo una diferencia de una unidad, se encuentran los autores Pieters y Wedel. El primero, utilizó el eye-tracking como metodología en su “*manual de métodos de investigación en psicología del consumidor*” (Pieters et al., 2019). Así se encuentra titulado el documento editado junto con otros investigadores, quienes estaban interesados en el movimiento ocular para analizar la mente del cliente. Según el artículo, el seguimiento ocular está vinculado con los factores de la atención, los cuales provocan ciertas acciones o tareas (Pieters et al., 2019).

Por otro lado, Michel Wedel explica la importancia de diseñar el modelo publicitario en las páginas web. Hace mención al comercio electrónico como vía utilizada con frecuencia actualmente, por lo tanto, influye las expresiones, la visualización del cliente y la atención de la mirada. Muestra su teoría comparando la sociedad china con la estadounidense y utiliza la metodología “eye-tracking” para su experimento (Wedel et al., 2003).

También se presentan las fuentes de información según la cantidad de publicaciones al respecto del tema que nos ocupa. En la tabla 5, se observa que la principal fuente de artículos científicos proporcionados es la revista *Frontiers in Psychology*.

Tabla 5. Fuentes

Fuentes	Número de documentos
<i>Frontiers in Psychology</i>	31
<i>Computers in Human Behavior</i>	26
<i>Food Quality and Preference</i>	19
<i>PLOS ONE</i>	16
<i>Journal of Eye Movement Research</i>	14
<i>Behavior Research Methods</i>	13
<i>International journal of Human Computer Studies</i>	12
<i>Appetite</i>	11
<i>Augmentative and Alternative Communication</i>	11
<i>International Journal of Human Computer Interaction</i>	11

Fuentes: Elaboración propia

Esta revista que ocupa el primer puesto en las fuentes de producción, es la más grande en su ámbito, responsable de la mayoría de publicaciones de las ciencias psicológicas. Nuevamente, se demuestra que la herramienta de Neuromarketing que nos ocupa también se utiliza en otros campos de investigación.

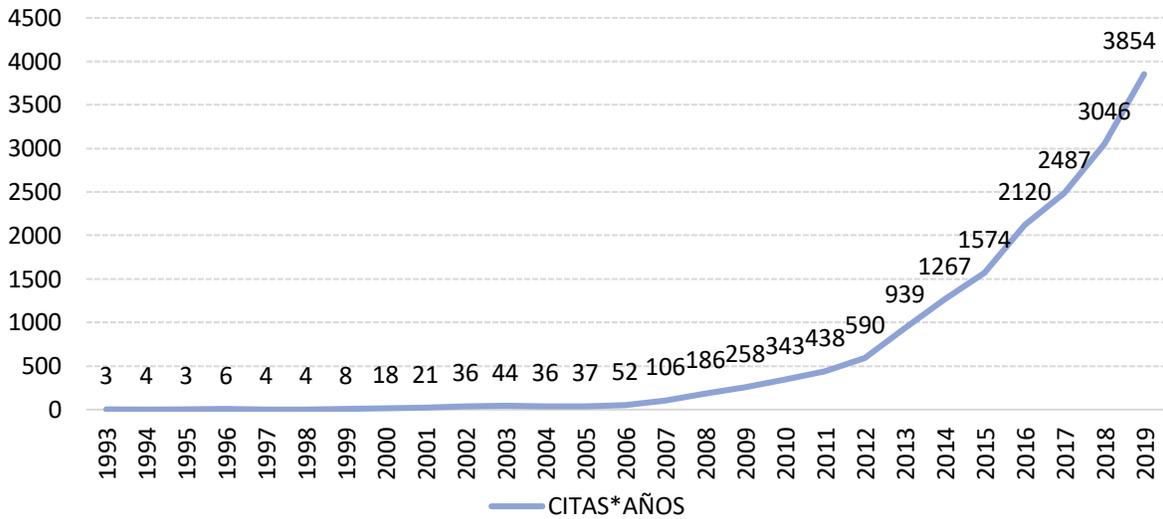
El segundo puesto lo ocupa una fuente más orientada al Marketing, que publica investigaciones rigurosamente revisada por pares respecto al comportamiento del consumidor y al Marketing.

Por último, se presenta un gráfico proporcionado por WoS que recoge el número de citas que recibe el tema estudio desde el inicio del periodo de estudio.

En 1993 apenas se citaban los artículos debido a su poca relevancia (Hassan y Herrero, 2007).

El número de citas por año comienza a presentar una línea creciente desde 2003 tras publicarse 15 documentos durante dicho periodo de tiempo (véase Figura 7). Hacemos hincapié en el 2009 con 79 artículos publicados en WOS, ya que gracias a la tercera conferencia internacional sobre eye-tracking la comercialización y el interés por esta tecnología incrementaron.

Figura 7. Número de veces citado al año



Fuente: extraído de WoS

5.2. Análisis de contenido

El análisis de datos obtenido mediante el software SciMat a partir de los 1367 grupos de palabras clave, y para los tres periodos de tiempo establecidos (1990-2009, 2010-2014, 2015-2019), se describe a continuación.

Primer periodo (1990-2009)

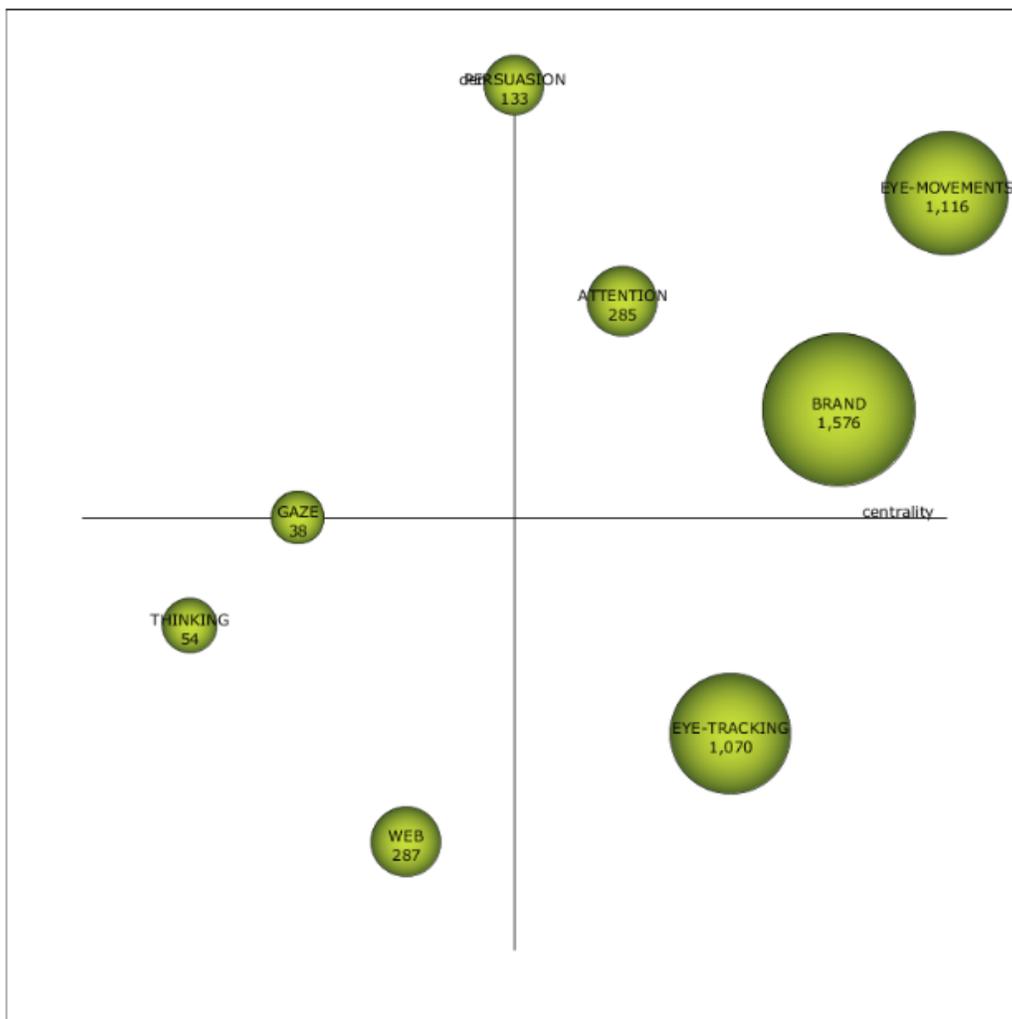
En el primer periodo son ocho los temas principales: *eye-movements*, *gaze*, *brand*, *thinking*, *web*, *eye-tracking*, *attention* y *persuasion* (véase Figura 8). Los temas motores *eye-tracking*, *brand* y *eye-movements*, de gran centralidad y densidad, han alcanzado más de mil citas aun habiendo generado poca documentación (véase tabla 6), lo que da muestra del interés hacia estos temas en un periodo incipiente.

Eye-movement es el tema de mayor centralidad, por tanto, el que más se relaciona de forma estrecha con otros temas como “perspective”, “conversation” e “information” (véase Anexo I).

El tema motor *brand* supera en el número de citas al resto de temas del periodo (véase Tabla 6), y se estudia desde un punto visual promocional en relación con el impacto visual en los anuncios. Tanto el campo de investigación conocido como marca y el movimiento de los ojos, consiguen el mayor índice de impacto (véase tabla 6).

Attention es un tema importante para la construcción del campo científico del que aún la producción es escasa, y cuyo tratamiento se relaciona con la integración de los TICs en el entorno cotidiano (véase Anexo I), con la intención de mejorar el bienestar, en otras palabras, la computación ubicua (*Human-Computer Interaction*).

Figura 8. Diagrama estratégico del primer periodo (1990-2009)



Fuente: resultados del análisis SciMat (citas)

Persuasion se encuentra en una posición poco definida, hallándose justo en el eje de densidad, la producción es escasa pero la densidad es alta, lo que lo convierte en un

tema con visos de ser una disciplina con fundamentos bien establecidos desde sus comienzos.

En este primer periodo, *eye-tracking* es un tema básico poco desarrollado, transversal y genérico. Las relaciones más fuertes de este tema son las establecidas con la toma de decisiones y los *displays*. Se demuestra la prevalencia del interés hacia el movimiento ocular como antesala al del eye-tracking (véase tabla 6).

Finalmente, *gaze*, *thinking* y *web*, son temas emergentes o en desaparición, poco desarrollados y sin conexión con otros temas, a cuya evolución habrá que prestar atención en el siguiente periodo de estudio.

Tabla 6. Rendimiento de los temas en el primer periodo (1990-2009)

Temas	Documentos	Citas	Índice-H
<i>Eye-movements</i>	15	1.116	13
<i>Brand</i>	14	1.576	13
<i>Eye-Tracking</i>	12	1.070	9
<i>Attention</i>	6	285	6
<i>Persuasion</i>	2	133	2
<i>Web</i>	2	287	2
<i>Gaze</i>	2	38	2
<i>Thinking</i>	2	54	2

Fuente: Elaboración propia

Segundo periodo (2010-2014)

En este periodo se ponen de relieve ocho temas principales: *attention*, *visual*, *gaze*, *online*, *food*, *children*, *contextual* y *communication* (ver Figura 2). Siendo el tema con mayor índice de impacto *attention* seguido de *visual* y *gaze* (ver tabla 7).

Attention ha crecido convirtiéndose en el tema motor principal, y el que más documentación y citas ha generado (ver Tabla 7). Esta relevancia adquirida parece estar sobrevenida por su gran vinculación con temas motores del periodo anterior como *eye-tracking* y *eye-movements* (ver Anexo I), que ya no aparecen por sí solos. Esta estrecha relación queda de manifiesto en investigaciones sobre nutrición, anuncios y marcas en los que se emplea las técnicas de Eye-Tracking para medir la atención de los sujetos hacia mensaje publicitario (Gastón, 2007).

Visual es otro tema relevante para el campo científico que ha generado una considerable cantidad de documentos y que además está bien desarrollado. Mantiene conexiones con gran cantidad de temas principalmente con las decisiones de marketing y los procesos de elección del consumidor (ver Anexo I).

En este periodo, las emociones humanas se estudian a partir de la mirada (*“gaze”*). En este periodo se observa por tanto que siendo *gaze* fue un tema emergente en el periodo anterior, ha crecido y se empieza a relacionar con otros temas tímidamente, y a generar un interés notorio a juzgar por los índices de impacto (ver Tabla 7) a partir de un número escaso de publicaciones. El tema *online* se centra en la búsqueda realizada por los usuarios entre las aplicaciones de tareas especializadas proporciona por Google. Ambos son temas transversales conectados con otros temas pero poco desarrollados.

Tabla 7. Rendimiento de los temas en el segundo periodo (2010-2014)

Temas	Documentos	Citas	Índice-H
Attention	105	3.172	31
Visual	45	1.148	19
Food	4	203	4
Gaze	12	453	10
Online	7	190	6
Contextual	4	90	4
Children	5	145	5
Communication	4	117	4

Fuente: Elaboración propia

Food destaca por mantenerse en una posición intermedia en el eje de la densidad, lo que indica que no está bien desarrollado, afectado también por la poca producción generada a este respecto y del mismo modo no está relacionado con muchos temas (véase Figura 9). Cabe poner de relieve la cantidad de citas que alcanza en relación a la escasa producción (véase Tabla 7), lo que lleva a pensar que el interés de los investigadores hacia el etiquetado de alimentos en marketing, es muy alto, dado que es el tema con el que *food* mantiene su única conexión. De esta manera, la vinculación

entre los temas de comida y etiquetado se emplean para observar la variación de los posibles estímulos del marketing visual (Bialkova et al., 2020).

Communication es un tema que al encontrarse en el cuadrante inferior izquierda, está indicando que está emergiendo o bien desapareciendo. Es necesario seguir observando la evolución de este tema en el siguiente periodo para dilucidar su fase actual y por tanto su razón de ser. *Children* es un tema periférico de muy escasa producción, que se relaciona únicamente con el autismo (ver Anexo I).

