



**TRABAJO FIN DE GRADO
GRADO EN MARKETING
CURSO ACADÉMICO 2022-2023
CONVOCATORIA JULIO**

LOS HOLOGRAMAS Y SU APLICACIÓN EN MARKETING

AUTOR(A): González Moreno, Cristina

DNI (o documento equivalente, indicar en su caso): 51485648X

TUTOR(A): Hernández Tamurejo, Álvaro

©2023 <Cristina González Moreno>
Algunos derechos reservados

Este documento se distribuye bajo la licencia "Atribución 4.0 Internacional" de Creative Commons, disponible en: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>

En Madrid, a 27 de septiembre de 2023

Índice de Contenido

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	4
I. MARCO TEÓRICO.....	4
1. ¿Qué es un holograma?.....	5
1.1 Tipos de hologramas	6
1.2 La interacción entre en el entorno real y el entorno virtual	11
1.3 Los hologramas y cómo la percepción afectan a la experiencia del usuario	12
2. Diseño y hologramas: diferentes usos reales	14
2.1 Hologramas y comunicación.....	14
2.3 Usabilidad de los hologramas: el marketing experiencial	15
3. Las acciones de comunicación y los hologramas	16
3.1 El diseño de los hologramas: el artista virtual	17
3.2 Los éxitos y los fracasos de su uso	18
3.3 Nuevas aplicaciones informáticas y softwares	19
3.4 Los hologramas y las 7 P 's del marketing	20
4. Seguridad holográfica.....	21
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	22
1. Ventajas e inconvenientes del uso de los hologramas	22
2. La eficiencia real de su uso.....	23
2.1 La versatilidad y adaptabilidad en el Plan de Marketing	23
2.2 ¿Está su uso extendido entre las empresas?	26
III. CONCLUSIONES	26
IV. CONCLUSIONS.....	27
V. TENDENCIAS FUTURAS.....	29
5.1. Los hologramas y el metaverso	29
VI. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN	30
6.1. Marketing estratégico	30
6.2. Marketing táctico	31
VII. LIMITACIONES EN EL ESTUDIO REALIZADO.....	32
Bibliografía.....	33

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Holograma La Reina Roja.....	6
Ilustración 2 Realidad Aumentada Invizimals	6
Ilustración 3 Holograma de absorción	7
Ilustración 4 Holograma de Fase.....	7
Ilustración 5 Póster de la conferencia de Gabor de 1948	8
Ilustración 6 Holograma de reflexión.....	9
Ilustración 7 Holograma de plano imagen	9
Ilustración 8 Holograma de color	9
Ilustración 9 Holograma de luz prensada	10
Ilustración 10 Holograma de transmisión	10
Ilustración 11 La realidad y la realidad virtual	11
Ilustración 12 Cross Space estación de Shinjuku.....	15
Ilustración 13 Holograma en un guante Star Wars	30

RESUMEN

Hoy en día, en un mundo lleno de saturación publicitaria, se buscan nuevas formas de llamar la atención del público y generar impacto. En este sentido, la tecnología puede ser un gran aliado del marketing, ya que está en evolución constante, como el público objetivo y el marketing, y por qué genera interés.

En consecuencia, el objetivo de este Trabajo de Fin de Grado es el estudio de la aplicación de los hologramas en el marketing, desde su evolución hasta su posible uso en un futuro. Se analizarán las diferentes formas en las que los hologramas se han utilizado en campañas publicitarias y se discutirán los impactos en la percepción del público.

En resumen, este trabajo de fin de grado es una oportunidad para conocer en profundidad cómo los hologramas se pueden convertir en una herramienta clave en el marketing y cómo pueden aportar un valor diferencial a cualquier marca.

Palabras clave: Tecnología, Percepción, Comunicación, Experiencia, Láser.

ABSTRACT

New ways to capture the public's attention and generate impact are being sought after in a world full of advertising saturation. In this context, technology can be a great ally of marketing, as it is constantly evolving, just like the target audience and marketing itself.

This bachelor's thesis aims to study the application of holograms in marketing, from their evolution to their potential use in the future. The various ways in which holograms have been utilized in advertising campaigns will be analysed, and the effects on the public's perception will be discussed.

In summary, this document presents an opportunity to gain a deep understanding of how holograms can become a key tool in marketing and how they can offer a distinctive value to any brand.

Keywords: Technology, Perception, Communication, Experience, Laser.

I. MARCO TEÓRICO

En esta sección va a tratar aspectos importantes relacionados con los hologramas, como lo puede ser su definición y conceptos generales, los distintos tipos de hologramas que existen y los riesgos asociados a su uso.

Es relevante entender que un holograma es una imagen generada mediante el uso de tecnología láser o un efecto visual de movimiento, con una resolución decente, lo que los convierte en una herramienta muy popular en el marketing. Algunos de los tipos de hologramas más comunes podrían ser los hologramas de reflexión, de transmisión, de fase o de Fresnel. Por último, se abordará los múltiples beneficios y consecuencias de su uso.

1. ¿Qué es un holograma?

Existen tantas definiciones de holografía que sería imposible nombrar en este trabajo la totalidad de éstas (Parra Caballero, 2023). Debido a su evolución y desarrollo a través de los años, su significado también ha cambiado con el tiempo. Es por ello, por lo que vamos a ver una definición más antigua y otra más moderna de dicho concepto.

Un holograma es una ilusión visual que se genera gracias a la reflexión de la luz. Fue inventado en 1947 por Dennis Gabor y, aunque este periodo de tiempo parezca corto, dada la exponencialidad de las actualizaciones tecnológicas, es un gran periodo de tiempo considerando que, desde entonces, se ha logrado perfeccionar y ampliar el ámbito tecnológico gracias a los avances derivados de los hologramas. No es objeto de este trabajo fin de grado relatar la operatividad de las diferentes máquinas. Se contemplará desde un punto de vista menos técnico y más funcional, aplicando algunas de ellas al marketing. La holografía está basada en una ilusión óptica llamada *Peppers Ghost* utilizada en los teatros victorianos donde se veía la figura del actor, pero no al actor *per se* (Elmorshidy, 2010). Dicho efecto se lograba utilizando un conjunto de luces y espejos que proyectaba la obra del artista, permitiendo agregar misterio y dramatismo a la obra y cautivando a la audiencia, por lo que su experiencia sensorial se convertía en única.

Dennis Gabor, los nombró, teniendo en cuenta que “holos” en griego significa “totalidad”, siendo estas nuevas imágenes un conjunto de la información total (la amplitud y la fase de la onda del objeto o la fotografía). Consta de dos fases, la primera es de registro, que, a su vez se compone de dos elementos que convergen entre sí. Hay un haz de electrones, que son la onda del objeto que queremos holografar y que, por tanto, la estructura y características del objeto (Santos Amador, 2021). Dicho haz de electrones interfiere con el llamado fondo coherente y onda de interferencia, que actuará como fondo de la imagen y registrará cómo actúa la luz en ella. La segunda fase, ya va más allá de lo conocido socialmente como holograma y se trata de la reconstrucción o difracción, donde se corrigen las ondas mediante métodos ópticos para conseguir una imagen de mayor calidad (Angel Toro & Velasquez, 1995).

La definición actual es más amplia, pero sencilla. Los hologramas se realizan gracias a la luz y el sonido. Son un conjunto de efectos ópticos de movimiento que se dan por la incidencia de la luz. Pueden ser sencillos, como los que se utilizan en los billetes para certificar su autenticidad, o tan complejos como para poder interactuar con el mundo real y reaccionar a comandos de voz o gestos, como se verá más adelante. Ya sean realistas o más creativos, estáticos o dinámicos, interactúen o no con objetos físicos, los hologramas son objetos digitales, los identifiquemos socialmente como tal o no. (Wen et al., 2022).

Pese a no ser hologramas *per se*, en el presente trabajo se considerará la Realidad Aumentada como un tipo de holograma. Como, en sí, no lo es, cabe mencionar las diferencias que existen entre ambos. Si bien es cierto que la Realidad Aumentada puede utilizar hologramas (Pombo, 2010), el espectador no puede interactuar con una imagen 3D a escala y necesita un dispositivo para poder interactuar con la imagen (Triguero-Oliveros & Sánchez-Calero, 2021). Para poner ejemplos, un holograma sería la Reina Roja de *Residen Evil* (Capcom Co., Ltd.® et al., 1996) (se puede observar sin ningún aparato como soporte más allá del que hace posible al holograma) y un ejemplo de la Realidad Aumentada sería *Invizimals* (Novarama et al., 2009) (se necesita de un teléfono o un soporte similar para poder ver la figura, por ello, mismo es una figura plana).