Figura 9. Diagrama estratégico del segundo periodo (2010-2014)



Fuente: resultados del análisis SciMat (citas)

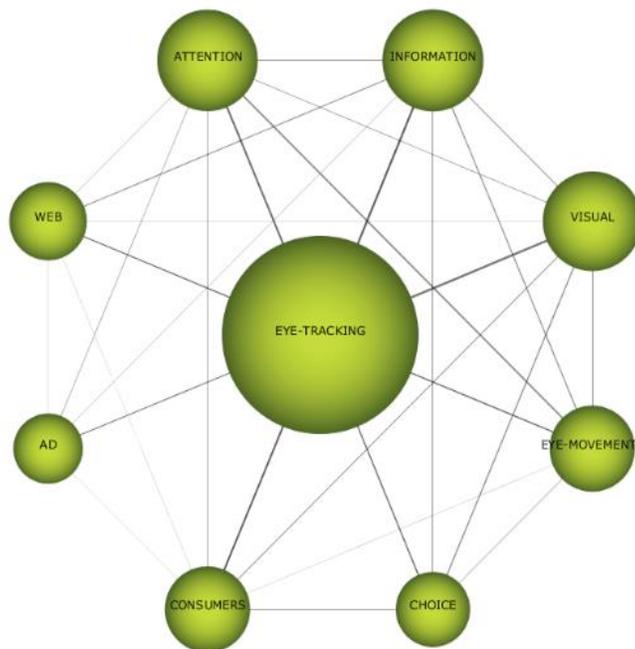
Tercer periodo (2015-2019)

En el último periodo son seis los principales temas de estudio: *eye-tracking*, *product*, *health*, *emotion*, *model* y *online* (ver Tabla 8).

Se observa el funcionamiento del tema que nos ocupa (*eye-tracking*) y que se explica como sigue: en un primer periodo era un tema básico poco desarrollado, en el segundo periodo crece a la sombra del tema *attention* y desarrollándose dentro de este, para en el tercer periodo, aparecer como un tema más grande que *attention* pero con el que aún mantiene una estrecha relación (ver Figura 11).

En definitiva, *eye-tracking* se posiciona como el tema motor principal y que presenta mayores indicios de rendimiento (ver Tabla 8). Este tema ya se encuentra muy bien desarrollado y muy conectado con otros temas como “*information*” “*attention*”, “*visual*”, “*eye-movements*”, “*consumers*”, “*web*”, “*ad*” y “*choice*” (véase la Figura 10).

Figura 10. Temas relacionados con Eye-Tracking



Fuente: resultados del análisis SciMat (cluster *eye-tracking*)

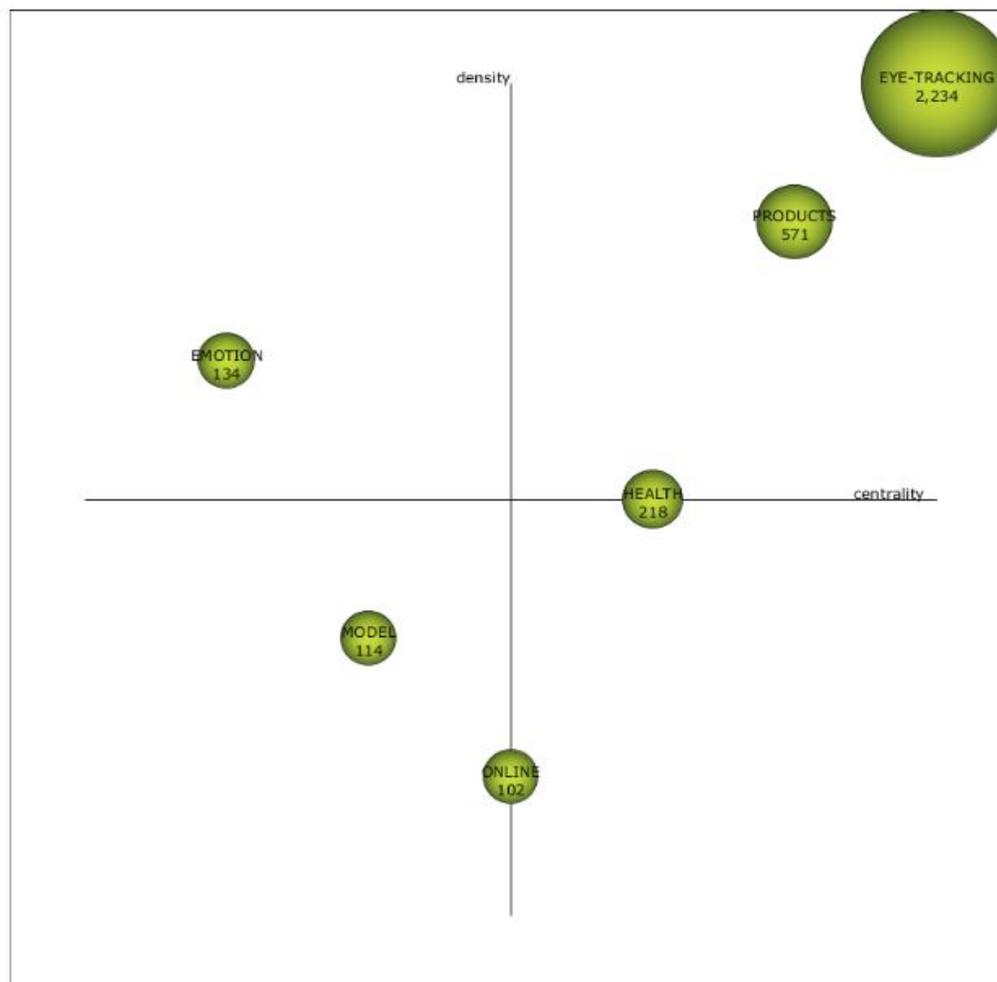
Entre los temas importantes y bien desarrollados, es decir, con niveles altos de centralidad y densidad, también se encuentra *products*. Este tema engloba muchas otras temáticas, entre ellas se encuentra el etiquetado de los productos de alimentación, junto con el consumo, el diseño y la marca. La actitud también se relacionada con los productos vinculados con la marca, y la percepción hacia el diseño de los mismos.

De hecho se estudian la percepción hacia el diseño de los productos. La única vinculación o relación unilateral que existe con dicho tema es la consumición.

Otro tema con alta centralidad y que, por tanto, queda relacionado con otros temas es *health*; abordado en estudios relacionados con la nutrición, los fumadores, comunicación y comportamiento. Por otro lado, *online*, no presenta grandes cambios en su evolución, y se mantiene como un tema básico poco desarrollado.

Como tema especializado y periférico se encuentra *emotion* ya que se encuentra en la zona superior-izquierda, considerado un tema bien desarrollado internamente. Este tema se relaciona con las respuestas de las pupilas y el EEG, siendo aquel tema de poco impacto. Por último, se encuentra *model* siendo un tema emergente o en desaparición, que presenta conexiones con los temas “search”, “valuation” y “marketing-decisions”.

Figura 11: Diagrama estratégico del tercer periodo (2015-2019).



Fuente: resultados del análisis SciMat (citas)

Tabla 8. Rendimiento de los temas en el tercer periodo (2015-2019)

Temas	Documentos	Citas	Índice-H
<i>Eye-Tracking</i>	364	2.234	21
<i>Products</i>	76	571	15
<i>Emotion</i>	11	134	4
<i>Health</i>	39	218	9
<i>Model</i>	20	114	7
<i>Online</i>	21	102	6

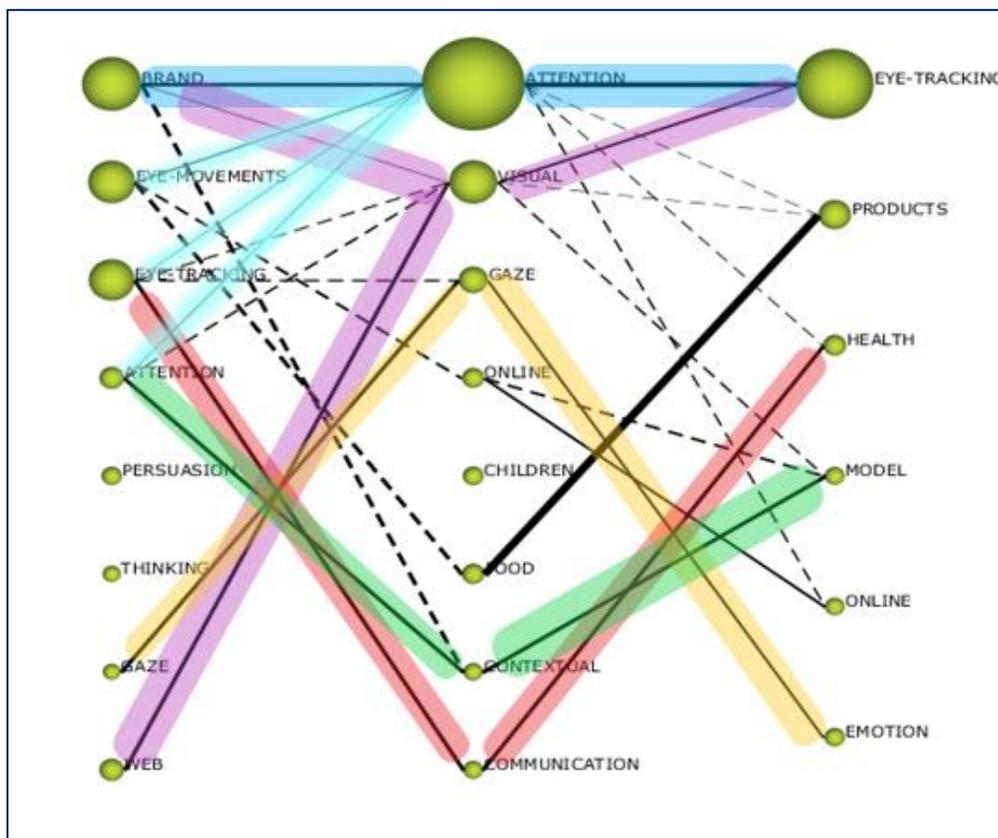
Fuente: Elaboración propia

5.3. Análisis de la evolución de investigación en eye-tracking.

A continuación se presenta un mapa de evolución longitudinal extraído de SciMat (véase Figura 12). Las líneas continuas de la figura 12 indican una conexión temática basada en que ambos temas comparten el mismo nombre o el nombre de un tema es parte del otro, y las líneas discontinuas indican que los temas están relacionados porque comparten palabras clave (Murgado-Armenteros et al., 2015). Por otro lado, el espesor de las líneas muestra el índice de incorporación de un tema a otro, y el tamaño de la esfera o nodo representa el número de documentos o publicaciones de los temas (Montero-Díaz et al., 2018).

En este caso, las áreas temáticas que sustentan el desarrollo de la investigación en Eye-Tracking debido a la cohesión que presentan entre periodos son: *brand*, *eye-movement*, *eye-tracking*, *attention*, *gaze* y *web*.

Figura12. La evolución de la investigación sobre eye-tracking



Fuente: resultados del análisis SciMat. Notas: Línea continua: ambos grupos (temas) comparten la misma palabra clave más central (nombre del tema), o esta palabra clave se incluye en el otro grupo. Línea discontinua: los clústeres comparten algunas palabras clave. El grosor de la línea es proporcional al índice de Jaccard.

Partiendo de esta figura, el estudio sobre el eye-tracking llevado a cabo presenta un vínculo entre periodos, al apreciarse que dicho tema se encuentra entre los primeros durante 1990 y 2009, desarrollándose a la sombra de las investigaciones sobre la atención y volviendo a aparecer en el último periodo como tema motor más relevante.

Para empezar, la evolución estructural entre los dos primeros periodos provoca los resultados que se observan en el tercer intervalo de tiempo. El tema objeto de estudio, eye-tracking, aparece como tema motor siendo un tema asociado a la atención visual, que recibe influencia de los temas antecedentes conocidos como la marca y seguimiento ocular.

Al principio, el tema *brand* aparece como tema motor en el primer periodo por las investigaciones referentes al papel de la marca (Pieters y Wedel, 2004) junto con otros dos factores como son los textos y la forma de los gráficos e imágenes. Tras la participación de los consumidores, se concluye en varias ocasiones que la captación de la atención depende de varios elementos publicitarios, es decir, la marca por si sola es solo una representación del órgano comercial o la empresa. La forma, el tamaño, el estilo de las letras o los colores son claramente necesarios para captar clientes en publicidad.

La situación cambia bastante en el segundo periodo ya que dicho tema desaparece dejando influencias en el área temática *virtual*. Tal como se observa en la figura 5, es el segundo tema más estudiado dejando el primer puesto como tema motor; *attention*. Investigadores como Teixeira et al. (2010) estudian la marca desde la perspectiva televisiva, es decir, el impacto audiovisual de las marcas en los consumidores al momento durante los anuncios televisivos.

Estos estudios acabaron incluyendo un nuevo avatar en el tema *brand*; el neuromarketing. Dando un papel, cada vez más importante, al tema motor del tercer periodo; eye-tracking. La causa fue el interés de aplicar esta tecnología en las actuaciones cerebrales durante la construcción de la marca (Hafez, 2019).

Por otro lado, podemos decir que la evolución de *eye-movements*, *eye-tracking*, *gaze* y *web* están vinculadas. Durante 1990 y 2009, estaba creciendo el interés por el diseño de las páginas web y su impacto en el comportamiento de los usuarios, así como la

facilidad de uso. Para ello, se recurrió a las herramientas de movimiento ocular para controlar a los usuarios en su navegación. Todo ello, para concluir en las características necesarias para un nuevo diseño web (Tazanidou et al., 2005).

La búsqueda de nuevos métodos no llevados a cabo entre ordenador y humanos para comprobar la intercomunicación entre ambos, ha sido la principal motivación durante el primer periodo. Ya no hablamos de la tecnología de eye-tracking, sino de técnicas de interacción para conocer este diálogo (Jacob, 1991).

Por otro lado, los temas cambian debido a las evoluciones de las redes sociales, convirtiéndose en el medio principal para llegar al consumidor. Así lo explican Lee y Ahn (2014) en su artículo “Atención a los anuncio publicitario y su eficacia: un enfoque de seguimiento visual”. Concluyendo que el banner animado no aumenta la atención, todo lo contrario, la reduce afectando negativamente a la marca.

Sin embargo, autores como Colombo y Del Bimbo (1997) empezaron a estudiar la interacción a través de los ojos. Sobre todo, la posible interacción entre humano-computadora (HCI) desde un sistema de visión artificial. Un tema que acaba siendo influencia en las emociones ya que las continuas investigaciones hacen hincapié en la mirada para estudiar la comunicación entre personas. Un ejemplo sería el interés por las personas ciegas y videntes (Qiu et al., 2020). De este modo, se justifican las líneas continuas entre *gaze* y *emotion*.

6. CONCLUSIONES PRINCIPALES

De los resultados anteriores se derivan las siguientes conclusiones. En primer lugar, la revisión de la literatura científica marca el nacimiento del eye-tracking en 1908, y a lo largo de los siglos se ha mostrado como una tecnología que no ha estado al alcance de todos los centros de investigación. Con el paso del tiempo ha ido mejorado en capacidades, facilidad de uso y accesibilidad.

Desde sus orígenes, su utilización estaba enfocada mayormente al campo de la salud y psicología. Los efectos de productos en la salud, así como el análisis de determinadas enfermedades (por ejemplo, el autismo) son objeto de investigaciones cuyos resultados se consiguen con las primeras tecnologías de eye-tracking. Incluso, la necesidad de vigilar la posible toxicidad de algunos productos causantes de enfermedades o los posibles beneficios terapéuticos han sido investigados por varios autores (ej. Seifert et al., 2011).

Aunque, desde el punto de vista del marketing, esta herramienta ha sido utilizada inicialmente para el análisis de la marca, permitiendo conocer los distintos factores, como los textos y las imágenes, influyentes en los consumidores (Pieters y Wedel, 2004), más adelante, este enfoque no cambia pero su campo de aplicación se amplía más, llegando a usarse en materias específicas como el marketing financiero (Muñoz-Leiva et al., 2012).

En segundo lugar, se revela un cambio significativo en materia de eye-tracking por el cambio en el interés de los investigadores, siendo un tema en pleno crecimiento desde el primer periodo del análisis, sobretodo, relacionado con la dirección de los ojos durante la lectura (Parodi y Julio, 2016).

Su interés continúa creciendo en un segundo plano durante el segundo periodo ya que las numerosas investigaciones de tal fecha estaban enfocadas en la captación de la atención del consumidor, es decir, siendo el tema motor del momento la atención cuya relevancia es adquirida por temas como eye-tracking. Aún así, se mantiene una relación estrecha entre ambos temas (eye-tracking y la atención) debido a la utilización de dicha tecnología en estudios relacionados con la atención del consumidor mientras que el seguimiento ocular ya se aplicaba en muchas áreas: desde técnicas para

valoración médica y psicología hasta en la interacción computadora-humano (Ramírez, 2012). Incluso podemos decir que la mayoría de los estudios de dicha herramienta estaban orientados a los *displays* (para estos estudios se utilizaban el eye-tracking remoto).

Debido a su arranque en el mundo de la investigación, algunos autores buscaron métodos para romper las barreras que existían en los movimientos oculares. Decidieron ir más allá y estudiar técnicas de monitorización. En otras palabras, el mayor interés recae sobre la interacción entre los humanos y los ordenadores, conocer la dirección de los ojos y fijación en una pantalla y conocer cuáles son los elementos más llamativos para el usuario (Starker y Bolt, 1990).

En tercer lugar, respecto al mundo del marketing, la publicidad de los 90 estuvo marcada por un giro sorprendente, ya que las marcas desearon ampliar sus horizontes y llegar a un público más amplio. Para ello, introdujeron elementos como la música y colores llamativos en sus comunicaciones externas con la intención de despertar emociones en los consumidores. Así pues, la forma de hacer publicidad cambia a la vez que cambia la sociedad y, de ahí, el interés de los investigadores por conocer los factores que despertaban los sentimientos de los clientes a través de una pantalla y con la ayuda de herramientas como eye-tracking.

El interés sobre esta materia durante el segundo periodo bajo estudio se mantiene, más bien, como una herramienta necesaria para otras áreas de estudio y, siendo la atención visual, el tema principal la atención. Un tema motor cuya importancia deriva de áreas temáticas como el seguimiento ocular y eye-tracking.

Si recurrimos a la historia, el ámbito del Marketing siempre ha estado a la mano de la revolución de los medios (desde los cines, televisiones locales hasta computadoras y móviles), por lo tanto, la atención se vuelve cada vez más virtual y más difícil de captar. La publicidad se encuentra obligada a adaptarse a cualquier cambio social, incluso adaptarse a los nuevos medios. El cambio de los medios publicitarios provocó el cambio del interés hacia una perspectiva audiovisual y más creativa. Recurriendo a esta herramienta para analizar el impacto visual de las marcas en los anuncios (Hafez, 2019).

Para terminar, se ha podido comprobar que la utilización del eye-tracking es cada vez más creciente y engloba muchas otras temáticas (como el etiquetado y el diseño de la marca). Además, el desarrollo continuo de las TICs ayuda a mejorar los sistemas informáticos del eye-tracking proporcionándonos mayor precisión de los hallazgos y permitiendo mayor movilidad.

Pero su mayor éxito como tema principal en el tercer periodo y, por lo tanto, en la actualidad, deriva de un fenómeno conocido como “Neuromarketing” (Borda et al., 2014). La nueva forma de conocer al consumidor mediante técnicas de la neurociencia ha sido el motor principal que ha revolucionado el interés hacia esta tecnología de estudio. Por lo tanto, pasamos de estudiar el impacto o efecto de los anuncios en los clientes de manera visual a conocer la actividad cerebral que puede tener este impacto publicitario. Con estas herramientas no solo se permite conocer la conducta humana sino, incluso, llegar a predecirla.

7. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DEL EYE-TRACKING

La finalidad de esta investigación ha sido ofrecer una síntesis y orientación más científica a las aplicaciones académicas de la herramienta o tecnología “eye-tracking” bajo un enfoque bibliométrico, debida a la escasez de publicaciones al respecto, mediante el software conocido como SciMat. Este tipo de análisis, como otros métodos de investigación, no está libre de dificultades.

El análisis tiene la principal limitación de una búsqueda en una fuente bibliográfica que ofrece una multitud de conceptos posiblemente relacionado con eye-tracking y marketing. Pero tras la extracción de los registros muchos trabajos tuvieron que ser descartados porque su tema principal no estaba realmente relacionado con dicha herramienta de estudio o el área de marketing. Por ejemplo, algunos documentos que contenían entre sus palabras clave “comunicación”, no pertenecían al ámbito del marketing. Sin embargo, la recopilación y depuración de datos fue más fácil en los estudios centrados en la marca, punto de venta, promoción, consumidor y anuncios publicitarios.

En lo que se refiere al estudio bibliométrico llevado a cabo, hay que reconocer que el *software* utilizado, la base de datos usada y los criterios o umbrales establecidos para extraer los resultados del mapeo científico puede hacer variar los resultados. En cualquier caso, las pruebas llevadas a cabo variando algunos criterios o especificaciones demuestran cierta consistencia de los resultados obtenidos.

Algunos estudios más recientes que vinculan el eye-tracking con el marketing están orientados a conocer los sentimientos o estados de ánimo del consumidor. Como ejemplo, tenemos autores como O. Matthews et al. (2020) que pretenden detectar la excitación, frustración o estrés que se produce en la parte cognitiva cerebral mediante las respuestas pupilares. El objetivo principal del estudio es captar el momento de mayor atención del usuario y conocer exactamente el factor que lo produce (Matthews et al., 2020).

Su aplicación sigue siendo interacción humano-computadora pero con distintas finalidades. Además de conocer el comportamiento humano, eye-tracking se ha llegado

a utilizar hasta para aplicar modelos de negocios, por ejemplo, el sistema “*crowdsourcing*” llevado a cabo por empresas como Youtube (Boyce et al., 2020).

Estamos viviendo en un mundo dominado por la virtualización y la publicidad se adapta gracias a esta herramienta, que proporciona resultados tan validos que nos permite prevenir al consumidor en sus tomas de decisiones durante una compra online. Así pues, los investigadores del ámbito del marketing utilizan con más frecuencia esta herramienta para estudiar la venta en las redes sociales (también conocido como la Web 2.0 o web social). Sin excepcionar su utilización para los establecimientos, productos, marcas...etc. En otras palabras, su ámbito de aplicación no tiene límites.

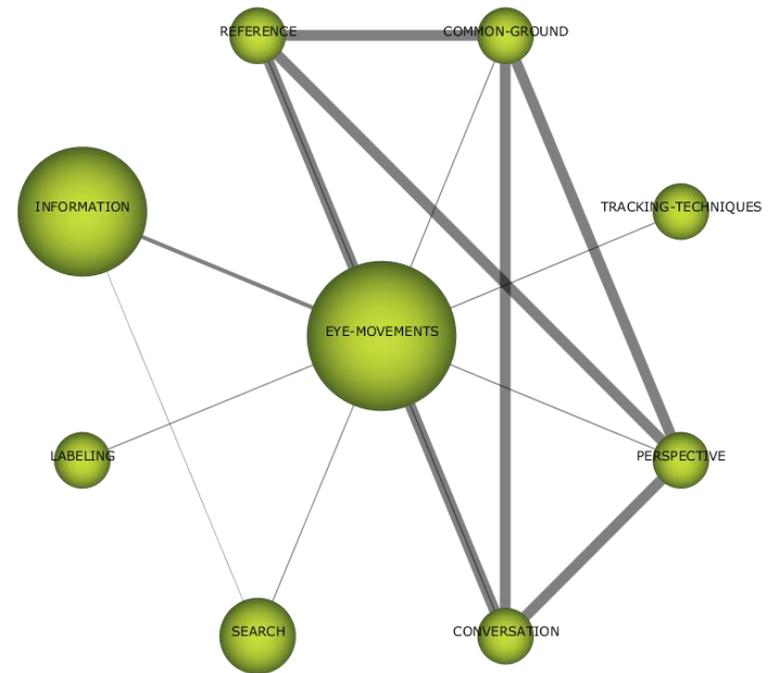
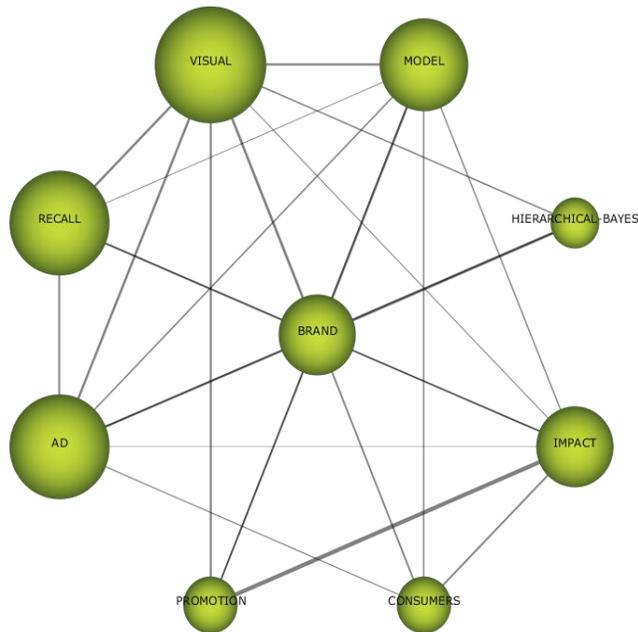
Este fenómeno está evolucionando y sus limitaciones existen pero son pocas. Incluso podemos decir que se resumen en problemas de configuración y *software*. Aun así, en los próximos años se prevé un crecimiento superior al 20% en el uso del eye-tracking con fines científicos. En otras palabras, la respuesta a la pregunta que muchos nos hacemos, tal como: *¿hasta dónde nos llevará el eye-tracking en los próximos años?*, está circunscrita a los tres sectores más importantes en esta tecnología: el Neuromarketing, la robótica y la Industria 4.0 (El publicista, 2019).

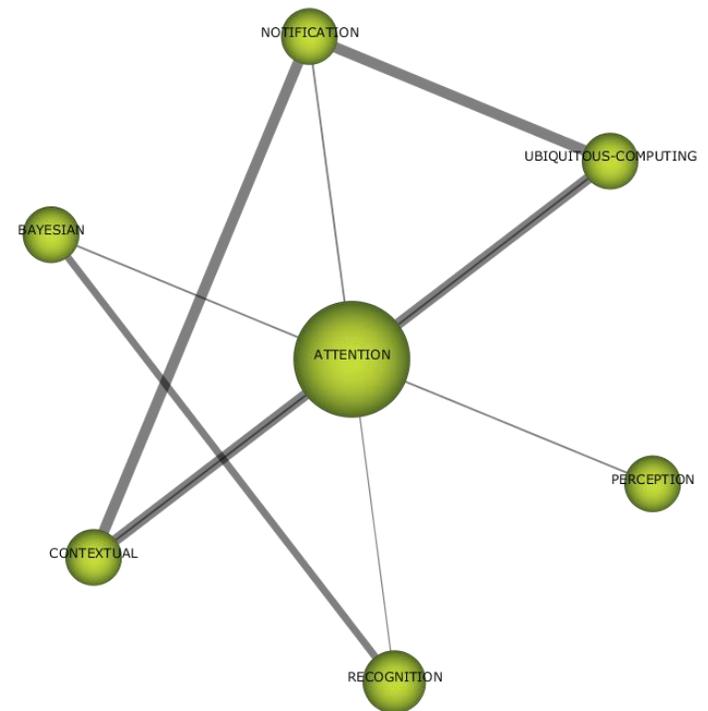
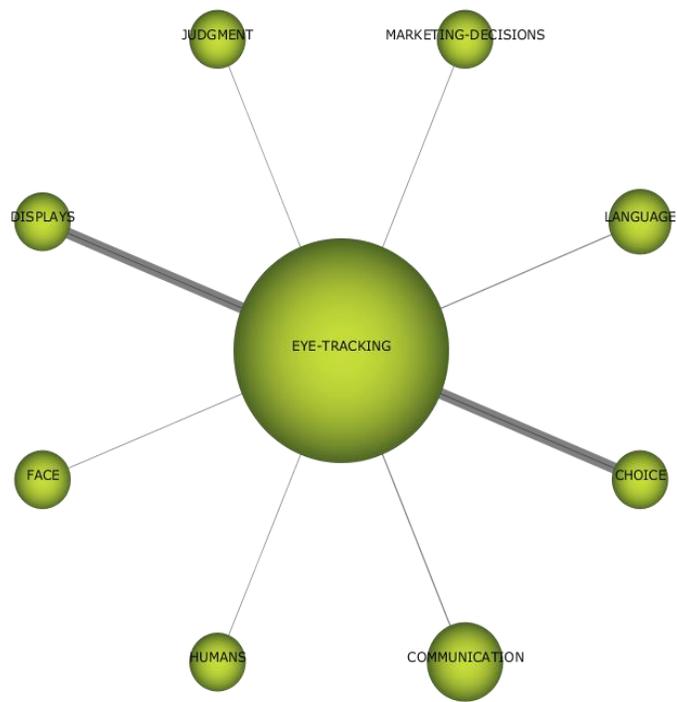
Por último, se espera que este trabajo fin de máster sea motivación para utilizar estos datos, mapas y resultados en futuros estudios bibliométricos sobre otras metodologías de neuromarketing (por ejemplo, GSR o EEG).