Ilustración 1 Holograma La Reina Roja



Fuente 1 (De La Rosa Beltrán)

Ilustración 2 Realidad Aumentada Invizimals



Fuente 2 (Martín Del Barrio, 2012)

1.1 Tipos de hologramas

Comprender los diferentes tipos de láser y su funcionamiento es esencial para ver cómo se pueden aplicar al marketing. Por ejemplo, algunos tipos de láser pueden ser utilizados para crear hologramas de alta calidad, lo que permite utilizarlos en comunicación para crear exhibiciones impactantes y atractivas en ferias comerciales o en las tiendas minoristas. Además, los láseres también se pueden utilizar para iluminar y resaltar productos específicos, creando un efecto visual impactante que puede ayudar a atraer la atención de los clientes potenciales, pero sus posibles aplicaciones ya se abordarán más adelante (Beléndez, 2015). Por tanto, el objetivo de este apartado es entender algunas técnicas que utilizan los hologramas para crear el efecto visual.

- Hologramas de absorción: cuando una luz atraviesa el patrón se descompone en rayas claras (donde la luz se descompone o expande) y oscuras (donde la luz se absorbe). Gracias a la ayuda de una placa que absorbe las partes oscuras de la luz y deja traspasar las partes claras, se proyecta el holograma. Las partes oscuras crean los contrastes y los detalles de la imagen (Vera Moreira, 2022). Por ello, en la ilustración 3 podemos ver la textura del pelo de la niña, debido a la diferencia de luz que utilizan.

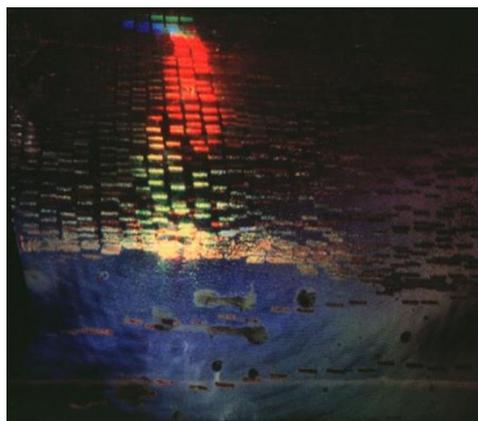
Ilustración 3 Holograma de absorción



Fuente 3 (Zabka, 1980-1981)

- Hologramas de fase: utiliza una capa extra denominada “capa de blanqueo” tras revelar y fijar la foto de referencia. Se hace sobre un holograma de absorción, pero esto puede provocar que la imagen tenga más ruido y sea menos clara. Pese a ello, son utilizados por su capacidad de mostrar de una manera más realista una figura 3D (pese al mencionado ruido de la imagen) (Rosillo, 1995). Por ello, en la ilustración 4 se puede ver sin ningún problema las dimensiones de la imagen, pero no se puede distinguir qué es exactamente cada elemento.

Ilustración 4 Holograma de Fase



Fuente 4 (Riper, 1974-1975)

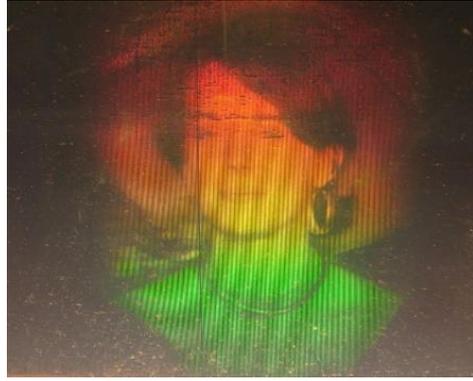
- Hologramas de Fresnel: fueron los primeros hologramas de la historia. Utilizan una luz láser que incide en el objeto de manera frontal y proporciona una imagen más realista. La desventaja es que no puede funcionar con ningún otro tipo de luz, solamente con la láser ya que, al utilizar un sistema de difracción, registran las diferencias de ondas de las imágenes (Piñol Galera, 2023). En el siguiente ejemplo (Ilustración 5) se puede ver cómo dependiendo del láser y la imagen se capta mejor o peor la onda y, por ello, hay diferencias en la lectura y calidad del mensaje.



Ilustración 5 Póster de la conferencia de Gabor de 1948

Fuente 5 (Beléndez, 2009)

- Hologramas de reflexión o de Denisyuk: el haz de referencia proviene de atrás. Pese a que necesita mayor estabilidad (y ninguna vibración), se pueden observar con una lámpara corriente, es usada normalmente con el método de fotografía a color gracias a las capas de interferencia (Beléndez, 2017). Se divide en dos partes, un haz de objeto, que ilumina la foto que se quiere holografar, y otro de referencia, que incide sobre la placa. Es la base para muchos hologramas estudiados posteriormente. Como se puede observar en la ilustración 6, es un concepto que se empieza a acercar a lo que conocemos como holograma.



Fuente 6 (Cross, 1973)

Ilustración 6 Holograma de reflexión

- Hologramas de plano imagen: la imagen del objeto que se quiere proyectar se coloca en la misma posición que el plano del holograma sin estar físicamente allí. Esto quiere decir que se coloca una imagen en el plano holográfico creada gracias a una lente u otro holograma (Sánchez, 2017).

Ilustración 7 Holograma de plano imagen

Fuente 7 (Berkhout, 1977)

- Hologramas de color: utiliza varios láseres de colores, por lo que es la técnica más costosa. Se está investigando más esta técnica pues, de momento, tiene déficit en la calidad de los colores (Vera Moreira, 2022).

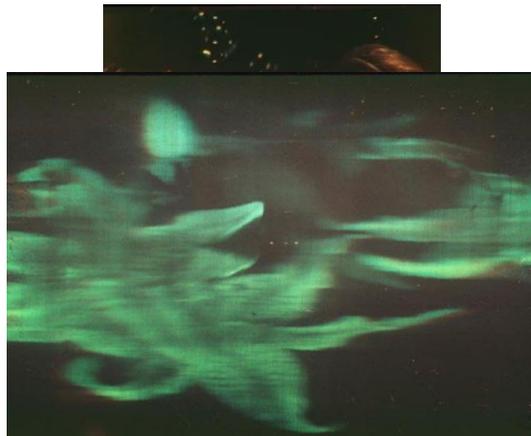


Ilustración 8 Holograma de color

Fuente 8 (Polaroid Corporation, 1982)

- Hologramas prensados: utilizan la luz blanca sobre una placa de vidrio que se sombrea y adelgaza en ciertas áreas cuando se expone a la luz. También se debe imprimir el objeto en un plástico transparente mediante un proceso de calor para crear el holograma final (Sánchez, 2017).

Ilustración 9 Holograma de luz prensada



Fuente 9 (Schweitzer, 1984)

- Hologramas de transmisión: iluminan la placa desde la parte de atrás hacia la parte de delante, normalmente ayudados por láser Diodo o LED. Antes de mostrar el holograma, se crean interferencias sobre el objeto y la referencia para darle una tercera dimensión, es por ello, por lo que es el más popular de (Piñol Galera, 2023).

Ilustración 10 Holograma de transmisión

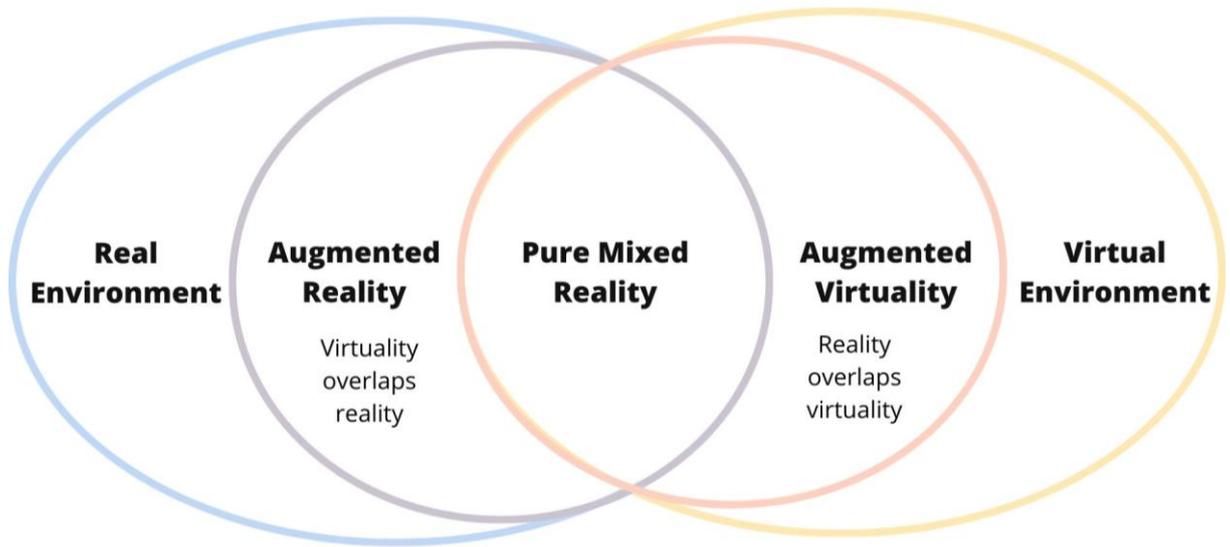


Fuente 10 (Winter, 2014)

1.2 La interacción entre en el entorno real y el entorno virtual

La realidad y los hologramas pueden converger en diferentes puntos. Según un artículo de la universidad de Zaragoza, la realidad y el entorno virtual pueden mezclarse a diferentes niveles, en tres diferentes, tal y como vemos en la siguiente imagen.