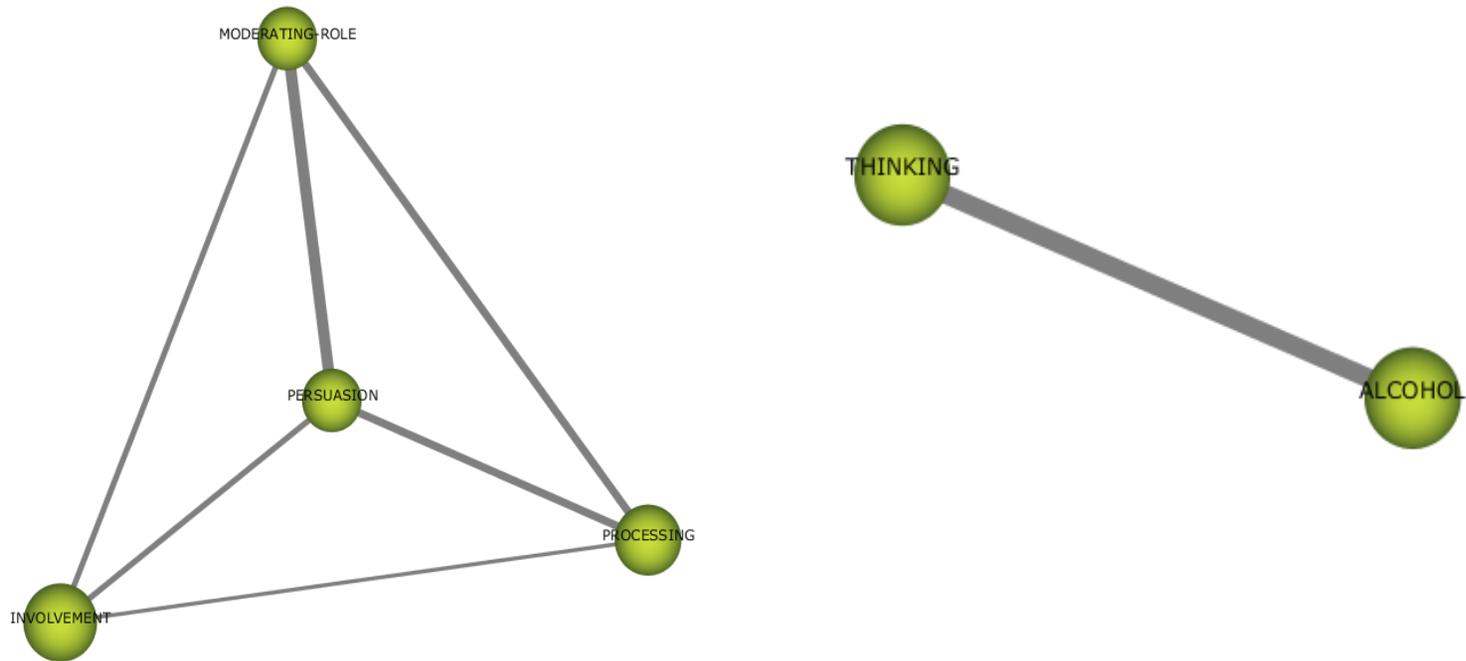
ANEXO I: Gráficos obtenidos de SciMat

a. 1º PERIODO (1990-2009)

1. CLUSTERS Y DIAGRAMAS ESTRATÉGICOS







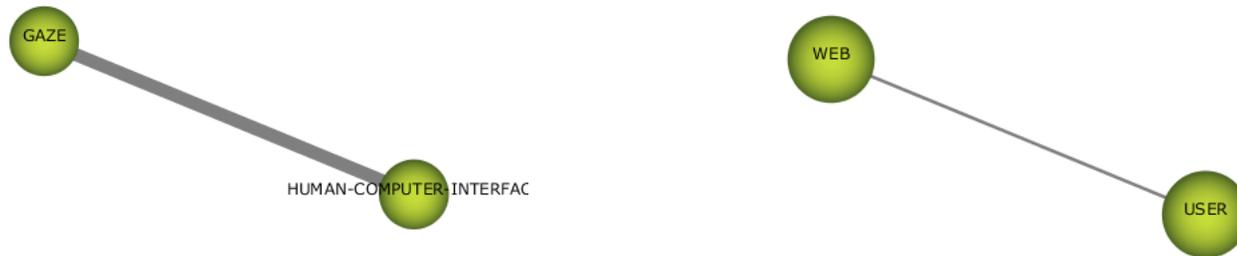


Diagrama estrategico por cantidad de documentos

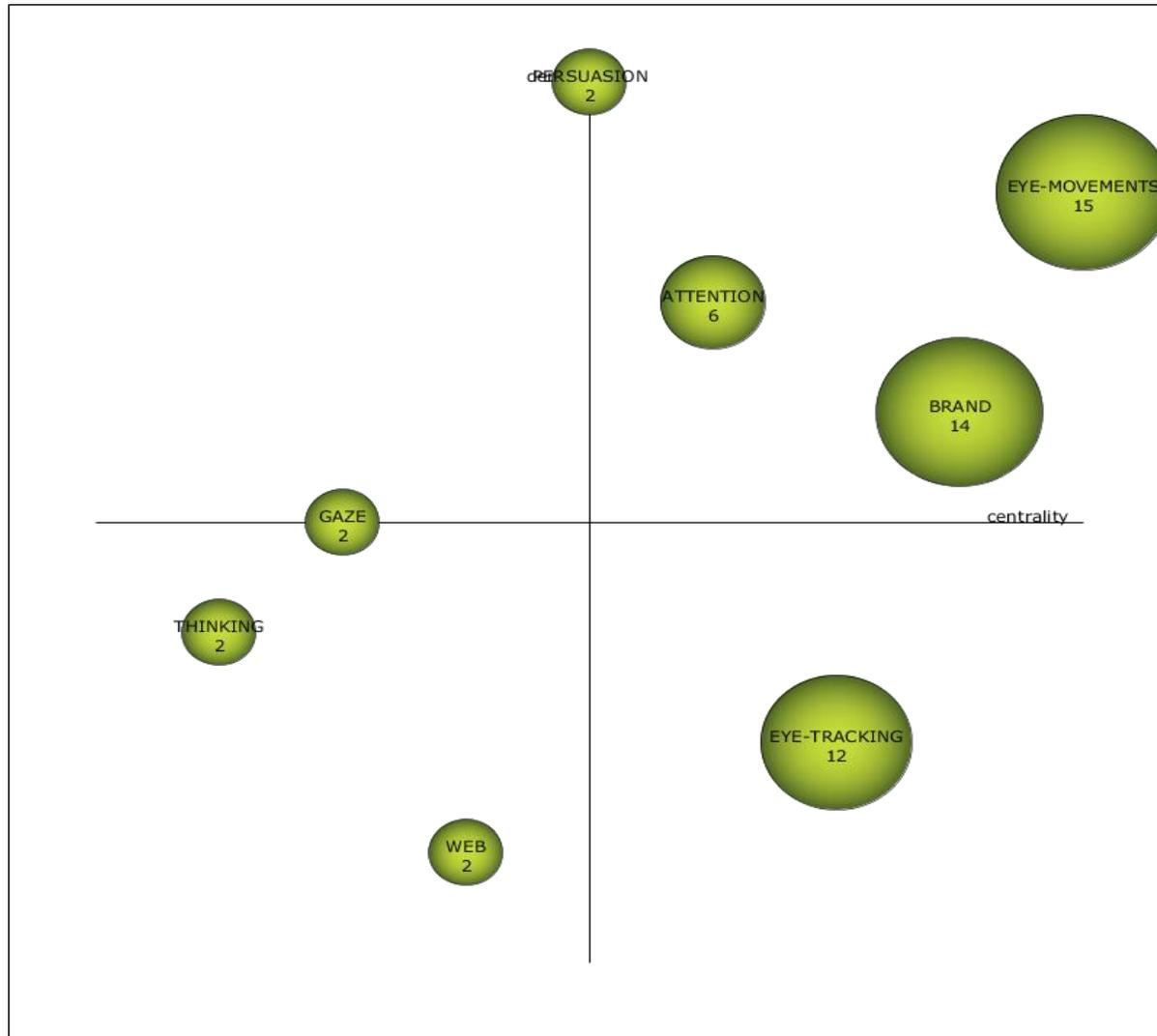


Diagrama estratégico según el índice-H

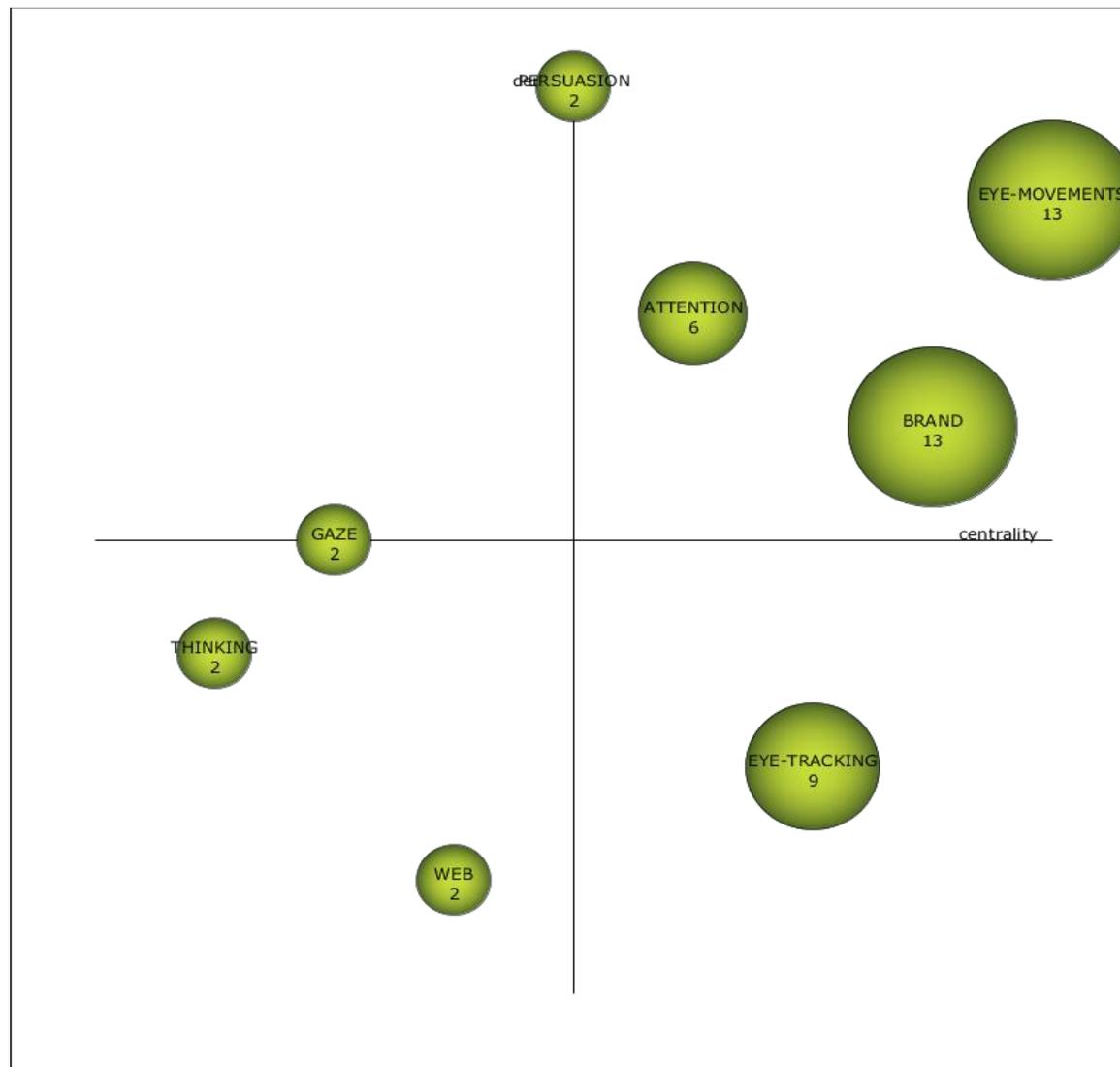
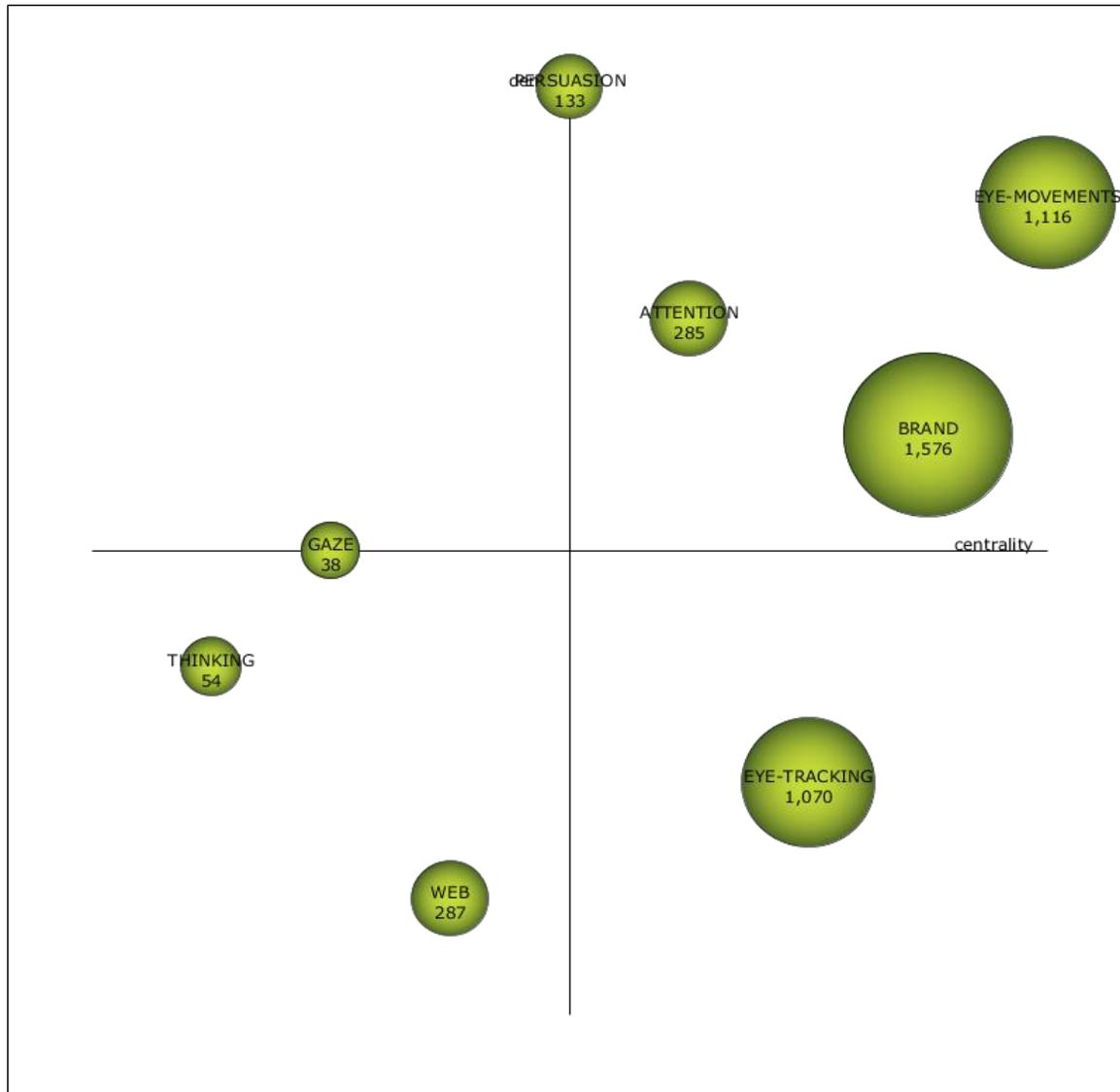
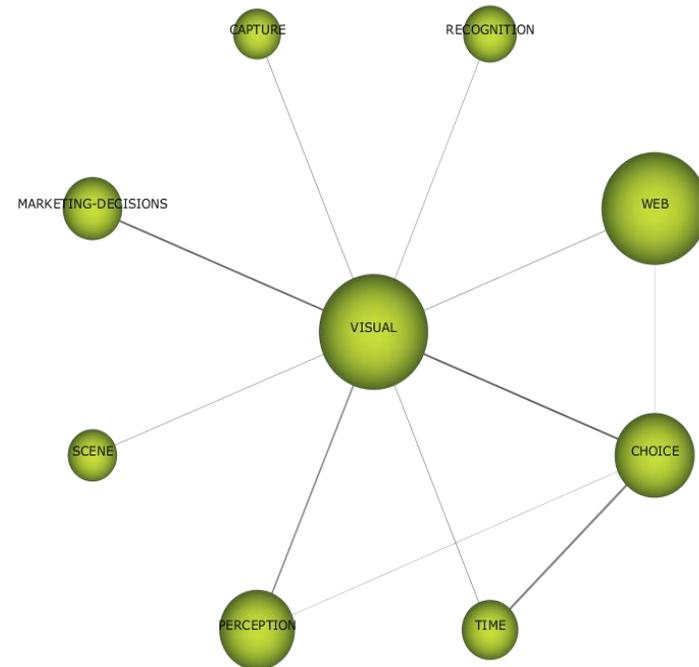
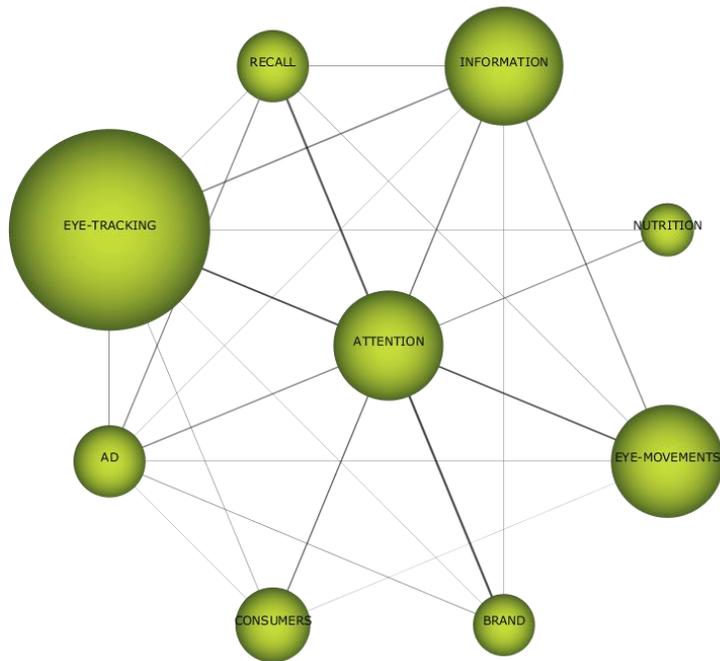


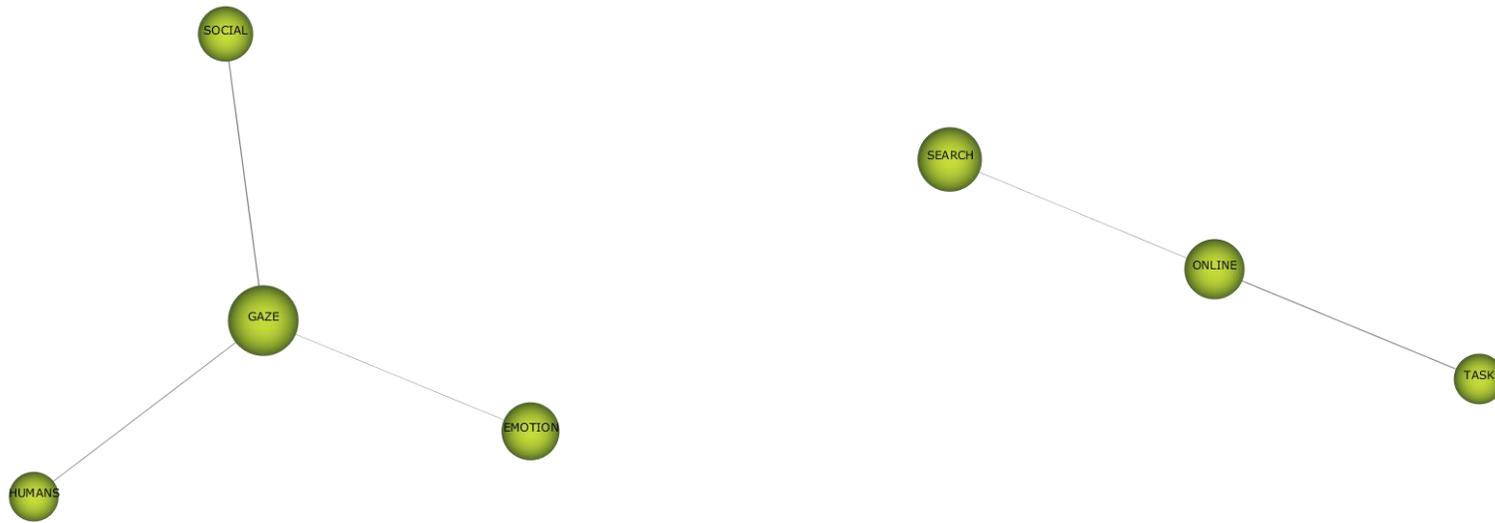
Diagrama estratégico por citas

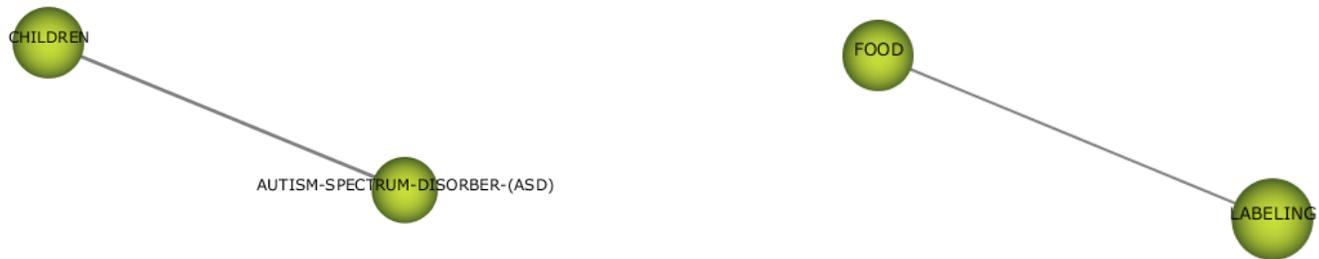


b. 2º PERIODO (2010-2014)