Ilustración 11 La realidad y la realidad virtual



Fuente 11 (Flavián et al., 2019)

La más básica de las realidades aumentadas necesita un punto de referencia, un objeto virtual se introduce en el entorno real. Es así como los hologramas, la Realidad Aumentada o los filtros de diversas aplicaciones telefónicas como Snapchat se introducen en la vida del ser humano. El elemento tecnológico, aunque atractivo, no inhibe el mundo tal y como lo conocemos. Es la más popular y se basa en el reconocimiento de objetos mediante determinados dispositivos, conllevan la necesidad de que un elemento del entorno real interactúe con otro para poder generar un elemento en el entorno virtual.

La Realidad Mixta Pura sería aquella donde se encontraría la proporción óptima entre ambos entornos. Esta, se basa en tecnología aún en desarrollo, puesto que una mezcla 100% homogénea es muy difícil de conseguir (Flavián et al., 2019). Ello no quiere decir que no exista, las *HoloLens*, creadas por Microsoft en 2015, crean un ambiente más envolvente que las *Google Glasses*, gracias a la capacidad de superponer los hologramas (aunque solo los vea la persona que porta las lentes) en el entorno, permitiendo al usuario interactuar y modificar el entorno físico en tiempo real (Microsoft HoloLens®, s. f.).

El Entorno Virtual Real superpone la realidad al entorno virtual. Es así como prima la tecnología y hay leves indicios del entorno real. Este tipo de entorno se comprende mejor con el ejemplo de la Realidad Virtual tal y como la conocemos, pero en juegos que permiten ver tus partes del cuerpo dentro del juego como en *The Walking Dead: Saints & Sinners* (Tesura Games® et al. 2020). Te transporta al juego, pero no te convierte en el personaje como otros.

Estas diferentes formas de interacción afectan a la experiencia del usuario, propiciando que ésta sea de calidad o que sea insignificante para el consumidor. Estos diferentes tipos de realidades son relevantes para el comportamiento del consumidor, que es un elemento de vital importancia para los mercadólogos ya que puede ser un indicador de la efectividad de una táctica de marketing.

1.3 Los hologramas y cómo la percepción afectan a la experiencia del usuario

Como se ha mencionado anteriormente, se debe contemplar la psicología y la percepción al tratar temas tan delicados como la unión entre la realidad virtual y el entorno real. Según Michael Talbot (2007) en su libro *El universo holográfico*, los hologramas pueden impactar en la mente del consumidor, ya que el cerebro interpreta lo que está visualizando en base a experiencias previas que posee, con una tendencia a reafirmar las creencias que el individuo ya tenía con anterioridad al impacto.

La teoría Gestalt contempla el comportamiento de la percepción cuando ésta se ve afectada por determinados elementos. Por ejemplo, existe un punto ciego del ojo que no tiene fotorreceptores, lo que puede ayudar a la visualización de un holograma como una experiencia más real e inmersiva gracias a que el cerebro “rellena” una parte de la información faltante. Pero no se limita a efectos físicos, estudiaron una serie de leyes donde el cerebro asocia, rellena o interpreta la información y que pueden provocar que la experiencia visual sea coherente y memorable, facilitando que se interiorice y personalice el mensaje de la campaña.

Si se utiliza de forma innovadora, la psicología puede ayudar más allá de los efectos visuales que pueden aportar. Por ejemplo, en la teoría del inconsciente colectivo de Jung se menciona la posibilidad de “modificarlo” gracias a elementos simbólicos y diferentes representaciones, lo que puede ayudar a mejorar el recuerdo del público objetivo. Esto puede ser relevante a la hora de diseñarlo, ya que son variables que pueden cambiar completamente el significado del mensaje dependiendo del contexto social o el uso repetitivo que le demos, tal y como ocurrió con la figura de Papá Noel en las publicidades clásicas de Coca-Cola¹.

A continuación, se explicará de forma más detallada por qué algunos principios de la teoría Gestalt se deben tener en cuenta y considerar importantes a la hora de hablar de

¹ En 1920, Coca-Cola generó publicidades sobre Papa Noel, unificando por primera vez su imagen y popularizando su figura. (Coca-Cola España, 2020)

hologramas mediante la recopilación de descripciones de la revista *Scientific Research Publishing* (Metwally, 2021).

- Plenitud y claridad. El orden afecta a la sensación que el observador tiene. Si el objeto tiene la intención de causar una buena impresión, deberá ser armonioso visualmente, para lo que debe estar completo y ser preciso y consistente. Que esté terminado ayuda a la comprensión y a causar mejores conexiones con otros objetos, además de que facilitar el recorrido visual (con leyes que veremos a continuación).
- La ley de los detalles. El ser humano tiende a ver mejor los detalles pequeños y no los elementos grandes y generales ya que los detalles otorgan una mayor información. Es por ello, por lo que los hologramas, cuanto más detallados sean, más llamarán la atención.
- La ley de la similitud. La mente tiende a agrupar aquellos elementos que tengan el mismo tamaño, forma, color, textura, transparencia o que tengan la misma dirección. Esta ley es muy relevante, sobre todo si se tiene en cuenta la anterior. Así, si se quiere agrupar productos en diferentes espacios, se puede hacer con grandes detalles con enmarcarlos dentro de el mismo cuadrado.
- La ley de la proximidad. También está relacionada con la ley anterior, ésta determina que los elementos que suelen estar cercanos entre sí nuestra mente tiende a agruparlos. Es por ello, que, si los hologramas están próximos, se tocan, se solapan o se vinculan de alguna manera, el público objetivo percibirá un único holograma.
- Las regiones comunes: delimitación de áreas de interacción. Gracias a los contornos o límites compartidos se pueden agrupar los hologramas. Pero más allá de eso, puede ser una forma de comunicarse indirectamente con el consumidor al indicar puntos clave para interactuar con el holograma.
- Hay varias leyes que derivan hacia la misma conclusión. Que el total sea mejor que la suma de las partes y que entender el concepto general es mejor que reconocer las partes son dos claros ejemplos. Esto se debe a que la teoría de Gestalt cree que las percepciones dependen de nuestras experiencias pasadas y, por tanto, optan por reflejar el pensamiento holístico en sus teorías. Para ello, es importante simplificar la información que se aporta y evitar que los datos redundantes opaquen a los más importantes.

Las leyes de la teoría de Gestalt a menudo parecen contradecirse entre sí, pero en realidad trabajan en conjunto para dar forma a nuestra percepción visual. Una de las conclusiones clave es que los hologramas deben presentar detalles importantes para captar nuestra atención. Cada elemento en el holograma contribuye a la experiencia visual general y ayuda a transmitir el mensaje deseado.

El hecho de aplicar las leyes de la teoría de Gestalt al diseño de hologramas hace posible crear una experiencia visual impactante y efectiva. Los detalles cuidadosamente seleccionados

y la manera en la que se agrupan los objetos pueden influir en cómo los consumidores perciben y recuerdan el holograma, ya sea como una imagen de una *lovemarks*² o como un objeto único que capta su atención.

2. Diseño y hologramas: diferentes usos reales

El diseño y los hologramas son elementos que convergen en usos tanto teóricos como prácticos y reales. Tienen un gran potencial en comunicación, pero su uso va más allá de la publicidad tradicional. En este punto, exploraremos las diferentes formas en que los hologramas se utilizan en el marketing y cómo su diseño puede ser clave en la diferenciación de la empresa.

2.1 Hologramas y comunicación

La holografía en el marketing puede ser una herramienta muy efectiva que puede causar un gran impacto visual en el consumidor potencial. El uso de hologramas en campañas publicitarias puede ser el punto de partida para una nueva realidad en la comunicación. El modelo holográfico conlleva un cambio de paradigma que podría indicar el acercamiento a una nueva forma de percibir y conectar con la audiencia de formas en las que solo podíamos pensar en la ciencia ficción. De hecho, en la sociedad existen ejemplos del uso de esta herramienta, como veremos más adelante. Este nuevo modelo de comunicación visual a través de los hologramas transmite el mensaje de manera más impactante y atractiva, lo que puede aumentar la efectividad de la publicidad en el marketing.

La holografía permite almacenar el material con los datos de un objeto en un registro informático. Tanto la amplitud como la onda objeto que se va a replicar quedan registrados en el archivo digital. Esto es interesante debido a que, gracias a ello, se puede recrear la profundidad del objeto y generar el efecto visual tridimensional (Coello Vera, 2015).