2. CLUSTERS Y DIAGRAMAS ESTRAGÉMICOS







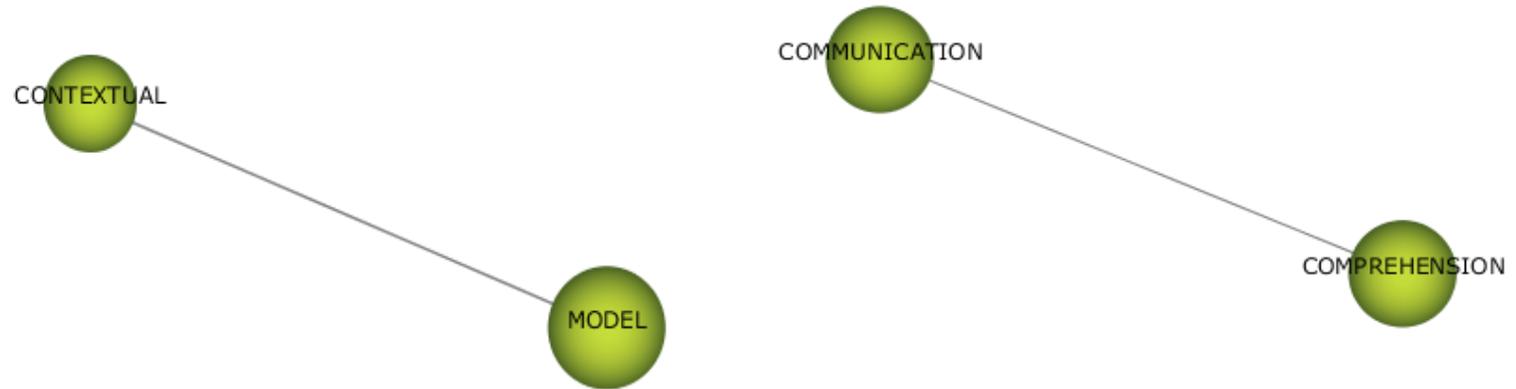


Diagrama estratégico por cantidad de documentos

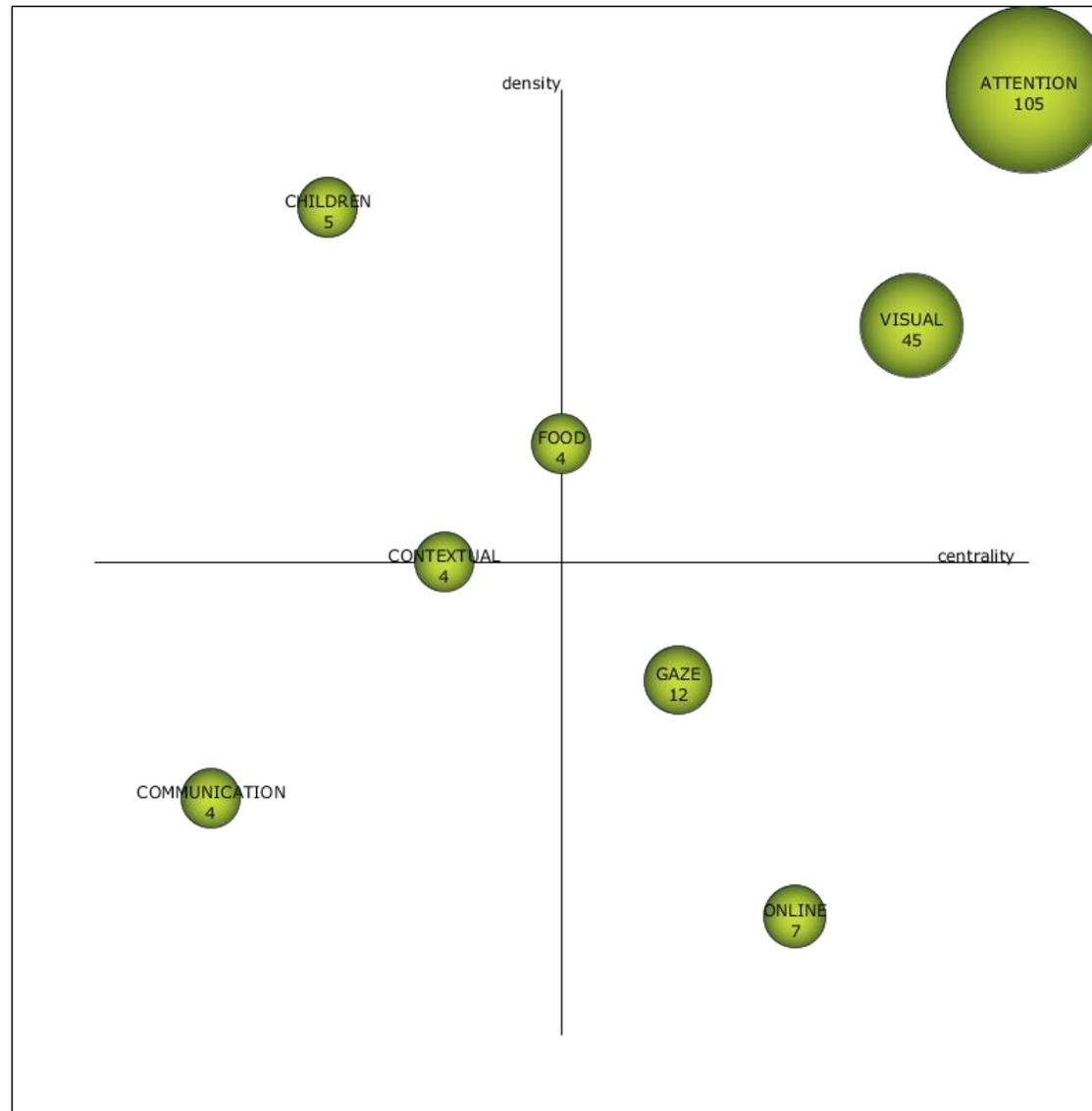


Diagrama estratégico según el Índice-H

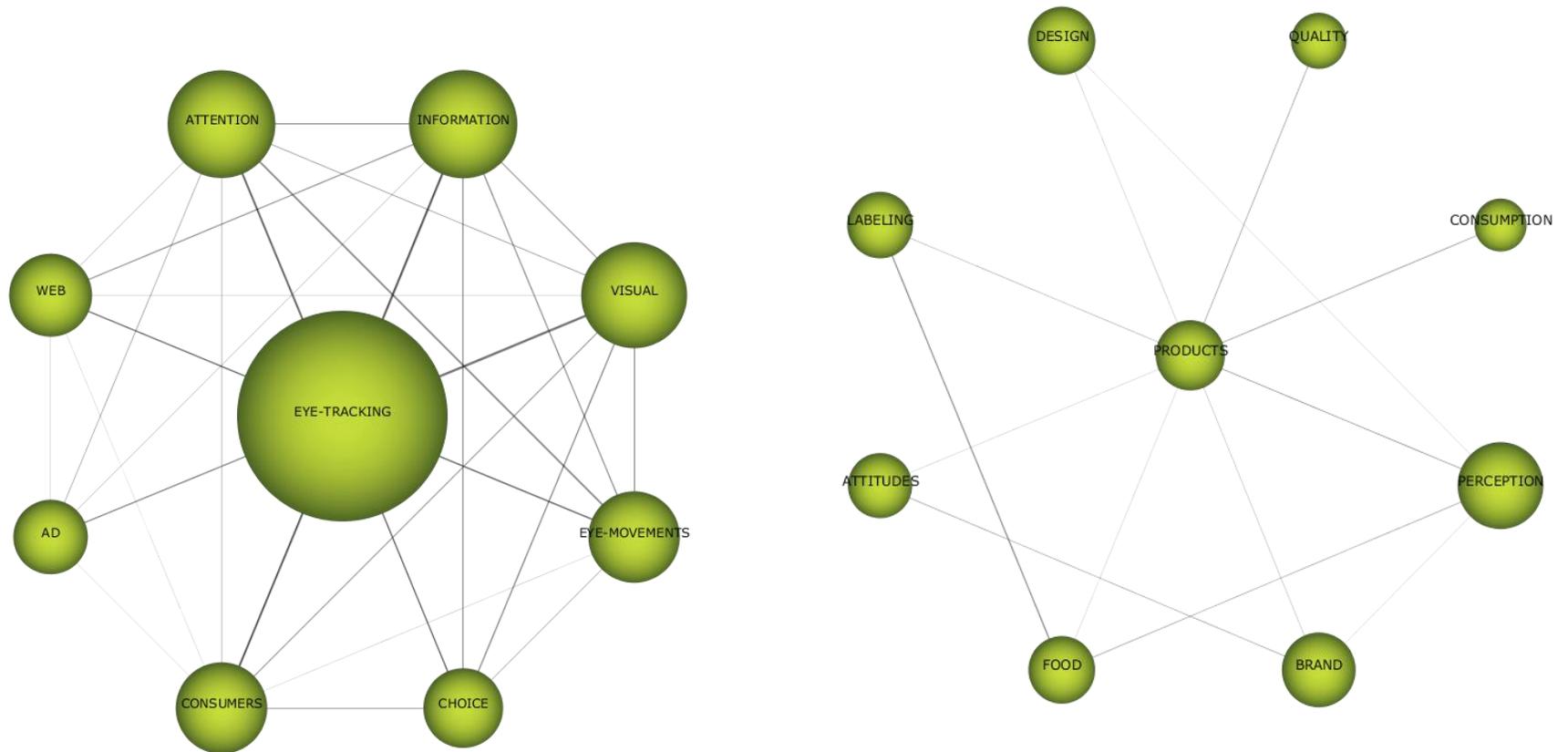


Diagrama estratégico por citas



c. **3ºPERIDO (2015-2019)**

3. CLUSTER Y DIAGRAMAS ESTRATÉGICOS



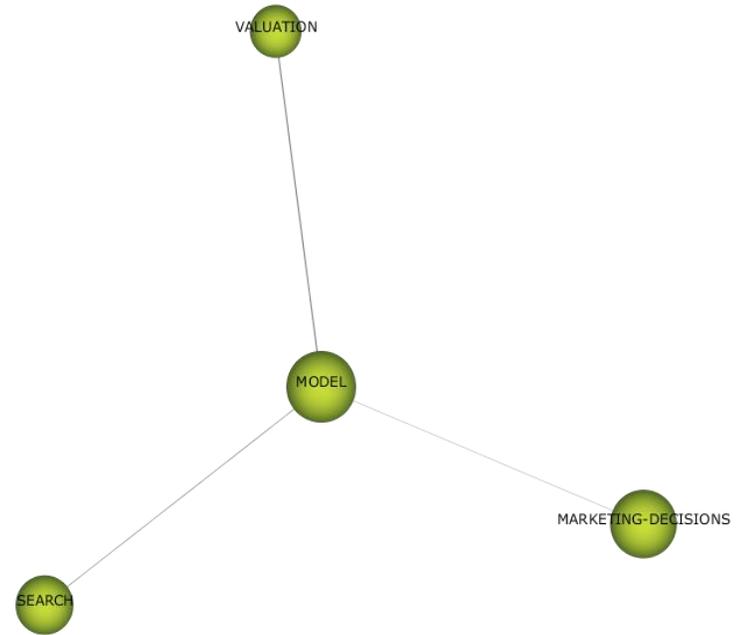
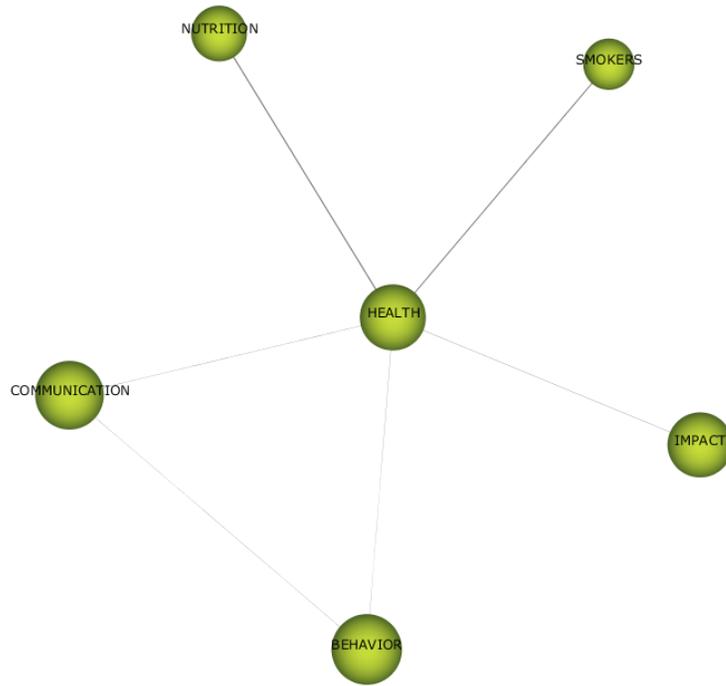
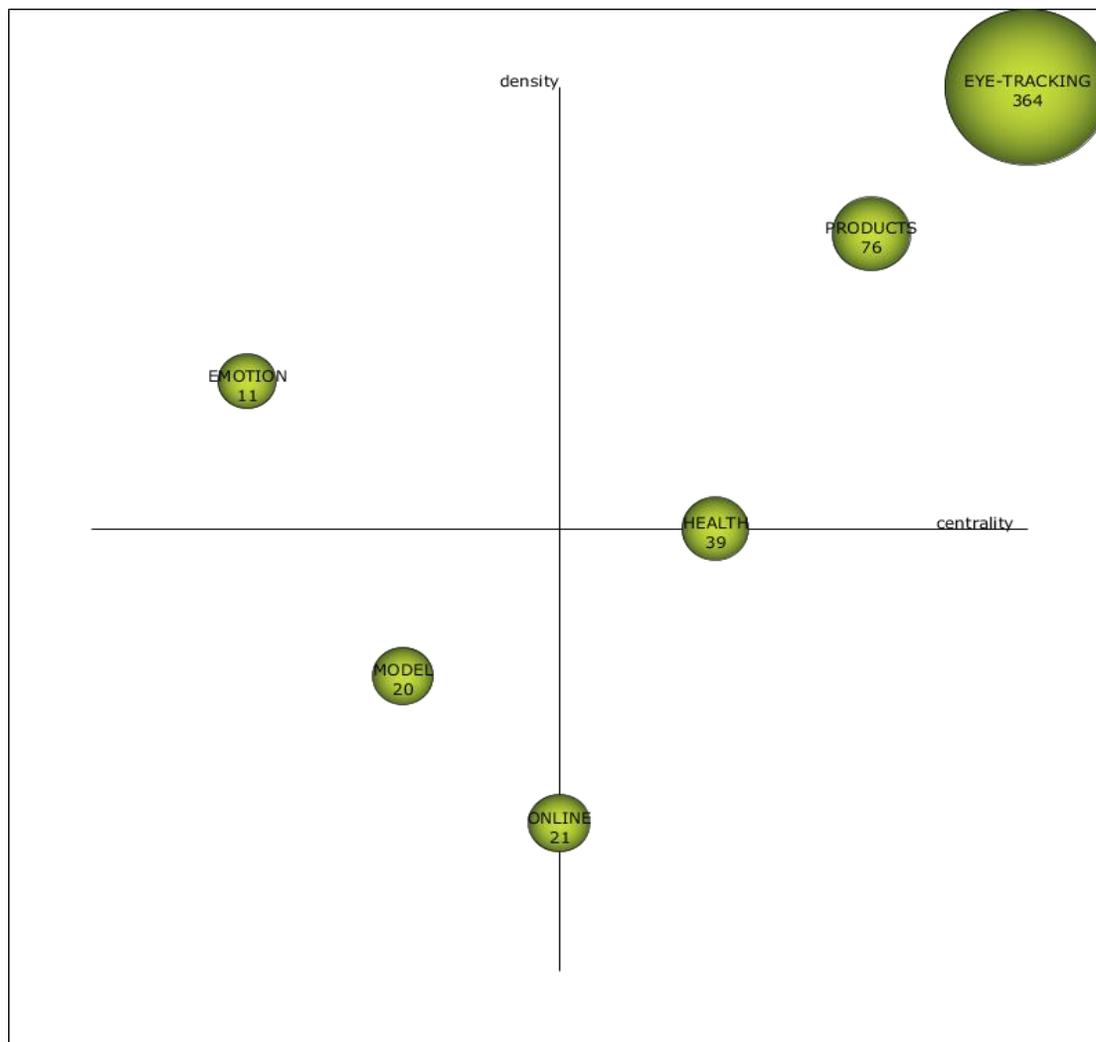