La Estación de Shinjuku de Tokio, que está ubicada en el distrito financiero de Tokio y es la más concurrida a nivel mundial. Con más de 3,5 millones de pasajeros que pasan por ella cada día, es un lugar clave para el marketing y la publicidad (National Geographic, 2019). Es por ello, por lo que brinda a las marcas la oportunidad de llegar a una audiencia masiva y diversa comparable con Times Square. Hay varios espacios publicitarios disponibles, incluyendo pantallas digitales, letreros, vallas publicitarias o anuncios de televisión, entre otros. Muchas empresas utilizan ambos espacios para llevar a cabo promociones y eventos especiales. Por ejemplo, algunas marcas han organizado desfiles de moda y conciertos en la estación para promocionar sus productos.

En el siguiente ejemplo, la ilustración 12, podemos ver cómo Cross Space utilizó la estación de Shinjuku de Tokio para generar un holograma partiendo de la imagen de un gato

² Una empresa que ha creado una gran imagen de marca que ha conseguido generar una conexión emocional con el consumidor, que es leal más allá de la razón. Un ejemplo podría ser Apple o Starbucks.

para publicitar un modelo de coche y que se convirtió en viral debido a su originalidad y no-intrusión del espacio de la sociedad.

Ilustración 12 Cross Space estación de Shinjuku



Fuente 12 (PuroMarketing, 2023)

Ambas ubicaciones son efectivas para la publicidad debido a su alto flujo de personas y la diversidad de su público, que incluye turistas y locales de diferentes edades y orígenes culturales. Además, estas áreas son especialmente populares para las campañas publicitarias de las marcas globales, ya que pueden llegar a un gran número de personas en todo el mundo. La creatividad, la innovación y el impacto visual son fundamentales para destacar en estos lugares y atraer la atención del público. Es por ello, por lo que son los ejemplos predilectos al hablar de herramientas de comunicación masiva en exteriores.

2.3 Usabilidad de los hologramas: el marketing experiencial

El uso de hologramas en una campaña de marketing puede ser una estrategia creativa y llamativa, pero su viabilidad depende del contexto y los objetivos de la campaña. Por ello, no siempre es recomendable utilizarlos en las comunicaciones. Los hologramas son una tecnología relativamente innovadora y puede ayudar en la diferenciación, por lo que es importante utilizarlos de manera estratégica y evitar que sean un mero espectáculo visual y que el mensaje caiga en el olvido.

Los hologramas pueden ser efectivos en entornos donde se busca generar gran impacto visual y sorprender al público, como puede ser la presentación de una marca o producto. Es por ello, por lo que se recomienda en la fase del lanzamiento de una marca o producto, aunque también puede servir de ayuda en la fase de declive para que se recicle la marca o el producto, así se puede llamar la atención de los consumidores más nostálgicos. Si bien es cierto que es

una decisión algo arriesgada y que, en un principio puede parecer mejor el uso en la fase de madurez, reintroducir el producto en el mercado es un proceso muy complejo que necesita de un mayor despliegue de herramientas de marketing que le permita generar un interés adicional en el público objetivo (Malagón et al., 2017). Es por ello, por lo que se pueden usar los hologramas, por su potencial de innovar y atraer a aquellos que sienten una conexión, aunque sea de forma nostálgica, puede reactivar el interés latente de la sociedad, lo que conlleva un aumento de ventas.

La elección del tipo de holograma dependerá de los objetivos específicos de la campaña. Cada tipo tiene características y aplicaciones distintas. Los hologramas de reflexión, por ejemplo, se pueden utilizar en *displays* o pantallas holográficas (como el clásico holograma de *Peppers*), mientras que los hologramas de transmisión se suelen emplear en etiquetas o *packaging*. Debido a su naturaleza tan llamativa, su uso potencial y gracias a su apariencia tridimensional, este presente trabajo se enfocará en los hologramas de transmisión (Elmorshidy, 2010).

Como ya se ha mencionado anteriormente, el marketing experiencial es a lo que debería aspirar todo mercadólogo. Es por ello, por lo que se tiene que mencionar que los hologramas no son lo suficientemente inmersivos para el consumidor ya que solo afectan a un único sentido. Es una experiencia visual única, pero, para un impacto en la mente del consumidor más efectivo, tiene que complementarse con el resto de los sentidos.

Existen una especie de hologramas que permiten interactuar con el mundo físico. Gracias a las coordenadas tridimensionales y una serie de sensores, el holograma es capaz de detectar el estado de la piel de la persona que interactúa, donde la realidad virtual se superpone al entorno real como ya hemos visto anteriormente (Medina & Quispe, 2019). Esto permite que el usuario tenga la sensación de una interacción orgánica. Hay muchos ejemplos de este tipo de interacción en el festival Eurovisión. Una de las actuaciones que se recuerda especialmente por ello, es la canción *Heroes* interpretada por Suecia en el festival de 2015.

Utilizar la música junto a los hologramas no es una novedad. Desde hace tiempo se utilizan para los conciertos como “Callas in Concert” o múltiples eventos póstumos de Michael Jackson. Esto demuestra cómo los hologramas pueden enriquecer la experiencia del espectador y mejorar la conexión emocional con el contenido presentado.

3. Las acciones de comunicación y los hologramas

A lo largo de este trabajo ya se ha hablado de diferentes formas en las que los hologramas pueden impactar en la imagen de marca. El objetivo de este apartado es recopilarlas y comprender mejor el fenómeno. Mediante la innovación y gracias a su área envolvente, pueden mostrar nuevos productos o hacer un *storytelling* más dinámico y visual, entre otras múltiples opciones, lo que ayuda a la marca a destacar frente a otras comunicaciones.

La diferenciación frente a la competencia es clara. Cuando una marca utiliza un elemento, está asociando los atributos de dicho elemento a sus propios atributos. En este caso, la innovación que supone el holograma se traspa a las características de marca, lo que convierte a la empresa en disruptiva, tecnológica e innovadora que no le teme al futuro. Así, se hace con un espacio elevado en el *top of mind* del consumidor.

También crea una experiencia visual única que provoca emociones intensas que conectan de manera más profunda con el público objetivo, sobre todo si se puede interactuar con él. La curiosidad unida a la inmersión que se genera puede ser parte del marketing emocional y apelar a la fantasía. Esto puede ser de gran ayuda cuando se quiere fidelizar o recuperar a los clientes.

El interés y la curiosidad pueden servir para aparecer en diferentes medios ganados, como podría ser las noticias de un periódico. Es por ello, por lo que atrae nuevos clientes y genera expectación hacia la campaña de marketing. Pero la muestra de la fascinación no se limita a los medios convencionales. Actualmente el uso de las redes sociales convierte casi cualquier cosa en una publicación potencialmente viral. Esto genera que el impacto sea masivo y que también crezcan los medios propios de la empresa.

Con relación a la conectividad y la interacción social en línea, no es ninguna sorpresa saber que hoy en día, como espectadores, nos cuesta mantener la atención más allá de un vídeo corto de quince segundos, tal y como ocurre con la popular aplicación *TikTok*. Gracias a su capacidad de atraer visualmente y su posibilidad de interacción, los hologramas pueden retener al público objetivo y que la tasa de recuerdo sea alta.

El movimiento puede ayudar a diferentes sectores de personas a comprender mejor el mensaje, como los niños. Esto es porque se simplifica la comunicación, aspecto que permite utilizar el mismo holograma si se acompaña de un sonido también simple como una música instrumental (o, directamente, sin ningún sonido).

Además, la capacidad de personalización de los hologramas es increíble. El límite está donde la mente humana pueda dar de sí. Esta flexibilidad de diseño frente a otras herramientas (como las revistas donde se limita a una página o los banners que tienen un espacio y una interacción muy limitada) hace de los hologramas la herramienta que puede diferenciarte de la competencia de una forma casi instantánea.

3.1 El diseño de los hologramas: el artista virtual

Para generar un holograma se necesita, a menudo, algo más que una imagen, implica la intervención de un diseñador gráfico especializado en el arte 3D y de un ingeniero para el desarrollo del software que puede implicar.

El modelaje de objetos se basa en un sistema software y permite un diseño más arquitectónico o preciso del producto antes de su desarrollo para representarlo de forma digital y realizarle las modificaciones necesarias (Benítez Obando & Chela Ninabanda, 2023). No se limita a este uso, pues estos diseños se pueden realizar para un holograma.

El renderizado sirve para controlar el movimiento de la luz en los diseños digitales. En un principio, no debería afectar a los hologramas dada su naturaleza, pero existen un tipo que se puede aplicar a ellos. Es un proceso para procesar las imágenes de forma más fotorrealista gracias al uso de programas informáticos (García-Herrera, González-Miranda, Sánchez-Espinoza, & Jaime-González, 2023).

El modelado de objetos 3D es inicio del proceso del diseño y la construcción de la imagen del holograma. El uso en la publicidad puede favorecer que la imagen sea más visiblemente real y garantizar una experiencia memorable para el consumidor. (Benítez Obando & Chela Ninabanda, 2023)

3.2 Los éxitos y los fracasos de su uso

El estudio de casos de éxitos y fracasos en cualquier investigación es vital para no cometer los mismos errores o poder replicar aquellas fórmulas que han surtido efecto (y, para ello, hay que entender por qué o qué elementos han ayudado a ese éxito).

El conocimiento de estos casos puede crear sinergias entre ideas y mejorar futuras campañas de, en este caso, hologramas para que tengan un mayor éxito. Se debe de conocer, pues, el enfoque, las técnicas o los factores que han ayudado a la campaña a tener una alta aceptación. La Experiencia *Van Gogh Alive*, es un caso de éxito curioso y digno de estudio. Esta experiencia multisensorial se inició en 2011 en Singapur y ha recorrido diversas ciudades alrededor del mundo, atrayendo a millones de visitantes y llenando los museos que lo exponían.

Desarrollada por la empresa *Grande Exhibitions*, acerca al público a la obra de Vincent Van Gogh, aunque sería más exacto decir que le atrapa y le transporta a sus pinturas. Este proyecto multisensorial, con colores, música y hologramas, utiliza la tecnología para potenciar las sensaciones y acercar el arte a la sociedad. (Velásquez Nemotto, 2021)

Los hologramas son una parte vital de esta experiencia y, gracias a ellos, los visitantes pueden contemplar las pinturas en gran escala y observar cómo los trazos y pinceladas cobran vida delante de ellos, ya no son meros espectadores, son parte de la obra. La combinación de colores vibrantes, música evocadora y la sensación de estar rodeados por el arte de Van Gogh crea una experiencia inmersiva e impactante que atrae a muchas personas, aunque no estén interesados en el arte más convencional (o los museos en general). Este enfoque innovador y emocional permite experimentar el arte desde un punto de vista extraordinario y único. Para mí,

es el claro ejemplo de digitalización, innovación y de utilizar las nuevas tecnologías (o no tan nuevas) para acercarse al público objetivo.

El análisis de los fracasos, como ya se ha adelantado, también es muy importante. Pese a que los estudiosos tienden a analizar solo los casos de éxito, es igual o más relevante hacer hincapié en aquellas acciones que no han salido bien (o, al menos, como se esperaba). Esto es porque ayuda a no cometer los mismos errores y comprender qué margen de maniobra tiene la acción en sí frente a la aceptación de la campaña.

Un claro ejemplo de fracaso es el de Justin Timberlake en la Super Bowl 2018 (National Football League, 2018), donde se usó un holograma del artista antes conocido como Prince (♏)³. Esto puso en tela de juicio la moralidad de utilizar hologramas de artistas fallecidos y seguir explotando su imagen, ya que se negó a aparecer como holograma en eventos póstumos. Además de la moralidad, se percibió como poco auténtico y artificial y desvirtuó el mensaje de nostalgia y la posible conexión emocional con el público.

Es fundamental tener en cuenta los desafíos que se pueden presentar en el uso con respecto a los stakeholders de la empresa para no generar polémicas y efectos adversos de la campaña. Los fans del artista, la familia, los herederos o, incluso gente externa al contexto de Prince, pueden considerar que el uso del holograma es una explotación inapropiada de su imagen. Por lo tanto, la sensibilidad y el respeto deben estar siempre presentes en las campañas, para asegurar que la utilización del holograma sea adecuada y respetuosa con el legado y la memoria del artista fallecido y, de esta forma, mantener la integridad de la comunicación de la empresa. Pero no solo se debe tener en cuenta cómo está visto socialmente utilizar nombres de artistas reconocidos ya fallecidos y cómo puede afectar a la percepción de la marca, sino también que esta herramienta puede por conseguir conectar a nivel emocional con el público y lograr una tasa de recuerdo muy elevada que perdure en el tiempo.

3.3 Nuevas aplicaciones informáticas y softwares

Como ya se ha adelantado anteriormente, uno de los usos que se le puede ser las experiencias interactivas con los clientes. Tal y como se demuestra numerosos trabajos, el marketing experiencial es muy importante para conectar con el consumidor o el potencial consumidor y, de esta manera, que su tasa de recuerdo sea más alta y el producto o la marca quede en su *top of mind*. Puede ser especialmente relevante para marcas relacionadas con la decoración o con la moda porque, si bien es cierto que ya se está desarrollando tecnología de Realidad Aumentada para las prendas de ropa, sería más efectivo pues, de esta manera, no habría tanta variación entre el cuerpo de la persona y el volumen de la prenda que se quiere probar de forma virtual (actualmente solo se podría considerar entretenimiento y no una mera prueba de vestuario).

³ En 1993 Prince se cambió su nombre a un dibujo conocido como el símbolo del amor, como protesta ante determinados problemas con su discográfica.

Se podría mencionar en este apartado el Metaverso. Diversas empresas han encontrado en él un interés. Por ejemplo, en su honor, la anteriormente conocida empresa *Facebook*, se ha cambiado el nombre a *Meta*. Esto es porque su uso en marketing tiene mucho potencial y se podría unificar con los hologramas.

Pero el uso de éstos no se limita a la publicidad. Una de las aplicaciones más interesantes puede ser utilizarlos para la preparación de un evento o una feria, ya sea para crear una experiencia atractiva para los asistentes o para poder medir de manera visual el espacio del stand, gracias a la tecnología BIM que permite una planificación más precisa y eficiente al dejar margen a los cambios y ajustes en el diseño de manera virtual, ahorrando el tiempo y los costes que supondrían en una construcción real, dejando las maquetas como algo innecesario por su capacidad de medir en un espacio real los diseños.

La tecnología BIM (*Building Information Modeling*) es utilizada en la arquitectura para crear y gestionar, de forma digital y global, diferentes infraestructuras (Mas Domínguez & Santamarta Martínez, 2018). Esta tecnología se suele integrar con los hologramas, lo que puede servir para crear y diseñar stands en 3D con gran detalle, así como permite visualizar el stand y el espacio que éste ocupa. Usarla puede reducir costes y tiempos de construcción ya que se pueden corregir fallos de diseño antes de tener ya construido el stand. Pero esta tecnología no se limita a los stands, también puede servir para crear prototipos virtuales de los productos que pueden ser presentados para que los potenciales clientes vean cómo se comportaría el producto. Podría ser útil, de igual manera, para el merchandising, ya que permite planificar mejor la experiencia del usuario en el punto de venta.

3.4 Los hologramas y las 7 P 's del marketing

Las 7 P 's del marketing son una versión actualizada de las 4 que propuso en su momento Philip Kotler. Al precio, producto, punto de venta y promoción se le añaden las personas, el proceso y la evidencia física. Si bien es cierto que los hologramas se suelen utilizar en la promoción, ya hemos visto anteriormente que no debe limitarse a ésta. En este apartado se va a proponer y estudiar diferentes usos o cómo afecta a cada elemento del *marketing-mix*.

- Precio: el precio suele referirse al coste que supone para el cliente final comprar el producto o servicio. En este caso, el uso del holograma no debería verse reflejado en el PVP. En cambio, se pueden utilizar los hologramas en las cabezas de góndolas para que el usuario pueda ver la oferta en cualquier punto de la tienda.
- Producto: el holograma puede convertir el producto físico en virtual para poder ahorrar espacio en la tienda. Esto puede cambiar el concepto de tienda tal y como lo conocemos, generando espacios donde exista un carrusel de hologramas con los productos. Habría

que tener en cuenta elementos como la resolución o cómo incluir el resto de los sentidos para que el cliente no note una falta de realismo y afecte a su experiencia⁴.

- Punto de venta: es uno de los elementos más importantes en cuanto a los hologramas. Como ya se ha adelantado en el precio, la ubicación es muy importante porque va a determinar cuántas personas lo van a ver, si se va a integrar o va a destacar, la impresión que va a dejar en los consumidores... Va a determinar toda la percepción de éste.
- Promoción: este apartado no necesita de gran explicación ya que es muy sencillo pensar en hologramas aplicados a la promoción.
- Personas: se refiere, entre otras cosas, a los empleados de la empresa y cómo estos interactúan con el cliente final. Aquí se pueden implementar los hologramas de manera que el cliente interactúe con un holograma en aquellas tareas más monótonas, como puede ser darles la bienvenida. Si se implementa esta herramienta, los trabajadores se pueden ver exentos de acciones repetitivas y, si ya se le suma la posibilidad de implantar la Inteligencia Artificial, el trabajador va a estar menos desgastado socialmente y, cuando interactúe con el consumidor, será de forma más genuina.
- Proceso: se refiere a los procedimientos de la empresa. Los hologramas añaden muchos pasos diferentes, desde su diseño hasta su adquisición por piezas, pasando por el almacenaje de datos de los objetos.
- Evidencia física: los hologramas son intangibles. En este sentido, puede ser complicado que exista una evidencia física, pero no imposible. Éstos se pueden fotografiar o capturar en un vídeo, pero la calidad de la imagen deja mucho que desear. Actualmente se está estudiando para mejorarlo, pero es una limitación para tener en cuenta.