Diagrama estratégico según los documentos



Diagramas estratégicos según el Índice-H

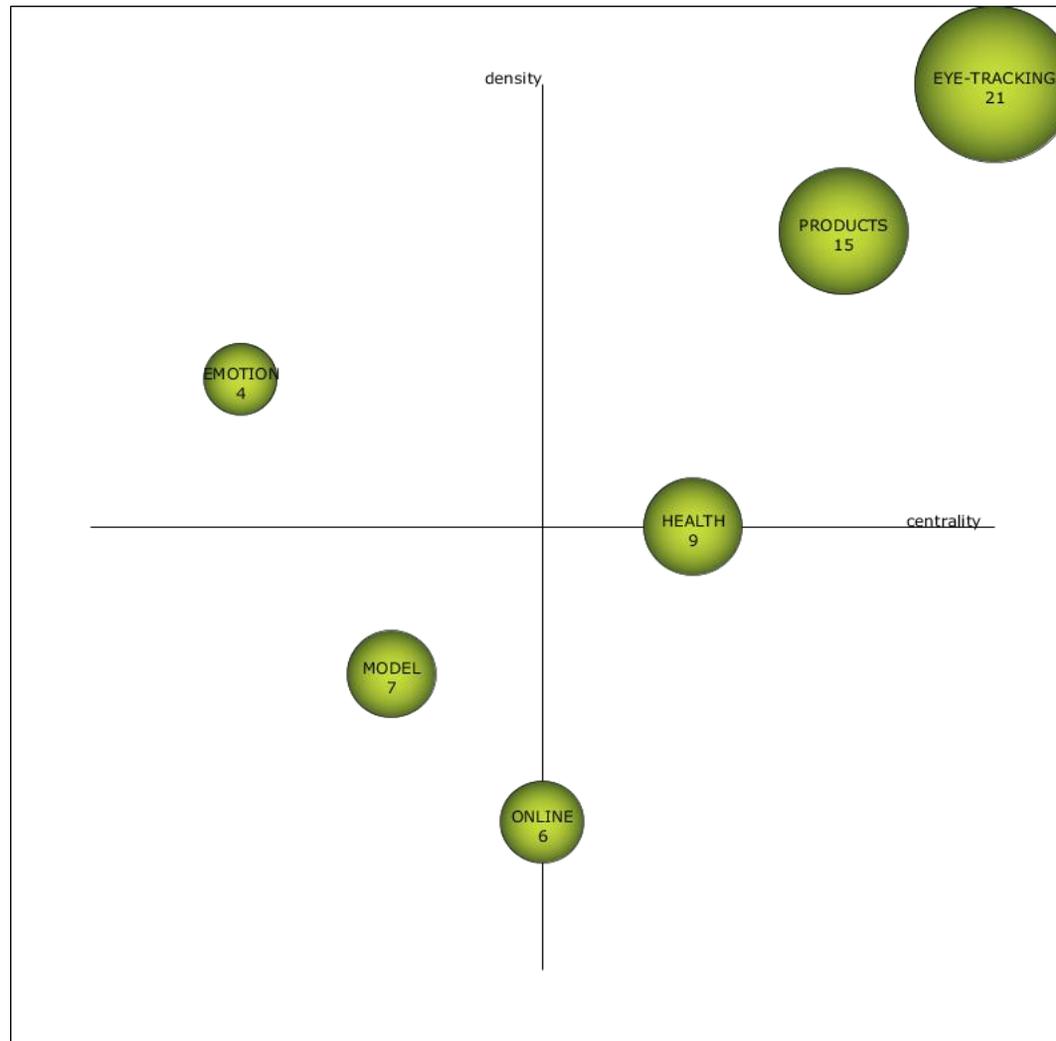
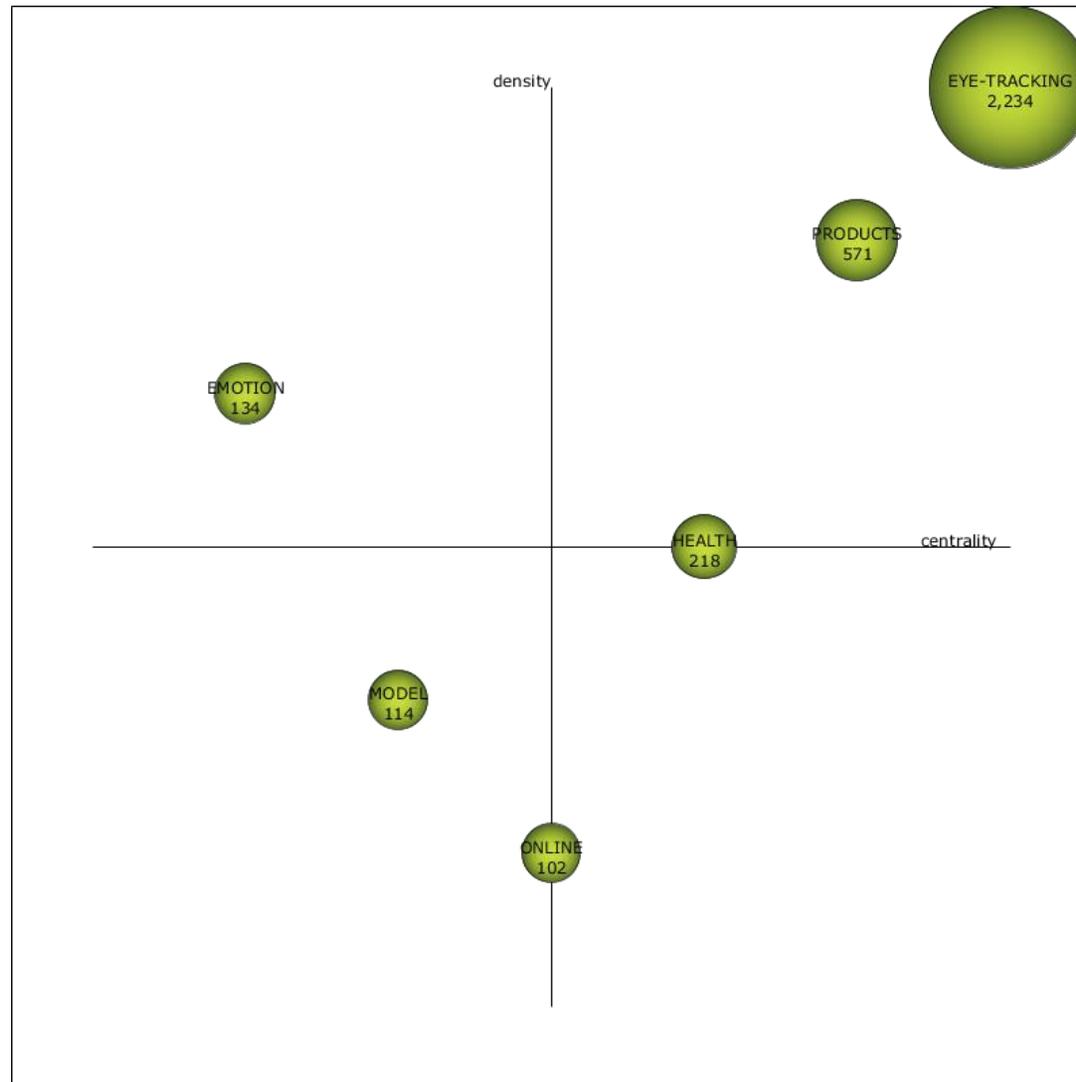
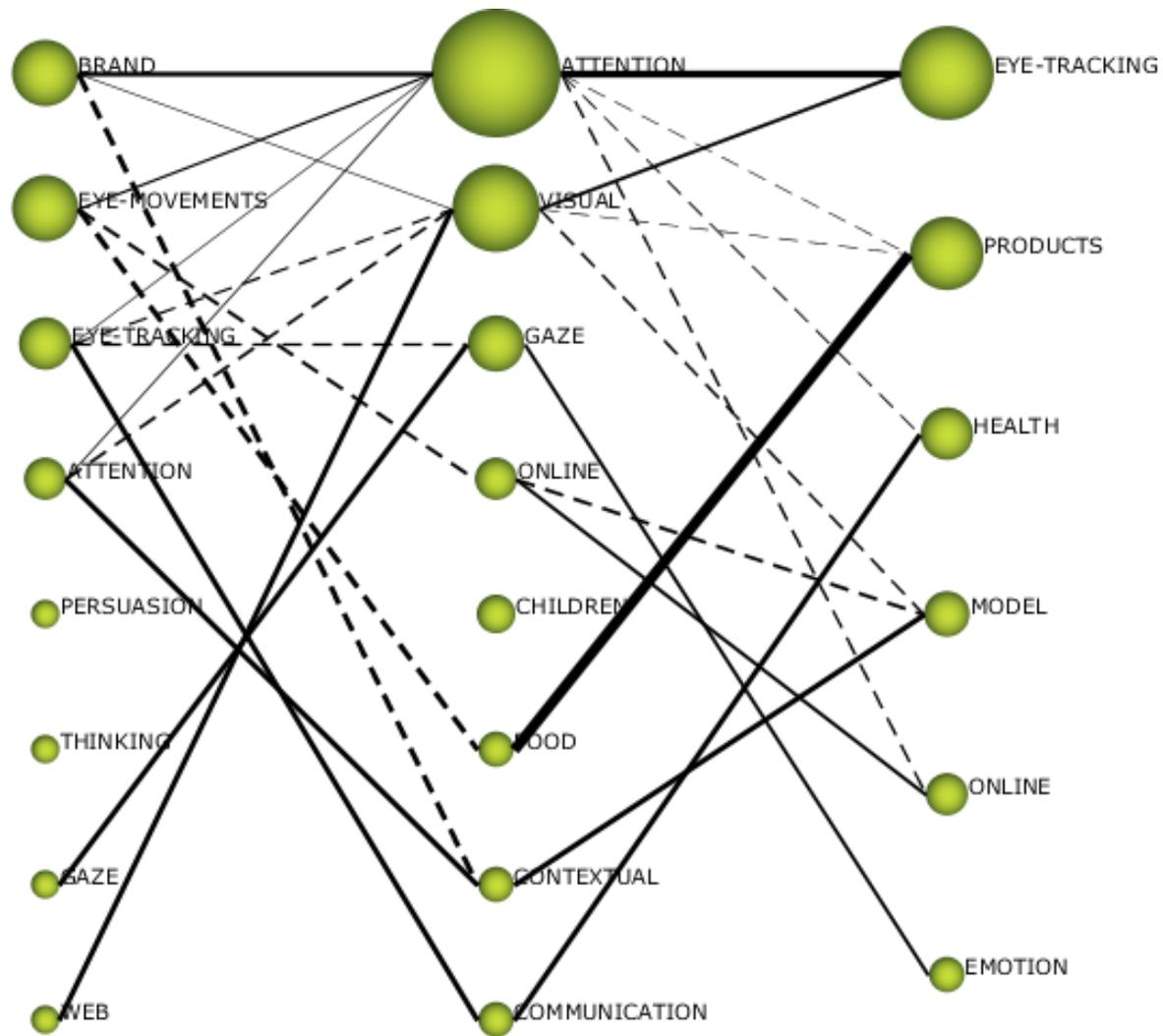


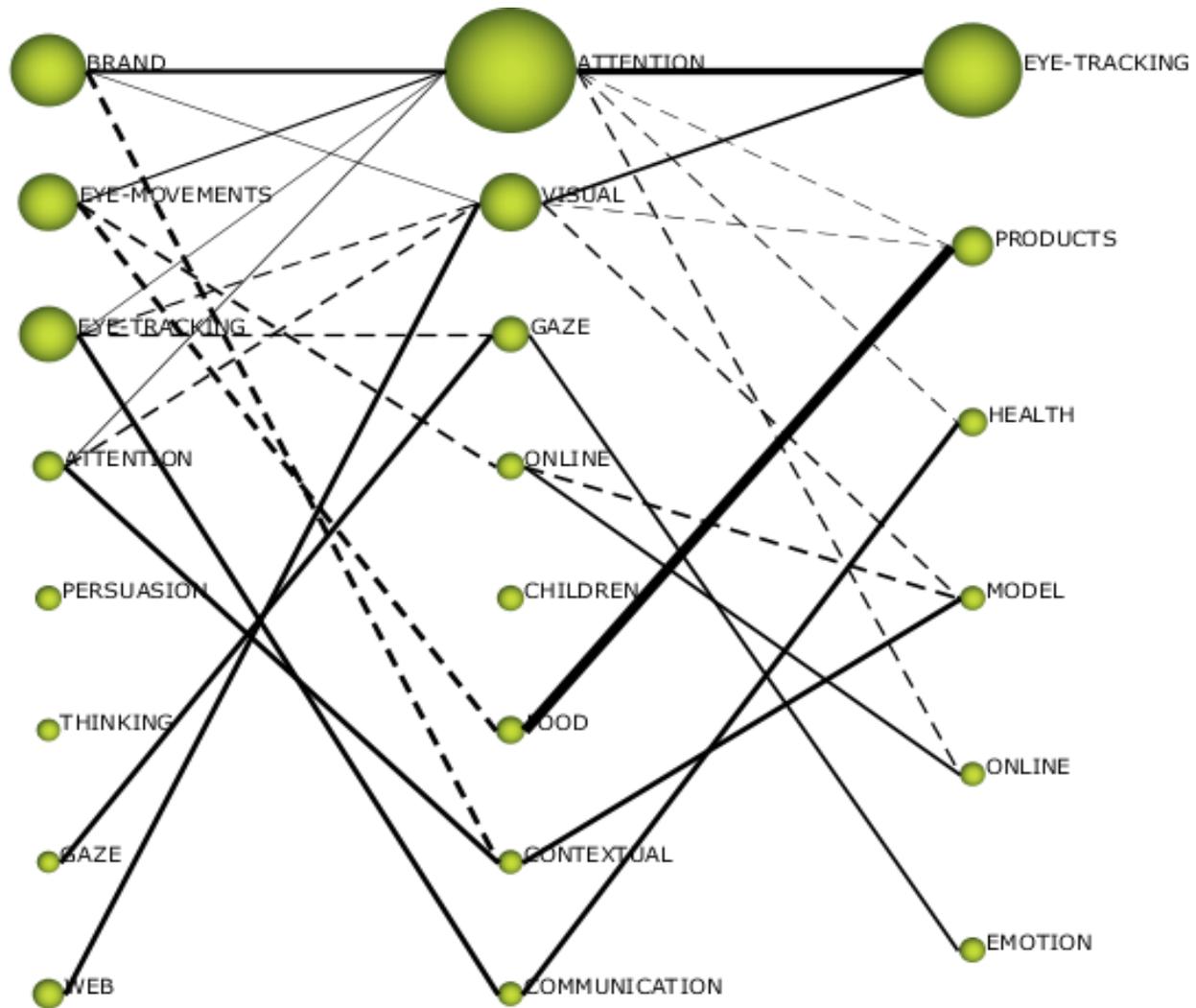
Diagrama estratégico por citas



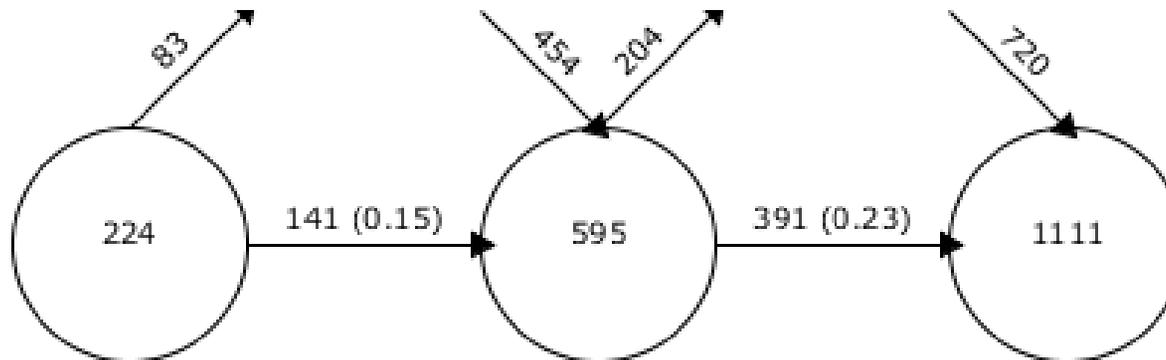
Mapa de Evolución según el Índice-H



Mapa de Evolución por citas



e. MAPA DE SUPERPOSICIÓN (OVERLAPPING MAP)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez-Marín, A., Castillo-Vergara., M. y Geldes-González., C. (2017). Análisis Bibliométrico de la Realidad Aumentada y su Relación con la Administración de Negocios. *Scielo*, 28(4), 57-66.
- Asociación Española de Marketing Académico y Profesional, AEMARK (2017): Definición de marketing con motivo del congreso anual de profesores universitarios de Marketing, disponible on line en: <http://www.aemark.es>.
- Ares, G. (2007). Influence of gender, age and motives underlying food choice on perceived healthiness and willingness to try functional foods. *Appetite*, 49(1), 148-158.
- Ariely, D., y Berns, G.S. (2010). Neuromarketing: The Hope and Hype of Neuroimaging in Business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284-92.
- Bialkova, S., Grunet, K.G., y van Trijp, H. (2020). From desktop to supermarket shelf: Eye-tracking exploitation on consumer attention and choice. *Food Qual*, 81.
- Borda, L., Doña, M., Llach S., y Torrecilla, J. (2014). Neuromarketing: la celebración de la publicidad. *Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo*. Recuperado de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6695/bordadonallachtorrecilla-tesisfce.pdfhttps://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/6695/bordadonallachtorrecilla-tesisfce.pdf
- Bogart, L., y Tolley, B.S. (1988). The search for information in newspaper advertising. *Journal of advertising research*, 28(2), 9-19.
- Boyce, V., Futrell, R., y Levy, R.P. (2020). Maze Made Easy: Better and easier measurement of incremental processing difficulty. *Journal of Memory and Language*, 111, 1-13.
- Canales-Ronda, P. (2013). Neuromarketing, ¿el futuro ya está aquí?. *3C Empresa*, 2(16), 8-18.
- Casado-Aranda, L.A., Sánchez-Fernández, J., e Ibáñez-Zapata, J.A. (2020). Evaluation of the effectiveness of communication through visual monitoring: benefits, state