4. Seguridad holográfica

La seguridad holográfica puede referirse a varias áreas de estudio: desde la seguridad que puede aportar al día a día, como en los billetes, hasta los posibles efectos adversos que puede tener en los humanos. En este apartado se tratarán los posibles efectos adversos de su uso para el ser humano, ya que no se suelen tener en cuenta cuando se trata de técnicas publicitarias innovadoras, debido a que su potencial opaca todo lo que conlleva utilizar la herramienta en sí.

Que los recursos son limitados no es una premisa novedosa ni tampoco es de extrañar que sea cierta. Esta, está relacionada directamente con la ecología y los diferentes tipos de

⁴ Cuanto más se intente acercarse a la realidad, más se debe tener cuidado. Esto se debe a que el cerebro interpreta que debería ser de una forma y lo compara. Por eso los robots que intentan parecer humanos nos causan una extraña sensación, porque algo en la experiencia falla.

contaminación. Los hologramas, como hemos visto anteriormente en el apartado “Tipos de hologramas” necesitan de componentes tecnológicos, principalmente un láser o una lente. Son numerosos los estudios que referencian este problema y, aunque no sea objeto de este trabajo, cabe mencionar los posibles problemas medioambientales que pueden surgir si se utiliza de forma excesiva la tecnología. Al igual que ocurre con la isla de plástico, el *e-waste* o los residuos electrónicos pueden terminar fuera de sus plantas de reciclado asignadas, desde vertederos ilegales en países tercermundistas a contaminación e intoxicación por su quema. Queda mucho por estudiar con respecto a los efectos secundarios a largo plazo, pero la intoxicación del agua y la exposición constante a toxinas y contaminantes relacionados con la tecnología no aporta ningún beneficio al planeta.

Además de la contaminación ambiental que puede generar el uso de hologramas, es muy elevada la contaminación lumínica que conllevan. Este tipo de contaminación corresponde a la alteración de la oscuridad natural de la noche, provocada por luz desaprovechada, innecesaria o inadecuada, generada por el alumbrado de exteriores, la cual genera impactos en la salud y en la vida de los seres vivos. (Ministerio del Medio Ambiente, 2023). Esto no sería un problema si el ser humano no tendiera a sobreexplotar los recursos que tiene disponibles, pero dada su tendencia, se utilizarían los hologramas también por la noche de una forma excesiva, por lo que dicha contaminación aumentaría considerablemente. A ello se le sumaría la denominada “contaminación visual”, también conocida en marketing como saturación publicitaria y que afecta a tanto a medios online como offline. Es por ello, por lo que se recomienda un uso moderado de esta herramienta ya que, en caso de seguir sobreexplotando las herramientas publicitarias, solo se potenciará el hartazgo del consumidor potencial.

Hay diversos estudios acerca de la importancia de la desintoxicación tecnológica debido a los problemas físicos y mentales que conllevan. La hiperconexión digital y la fatiga informática fomentan la tecnofobia, tecnoadicción, tecnoddependencia, tecnoansiedad o tecnofatiga (Ayerra Duesca, 2022). Al aplicar Realidad Aumentada y hologramas a los medios publicitarios exteriores de forma masiva, solo se provocaría una extenuación hacia los medios digitales y empeoraría los factores de riesgo psicosocial. Debido al trabajo mediante la tecnología, la exigencia de un aprendizaje continuo para usar las TIC, las APP, los softwares, etc. así como un aprendizaje de nuevos lenguajes informáticos (Instituto Nacional de Seguridad & Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), 2018) provocan un deseo de desconexión de las herramientas electrónicas y provoca que el uso excesivo de los hologramas sea contraproducente y empeore el ruido visual. Además, en caso de que la persona receptora del impacto publicitario tenga algún tipo de discapacidad, puede fomentar la difuminación de la línea entre el mundo real y el holográfico.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Ventajas e inconvenientes del uso de los hologramas

Para realizar un holograma de transmisión se necesitan diversos elementos como una fuente de luz (que, como ya hemos comentado, suele ser un láser gracias a su

monocromaticidad⁵), un divisor de haz (una especie de placa o espejo semitransparente), un objeto (tridimensional o bidimensional), una placa fotosensible (que registra la interferencia entre el haz de referencia y de objeto), un montaje o sistema óptico y una iluminación de reproducción (Nave, 2000). Según Boinski et al. (2021), la calidad de replicación de las estructuras difractivas, la altura de la placa fotosensible o el proceso de revelado (entre otros ejemplos) afecta a la calidad del holograma. Es así como mencionan una herramienta de alta calidad y perfeccionismo, Nanotech 350 FG, y usando el material de níquel plateado, se puede hacer una superficie óptima para el holograma

Debido a su tecnología vanguardista, esta máquina es idónea para hablar del presupuesto. Dada la complejidad de búsqueda de información acerca de dónde comprar dicha máquina, es de suponer que es de uso industrial o que se utiliza mediante servicios externos al tener una inversión bastante elevada. Con respecto al níquel plateado, se puede encontrar en Amazon o en cualquier Marketplace de forma bastante fácil.

2. La eficiencia real de su uso

La evaluación de su viabilidad de uso con respecto al presupuesto de marketing es esencial si no queremos que, por una acción, se arruine toda la estrategia. Para ello, hay que estimar la inversión asociada a su uso, ya sea su instalación, su diseño o cualquier otro tipo de coste relacionado. También se debe conocer los diferentes usos reales de los hologramas y su potencial mediante otros estudios.

El marketing no siempre busca el impacto en las ventas, pero siempre busca maximizar su inversión. También por ello, se deben establecer unos KPI's⁶ para estudiar su rentabilidad en la campaña. Así, se podrá priorizar los recursos del presupuesto, calcular su peso y analizar otras tácticas o herramientas disponibles para conseguir el mismo objetivo. Es por ello, por lo que se debe seguir una estructura ordenada y tener claro el fin de la estrategia.

2.1 La versatilidad y adaptabilidad en el Plan de Marketing

Según el libro de Marketing Social Corporativo, la acción social de la empresa de Francisco Javier Barranco Saiz, las campañas de marketing social corporativo se componen de una estructura muy marcada, aunque flexible. Esto se puede extrapolar y utilizar en todas las campañas de marketing, independientemente de su enfoque. En general, una campaña de marketing sigue un proceso estratégico que incluye las siguientes etapas:

⁵ El uso de un único color o una única tonalidad

⁶ *Key Performance Indicator (KPI)* es una métrica cualitativa establecida por el mercadólogo para medir el progreso de un objetivo previamente establecido.

2.1.1. Análisis de la situación

- a. Análisis de la problemática a abordar
- b. Análisis del cliente social
- c. Análisis del retorno de la campaña
- d. Análisis de los socios de la campaña

Este apartado es muy importante ya que determinará el resto de la estrategia. Para ello se pueden utilizar medios propios de investigación o recurrir a medios externos. Un buen comienzo para ello sería recurrir a fuentes públicas fiables, por ejemplo, acudir al reporte anual gratuito de la Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC), que realiza un Estudio General de Medios (EGM). Pese a que los datos más detallados y específicos están reservados a los socios (y, por tanto, son de pago), publican el porcentaje de sus resultados en términos generales. Es así como sabemos que la audiencia de medios exteriores en la segunda ola de 2023 es del 79%. Pese a que es un dato específico, sí que sirve al investigador para hacerse una idea del porcentaje de audiencia que puede alcanzar (ellos mismos tienen un apartado tratando el margen de error).

2.1.2. Definición de los objetivos de la campaña

Es relevante tener una idea de los objetivos que se buscan al realizar la campaña de comunicación para utilizar unas herramientas u otras. En este caso, según Ivana Baltezarević y Radoslav Baltezarević (2023), los hologramas pueden servir para diferentes objetivos.

Si la marca se encuentra en una búsqueda de influencia positiva en el subconsciente y emociones de los consumidores, puede utilizar esta herramienta. Al crear una experiencia positiva se puede crear una conexión más emocionalmente profunda con el producto. Por tanto, uno de los objetivos para los que se puede utilizar es para mejorar el *Awareness* (Blanco, 2023).

En cambio, puede que se busque generar lealtad hacia la marca. El hecho de ofrecer una experiencia de tales dimensiones genera sorpresa y asombro, lo que también se puede traducir en un aumento del boca a boca y, así, aumentar la visibilidad y el alcance de la campaña. Así, puede servir para realizar acciones de reducción de frenos gracias a esa modificación de las emociones que los stakeholders crean hacia la marca.

El tercer y último objetivo que se va a estudiar es la decisión de compra. Debido a que es una experiencia diferente se capta la atención de los clientes y, sin tener en cuenta la

neuroarquitectura⁷, guía al cliente hacia la compra en situaciones donde falla algún elemento del embudo de compra (Mejía Escobar et al., 2023).

2.1.3. La estrategia de marketing social corporativo

En este apartado se utilizan una serie de elementos para generar una estrategia flexible para trazar una serie de líneas de actuación que se deben seguir de forma consciente y planificada. Es por ello, que actitud, pensamiento e intención debe ser estratégica.