- of the art and unanswered questions *International Journal of Business Communication*.
- Cañedo, R., Rodríguez, R., y Montejo, M. (2010). Scopus: la mayor base de datos de literatura científica arbitrada al alcance de los países subdesarrollados. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 21(3), 270-282.
- Cercenelli, L., Tiberi, G., Corazza, I., Giannaccare, G., Fresina, M., y Marcelli, E. (2017). SacLab: a toolbox for saccade analysis to increase usability of eye tracking systems in clinical ophtahalmology practice. *Computers in Biology and Medicine*, 80, 45-55.
- Clifton, C., Staub, A., y Rayner, K. (2007). Eye movements in Reading words and sentences. *Eye Movements*. 341-371.
- Clay, V., Kömig, P., y Koeming, S. (2019). Eye Tracking in Virtual Reality. *Journal of Movement Reaseach*, 12(1), 3.
- Cobo, M.J., Lopez-Herrera, A.G., Herrera-Viedma, E., y Herrera, F. (2012). Scimat: A New Science Mapping Analysis Software Tool. *Journal os the American Society for information science and technology*, 63(8), 1609-1630.
- Cole, F., y Eales, N. (1917). The history of comparative anatomy: PART I.—A statistical analysis of the literature. *Science Progress* 11(44), 578-596.
- Colombo, C., y Del Bimbo, A. (1997). Interacting through eyes. *Robotics and Autonomous Systems*, 19 (3/4), 359-368.
- Comunicae (2009). *EyeTrackUX2009, la conferencia internacional sobre eye tracking*. Barcelona. <https://www.comunicae.es/nota/eyetrackux-2009-la-conferencia-internacional-sobre-eye-tracking-1004395/>
- Cuesta-Cambra, U., Niño-Gonzalez J. I., y Rodríguez, J. (2017). El procedimiento cognitivo en una app educativa con electroencefalograma y Eye-Tracking. *Revista Científica de Educomunicación*, 25(58), 41-50.
- Del Barrio-García, S., Muñoz-Leiva, F., y Golden, L. (2020). A review of comparative advertising research 1975-2018: Thematic and citation analyses. *Journal of Business Research*, 121(12), 73-84.

- El Publicista (2019). ¿Dónde despuntará el eye tracking en 2020?. Recuperado de <https://www.elpublicista.es/tendencias-marketing-comunicacion-2020/donde-despuntara-eye-tracking-2020>
- Espigares-Jurado, F., Muñoz-Leiva, F., Correia, M., Sousa, C., Ramos, C., y Faísca, L. (2020). Visual attention to the main image of a hotel website based on its position type of navigation and belonging to Millennial generation: An eye tracking study. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 52, 101-906.
- Escorcía, T.A. (2008). *El Análisis Bibliométrico como herramienta para el seguimiento de publicaciones científicas, tesis y trabajos de Grado*. Facultad de Ciencias de Bogotá.
- EyeSee (2014). Eye-Tracking Through History. Recuperado de <https://medium.com/@eyesee/eye-tracking-through-history-b2e5c7029443>
- FECYT (2020). Bases de datos Web of Science. Recursos científicos. Recuperado de: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/wos>.
- Flir (2016). Refinación del rendimiento del rastro ocular con Chameleon3 USB 3.1. Recuperado de <https://www.flir.es/discover/iis/machine-vision/refining-eye-tracking-performance-with-the-chameleon3-usb-3.1/>
- Gascó, V. (2020). Herramientas de mapas de calor y eye tracking para optimizar ventas. *Saleslayer*. Recuperado de <https://blog.saleslayer.com/es/herramientas-mapas-de-calor-eye-tracking>
- Guardiola, È. (2016). ¿Qué es el Neuromarketing y cuáles son sus ventajas? Recuperado de <https://es.semrush.com/blog/que-es-neuromarketing-ventajas/>
- Hassan, Y., y Herrero, V. (2007). *Eye-tracking en Interacción Persona-Ordenador*. Máster Universitario Online en Diseño de Experiencia de Usuario. Universidad Internacional de la Rioja.
- Hafez, M. (2019). Neuromarketing: A new avatar in branding and advertisement. *Pacific Business Review International*, 12, 58-64.
- Hernández-Méndez, J., y Muñoz-Leiva, F. (2015). What type of online advertising is most effective for eTourism 2.0? An eye tracking study based on the characteristics of tourists. *Computers in human Behavior*, 50, 618-625.
- Jair, E. (2014). Neuromarketing: una nueva frontera. *Suma de Negocios*, 5 (12), 17.

- Jacob, R. (1991). The use of eye movements in human-computer interaction techniques: what you look at is what you get. *ACM Transactions on Information Systems*, 9 (2), 152-169.
- Just, M.A., y Carpenter, P.A. (1992). Una teoría de la capacidad de comprensión: diferencias individuales en la memoria de trabajo. *Psychological Review*, 99 (1), 122-149.
- Juárez Varón, D., Tur-Viñes, V., y Mengual, A. (2019). Análisis del diseño de packagign de juguete educativo, mediante neuromarketing. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 15(28).
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2003). *Fundamentos de Marketing (6ª ed.)*. México. Prentice Hall.
- Kotler, P., y Levy, S. J. (1969). Broadening the Concept of Marketing. *Journal of Marketing*, 33(1), 10–15.
- Khonsary, S.A. (2017). *Guyton y Hall: Libro de texto de fisiología médica*. Surg Neurol Int.
- Lee, J.W., y Ahn, J.H. (2014). Attention to banner ads and their effectiveness: An eye-tracking approach. *International Journal of Electronic Commerce*, 17(1), 119-137.
- Luck, D. J. (1969). Interfaces of a Product Manager. *Journal of Marketing*, 33(4), 32–36. <https://doi.org/10.1177/002224296903300406>
- Matthews, O., Davies, A., Vigo, M., y Harper, S. (2020). Unabtrusive arousal detection on the web using pupillary response. *International Journail of Human-Computer Structure*, 136.
- Martínez-Sánchez, M.A., Rodríguez, F.L., Cobo, M.J., y Herrera-Viedma, E. (2017). ¿Qué está pasando en el área de Trabajo Social, según el Web of Science?. *Cuaderno de Trabajo Social*, 30(1), 125-134.
- Martínez-Sánchez M.A., Díaz-Herrera, M., Lima-Fernández, A.I., Herrera-Gomez, M., y Herrera Viedma, E. (2014). A bibliometric analysis of Spanish Production of Social Work category according to the Journal Citation Report. *Cuadernos de Trabajo Social*, 27(2), 461-463.
- Martínez Quevedo, L.C., y Pinto Molina, A.T. (2019). Estado del arte de la tecnología Eye tracking en los campos de la ingeniería industrial. Trabajo de Grado.

- Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Industrial. Bogotá, Colombia.
- Menezes Baptista, P. (2005). Educación y autismo: la importancia del estímulo visual. *Foro de educación*, 3 (5/6), 31-40.
- Munuera-Alemán, A.J.L. (1992). Evolución en las Dimensiones del Concepto de Marketing. *Información Comercial Española*, Julio, 707. 126-142.
- Muñoz-Leiva, F. (2020). Seminario eye-tracking, Ceuta (2020), enero de 2020.
- Muñoz-Leiva, F., Sánchez-Fernández, J., Liébana-Cabanillas, F.J., y López-Herrera, A, G . (2012). Applying an automatic approach for showing up the hidden themes in financial marketing research (1961-2010). *Expert Systems with Applications*. 39(12), 11055-11065.
- MEJSP (2017). Web of Science: Thomson Reuters. Recuperado de: <https://mejsp.com/blog.php?lang=en&&id=27&&name=Web%20of%20Science:%20Thomson%20Reuters>
- Moral-Muñoz, J.A., López-Herrera, A.G., Herrera-Viedma, E., y Cobo, M.J. (2019). Science mapping analysis software tools: A review. *Springer handbook of science and technology indicators*, pp. 159-185 Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-3-030-02511-3_
- Moral-Muñoz, J., Herrera-Viedma, E., Santisteban, A., y Cobo, M. (2020). Software tolos for conducting bibliometric analysis in science: an up-to-date- review. *El profesional de la información*. 29(1) e290103. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>
- Montero-Díaz, J., Manuel, J., Gutiérrez-Salcedo, M., Segado, F., y Herrera-Viedma, E. (2018). Mapeo científico de la categoría “Comunicación” en WOS (1980-2013). *Grupo Comunicar*, 26(55), 81-91 .
- Nova-Reyes, A., Muñoz-Leiva, F., y Luque-Martínez., T. (2020). The Tipping Point in the Status of Socially Responsible Consumer Behavior Research? A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 12(8), 13141.
- Ortiz, D. (2020). Marketing y publicidad: ¿cuáles son las diferencias?. Cyberclick. Recuperado de <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/marketing-y-publicidad-cuales-son-las-diferencias>

- Pieters, R., Wedel, M., y Van der Lans, R. (2019). *Eye tracking methodology for research in consumer Psychology*. New York. Routledge.
- Pieters, R., y Wedel, M. (2004). Attention capture and transfer in advertising: Brand, pictorial, and text-size effects. *Journal of Marketing*.
- Parodi, G., y Julio, C. (2016). ¿Dónde se posan los ojos al leer textos multisemióticos disciplinares? Procedimiento de palabras y gráficos en un estudio experimental con eye tracker. *Revista Signo. Estudios de Lingüística ISSN*. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/signos/v49s1/art08.pdf>
- Pavlov, I. (1960). *Conditioned reflexes*. New York: Dover Publications.
- Pritchard, A. (1969). Statistical Bibliography or Bibliometrics?. *Journal of Documentation*, 25(4), 348-349.
- Qiu, S., Hu, J., y Han, T. (2020). Social Glasses: Simulating Interactive Gaze for Visually Impaired People in Face to Face Communication. *International Journal of Human- Computer Interaction*. 36(9), 839-855.
- Ramírez, A. (2012). Eye-tracking: una técnica de seguimiento de la mirada utilizada en la validación de unidades de aprendizaje. *ResearchGate*. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/258878114>
- Reyes, M. (2017). *Registro de patrones de lectura con dispositivos de eye tracker de bajo coste y estudio de su aplicación para la recomendación de diagnósticos de patologías*. Escuela Politécnica Superior. Madrid.
- Rodríguez-López, E., Alcántara-Pilar, J.M., Del Barrio, S., y Muñoz-Leiva, F. (2019). A review of restaurant research in the last two decades: A bibliometric analysis. *International Journal of Hospitality Management*, 87.
- Rytewiki (2019). Eye Tracking. *Copyright*. Recuperado de https://es.ryte.com/wiki/Eye_Tracking
- Seifert, S.M., Schaechter, J., Hershorin, E., y Lipshultz, S. (2011). Health Effects of Energy Drinks n Children, Adolescents and Young Adults. *Pediatrics March*, 127 (3), 511-528.
- Starker, I., y Bolt, R. (1990). A gaze-responsive self-disclosing display. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 3-10. Recuperado de <https://doi.org/10.1145/97243.97245>

- Tailer, B., Wade, N., Kwan, H., Findlay, J., y Velichkovsky, B. (2010). Yabus, eye movements, and visión. *I-Perception*. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3563050/>
- Tarrats, E. (2012). Sitkis: una herramienta bibliométrica para el desarrollo del estado de la cuestión. *Textos Universitaris de biblioteconomía i documentació*, 28.
- Teixera, T.S., Wedel, M., y Pieters, R. (2010). Moment-to-moment optimal branding in TV commercials: Preventing avoidance by pulsing. *Marketing Science*.
- Tobii Pro (2020). "Shimmer3 GSR+ Unit", *Tobiiopro.com*, disponible en: <https://www.tobiiopro.com/es/products/shimmer3-gsr-unit/> (11/12/2020)
- Treistman, J., y Gregg, J.P. (1979). Visual, Verbal and responses to print ads. *Journal of advertising research*, 19 (4), 41-47.
- Tazanidou, E., Petre, M., Minocha, S., y Grayson, A. (2005). Combining Eye.Tracking and Conventional Techniques for Indicacions of User-Adaptability. *IFIP Conference on Human*, 3585, 753-766.
- Van Der Lans, R., Pieters, R., y Wedel, M. (2012). Eye-Movement Analysis of Search Effectiveness. *Journal of the American Statistical Association*, 103, 452-461.
- Wang, S., Chen, Y., Yuan, Y., Haiyun, Y., y Zheng, S. (2016). Visualizing the Intellectual Structure of Eye Movement Research in Cartography. *International Journal of Geo-Information*, 5 (10).
- Wedel, M., Wang, Q., Huang, L., y Liu, X. (2003). Effects of modele ye gaze direction on consumer visual processing: Evidence from China y America. *Information and Managemen*, 55(5), 558-597.
- Young, E. (1894). Visibility archived by outdoor advertising. *Journal of advertising research*, 24 (4), 19-21.
- Zeng, L., Zili, L., Zhao, Z., y Mao, M. (2018). Landscapes and Emerging Trends of Virtual Reality in Revent 30 Years; a Bibliometric Analysis. *IEEE Smartworld*. 1852-1858.