La implantación de los hologramas en la estrategia de marketing, por tanto, demanda una actitud comprometida para integrarlos de manera óptima para lograr los objetivos que se quieren alcanzar. Esta intención estratégica debe ser transversal a todas las partes del plan de marketing para que la empresa se asegure la correcta alineación con la visión, misión y valores de la marca y cómo lo transmite a los stakeholders.

2.1.4. Planes de acción

Existen tres niveles de actuación: áreas de actividad, proyectos y programas. Que, a su vez, se pueden subdividir en tácticas o proyectos específicos concretos. Con esta premisa de Marketing Social Corporativo, se puede extrapolar y utilizar en el área de comunicación cuando se utilizan con hologramas.

2.1.5. Puesta en marcha

1. Equipo de trabajo
2. Planificación de tareas
3. Desarrollo del proyecto
4. Evaluación del proyecto
5. Comunicación

Una vez asumida toda la estrategia y acotados todos los planes de acción, el proyecto se inicia y comienza su ejecución. La clave para que tenga éxito es el trabajo en equipo, la planificación de tareas a un único responsable, el uso de un sistema para controlar el proyecto y la evaluación del proyecto comparándolo con los resultados previstos y los obtenidos (Abdul Ghani Ali, Qasim, & Hamdi Hussein, 2023).

⁷ El término hace referencia a la relación entre la arquitectura y la mente. Es cómo se interacciona debido al entorno físico. Un ejemplo podría ser el hecho de que en los casinos no haya ventanas para que se pierda la noción del tiempo.

2.2 ¿Está su uso extendido entre las empresas?

Ya en el año 2000 en trabajos como *Development of high index optical coating for security holograms*, se comentaba el uso de los hologramas como medio de autenticación en pasaportes para evitar las falsificaciones (Ahmed, 2000).

Según una conferencia del 17-18 de mayo de 2023 en el Congreso Internacional de Economía y Administración de Empresas de IZMIR se espera que el uso de los hologramas en las empresas se aumente hasta un 30%. Esto se debe al desarrollo de dispositivos holográficos que permiten interactuar con él más allá de que reaccione a determinados comandos de voz o movimientos. Se busca que el cliente pueda tocar e incluso sentir la textura del material o la temperatura, gracias al uso de chorros de aire que imitan la resistencia de la proyección (Baltezarević & Baltezarević, 2023).

Sea Realidad Aumentada, Realidad Virtual u Hologramas, la tendencia estuvo en auge en los noventa. Esto se puede observar en la cultura popular pues se reflejó en películas, libros y revistas. No fue hasta mediados de los noventa que se dejó de lado este tipo de tecnologías debido a que no alcanzaron el potencial que se esperaba de ellas. Esto generó una gran quiebra de diferentes empresas, comenzaría el llamado VR Winter (Gudiño Ruiz, 2022).

Como se puede observar en estudios como el de Deng Yu and Wang Yao la popularidad del uso de la tecnología está aumentando este año, ya sea por cómo afecta a la experiencia del usuario o por el lanzamiento de las HoloLens 2 de Microsoft (Yu & Yao, 2023). No sería de extrañar que en un futuro se promueva la combinación de la vida con la Inteligencia Artificial y se exploren más sinergias con las herramientas digitales.

III. CONCLUSIONES

El uso de hologramas en las campañas de marketing no es una panacea, aunque sea una opción muy considerable para incluir en la estrategia. Otorgan oportunidades creativas para la empresa, que lo usará en su mayoría para la comunicación ya que llaman la atención del público objetivo, pero su viabilidad y éxito dependerá del contexto y los objetivos de la campaña. Crean impacto visual, ayudan a conectar emocionalmente con el consumidor y diferencia a la empresa de la competencia.

Históricamente, la tecnología relacionada con la Realidad Aumentada, la Realidad Virtual y los Hologramas han atraído la atención de la sociedad. Lamentablemente, como toda tendencia o moda, se terminó disipando ese interés hasta relegarlo a un segundo plano. Actualmente se está comenzando a generar un interés por estas tecnologías. En concreto, se espera un incremento del 30% en el uso de los hologramas en las empresas, por lo que se puede decir que va a ser tendencia en unos años. Esto se debe a la posibilidad de interacción y de

experiencia con ellos, pudiendo hasta tocar y sentir el material del holograma si se invierte lo suficiente.

Es relevante mencionar que conllevan una responsabilidad de no intrusión para evitar contaminación ambiental y lumínica y los problemas que pueden conllevar en la salud su uso. Se necesita un enfoque equilibrado para no saturar a los stakeholders.

Los KPI's son muy relevantes para la campaña ya que permiten maximizar la inversión y priorizar los recursos. Controlan la evolución de la campaña e indican cuándo es necesario comenzar con el plan de contingencia o realizar los ajustes necesarios para evitar que ocurra. También permiten establecer comparativas con campañas anteriores para optimizar la inversión futura y replicar las fórmulas que han surtido efecto.

El proceso de creación de los hologramas necesita muchos elementos y un alto nivel de perfeccionismo, lo que provoca que se limiten al uso comercial debido al coste elevado. Si bien la calidad de los hologramas varía en función de demasiados elementos, la adaptabilidad que tienen ayuda a la empresa a generar lealtad de marca, impulsar la compra o aumentar la imagen de marca, entre otros objetivos de la comunicación.

Es muy importante estudiar la viabilidad del uso en la estrategia de marketing, independientemente en qué elemento del marketing táctico (del *marketing mix*) se utilice. Puede servir como herramienta para apelar a las emociones de los stakeholders, pero también para aliviar la carga de los trabajadores o mejorar el merchandising. Los planes de acción deben ser claros, tener tareas definidas y necesitan ser evaluadas junto al desarrollo de la campaña para que la comunicación sea efectiva.

Por último, hay que tener una especial atención al diseño de los hologramas. Se debe tener en cuenta las leyes de la percepción de la teoría de la Gestalt. Así, un ingeniero de software o un artista de modelado 3D debe generar una creatividad con muchos detalles y que no sea necesariamente grande. Además, en caso de utilizar varios hologramas en el mismo espacio, se deben agrupar en base a leyes como la Ley de la Proximidad o la de la Similitud. Nunca se debe perder de vista el hecho de que la imagen total tiene una mayor importancia que el conjunto de percepciones que tiene el observador.

IV. CONCLUSIONS

The use of holograms in marketing campaigns is not a panacea, although it is a highly considerable option to include in the strategy. They provide creative opportunities for the company, which will mostly use them for communication purposes as they capture the attention of the target audience, but their viability and success will depend on the context and objectives of the campaign. Holograms create visual impact, help establish an emotional connection with the consumer, and differentiate the company from the competition.

Historically, technologies related to Augmented Reality, Virtual Reality, and Holograms have attracted society's attention. Unfortunately, like any trend or fad, the interest eventually waned, and it was pushed to the background. Currently, there is a renewed interest in these technologies. Specifically, a 30% increase in the use of holograms in businesses is expected, indicating that it will be a trend in a few years. This is due to the possibility of interaction and experiencing them, even being able to touch and feel the hologram material with sufficient investment.

It is important to mention that their use carries the responsibility of non-intrusion to avoid environmental and light pollution and the associated health problems. A balanced approach is needed to avoid overwhelming stakeholders.

Key Performance Indicators (KPIs) are highly relevant for the campaign as they allow for maximizing investment and prioritizing resources. They monitor the campaign's progress and indicate when it is necessary to initiate a contingency plan or make necessary adjustments to prevent issues from arising. They also enable comparisons with previous campaigns to optimize future investments and replicate successful formulas.

The hologram creation process requires many elements and a high level of perfectionism, which limits their use to commercial purposes due to the high cost involved. While the quality of holograms varies depending on various factors, their adaptability helps the company build brand loyalty, drive purchases, and enhance brand image, among other communication objectives.

Studying the feasibility of using holograms in the marketing strategy is crucial, regardless of the tactical marketing element (marketing mix) in which they are used. They can serve as a tool to appeal to stakeholders' emotions, but also to alleviate the burden on workers or improve merchandising. Action plans must be clear, have defined tasks, and need to be evaluated alongside the campaign's development for effective communication.

Lastly, special attention must be paid to hologram design. The laws of perception from Gestalt theory should be considered. Thus, a software engineer or a 3D modeling artist should create a creativity with many details that may not necessarily be large. Additionally, if multiple holograms are used in the same space, they should be grouped based on laws such as the Law of Proximity or the Law of Similarity. The overall image should always be considered more important than the individual observer's perceptions.

V. TENDENCIAS FUTURAS

5.1. Los hologramas y el metaverso

Los hologramas tienen un potencial punto de conexión con el metaverso, una realidad virtual compartida que ha tenido una creciente notoriedad estos últimos dos años. Si bien se puede explorar, socializar y emprender diversas experiencias en él, envuelve tanto al usuario en la Realidad Virtual que puede perder el contacto con el mundo real. A medida que el metaverso se vaya desarrollando, los hologramas jugarán un papel fundamental en la forma en que las personas se relacionan y participan en este entorno digital ya que serán ese punto de apoyo con la realidad. Éstos pueden proporcionar puntos de referencia no intrusivos en la experiencia digital gracias a referencias sensoriales. Es así cómo pueden ayudar a integrar el metaverso con la realidad y reducir los efectos nocivos que puedan surgir.

5.2. Los hologramas y las bellas artes

Otro potencial uso de los hologramas es en el arte y los museos. Los grafitis holográficos son una opción no intrusiva de vandalismo. Esto se puede hacer mediante un registro digital de las pinturas que se hayan realizado en esa pared, una forma creativa y divertida de no vandalizar museos pero dejar espacio para la libertad de expresión en las obras. También es relevante en aquellos edificios históricos que han sufrido muchos cambios en su estructura. Gracias a los hologramas, se puede mostrar a los visitantes las modificaciones históricas que ha sufrido, desde cómo eran sus ruinas tras una guerra o cómo evolucionaba en base a los movimientos artísticos que han ido apareciendo en la historia.

El *light painting* es una técnica de fotografía que sirve para pintar en el aire con una luz móvil. Si se utiliza junto a un holograma, el potencial creativo y visual es único. A la imagen tridimensional se le añade una nueva dimensión surrealista y una mayor profundidad en ella.

Existen unas herramientas que integran el láser a unos guantes. Su uso está muy popularizado entre festivales y los suelen utilizar para pintar en el aire mediante gestos y movimientos. Se pueden crear patrones y figuras específicas en el aire sincronizadas con la música. No es de extrañar que en un futuro se integren en los guantes los hologramas, tal y como ocurre en *Star Wars*, ya que las series y películas de ciencia ficción sirven de precedentes para el avance de la tecnología.

Ilustración 13 Holograma en un guante Star Wars



Fuente 13 (Bejerano, 2021)

A continuación se va a tratar los hologramas y los espectáculos de luces. Actualmente en Madrid y otras provincias de España están prohibidos los espectáculos de circo que incluyan animales en sus números. Gracias a la creatividad visual, se puede asegurar el bienestar animal reemplazándolos con espectáculos de luces y no tienen tanta contaminación auditiva como los fuegos artificiales, evitando la sobreestimulación de mascotas y personas neurodivergentes. Además, el público puede interactuar mejor con ellos, participando y, por tanto, personalizando el evento. Hay que mencionar también que son más sostenibles al requerir menos recursos que los circos y que su contaminación es menor ya que no dejan residuos tras su uso como ocurre con los fuegos artificiales y los petardos.

Por último cabe mencionar el futuro de los hologramas, conocidos actualmente como meta-hologramas o meta-superficies holográficas. Se basan en el uso de nanoestructura y metamateriales y son más prometedores debido a la visualización y exhibición de información. Tienen una mayor capacidad para manipular la luz y crear imágenes tridimensionales más flexibles que se pueden ajustar a tiempo real. Aunque aún están en desarrollo debido a una serie de desafíos técnicos como el coste de fabricación.

VI. RECOMENDACIONES PARA LA IMPLANTACIÓN

6.1. Marketing estratégico

Este punto es relevante para adaptar el holograma al comportamiento de sus consumidores. El nivel de familiaridad con la tecnología, los intereses o el entorno que tienen son datos para tener en cuenta a la hora de diseñar un holograma.

Hoy en día existen múltiples estudios acerca de cómo los hologramas pueden ayudar al sistema educativo, lo que puede ser un indicativo de cómo los más jóvenes están más preparados

para el uso de las tecnologías y, por tanto, estarán más abiertos a la interacción con los hologramas.

Si una empresa quiere implantar los hologramas debe identificar los objetivos que quiere seguir y éstos deben ser concisos y medibles. La primera recomendación es investigar los diferentes objetivos del uso de éstos, en concreto los de comunicación, pues será la más utilizada. Mejorar la experiencia del cliente, aumentar la imagen de marca o impulsar las ventas pueden ser ejemplos de ésta.

También es relevante conocer las nuevas tecnologías e investigaciones para poder estar actualizado y no quedarse fuera de la evolución digital. Los diferentes tipos de hologramas, aunque se puede aplicar a cualquier avance, pueden resultar complejos de entender. Mi mayor recomendación es que simplifique todas las descripciones que encuentre y que se hagan dibujos o vídeos explicativos para uno mismo y, así, profundizar el significado.

6.2. Marketing táctico

Si se quieren utilizar, se debe escoger de forma cuidadosa y estudiada su diseño. Para ello, se recomienda acudir a un artista 3D que le ponga detalles que puedan atraer la curiosidad del consumidor. Esto se tiene que avalar con otras leyes de percepción, pero se anima al investigador a realizar un estudio de mercado específico para confirmar la efectividad de dicho diseño. También es relevante que se utilicen otros medios de comunicación, como las Redes Sociales para aumentar el impacto de la campaña.

Debe ir acorde a la estrategia de marketing de la empresa, cuya inversión nunca debe exceder el presupuesto establecido. Por eso la viabilidad técnica y económica tiene un peso tan grande en su implementación. Hay que considerar gastos de disponibilidad, instalación y mantenimiento y el coste humano, entre otros elementos.

La medición de los resultados y el control constante también son muy relevantes. Ya no solo para saber si se están consiguiendo los KPI's previamente establecidos, sino también por poder actuar con un plan de contingencia por si la acción se está desviando de su objetivo final. El aumento de tráfico web, seguidores en redes sociales o si están saliendo las acciones en medios ganados pueden ser algunos indicadores.

La empresa debe mantenerse actualizada acerca de las últimas tendencias en la tecnología o en la comunicación para poder potenciar al máximo esta visión de actualidad y modernismo y que la innovación sea un atributo de la marca.

VII. LIMITACIONES EN EL ESTUDIO REALIZADO

Este trabajo ha tenido unas limitaciones evidentes y significativas. Pese a la creciente popularidad de la holografía como campo de estudio la disponibilidad de investigaciones es limitada. Hay escasos artículos y muchos de ellos son de acceso restringido. Ha sido un gran reto encontrar aquellos a los que la Universidad Rey Juan Carlos tenía acceso y se recomienda al lector buscar alternativas y más artículos referentes a este tema que hayan salido de forma posterior a este Trabajo de Fin de Grado.

Ello no quiere decir que sean insuficientes los recursos, pero sí que está claro que, con más información, se podría tener un estudio más completo del tema. Que también ha supuesto una limitación ya que es un tema muy concreto y, por ello, hay menos investigaciones realizadas.

Además, hay que mencionar que he encontrado muchas investigaciones con una introducción en inglés pero con las conclusiones exclusivamente en el idioma de origen del investigador. Así, he tenido que descartar muchos estudios en idiomas como el japonés, el ruso o el árabe. Es por ello que he decidido poner las conclusiones también en inglés, para facilitar el intercambio de conocimientos sin que el idioma sea un impedimento.

Por último, cabe destacar que la mayoría de las investigaciones académicas se centran en destacar los éxitos de las acciones de una empresa, dejando en un segundo plano el análisis de los fracasos para constatar qué elemento es el que ha fallado. Esta falta de atención afecta a la comprensión de la situación y provoca que esos errores se perpetúen en el tiempo. También es recomendable acudir a exposiciones y ponencias que tengan relación directa o indirecta con el tema para favorecer la creación de ideas.

Bibliografía

- Ahmed, N. A. (2000, October). Development of high-index optical coating for security holograms. In *Holography 2000*, 4149, 411-416.
- Ali, S. A. G., Qasim, N., & Hussein, N. H. (2023). The Role of the Holonic Manufacturing System in Achieving Product Quality: An Exploratory Study in the General Company for the Automotive Industry of Alexandria. *International Journal of Professional Business Review*, 8(5), e01734-e01734.
- Angel Toro, L., & Velasquez, D. (1995). Los principios físicos de la holografía. *Revista Universidad EAFIT*, 31(100), 61-76.
- Anónimo (1982). *Connie with Bubbles*. [Picture]. MIT Museum, Cambridge, Massachusetts. <https://mitmuseum.mit.edu/collections/object/MOH-1977.37.02?filters%5B0%5D%5Bfield%5D=objectType&filters%5B0%5D%5Bvalue%5D=hologram&page=76&resultIndex=900>.
- Ayerra Duesca, N. A. (2022). El derecho a la desconexión digital desde un punto de vista de la prevención de riesgos laborales. *Lan harremanak: Revista de relaciones laborales*, (47), 41-71.
- Bailly, A., & Oya, J. J. (1979). *La percepción del espacio urbano: conceptos, métodos de estudio y su utilización e la investigación urbanístico*. Instituto de estudios de administración local.
- Baltezarević, I., & Baltezarević, R. (2023, 05 17-18). *Benefits of using holograms in marketing communication*. In M. University (Ed.), *International Izmir Economics Congress*, (pp. 784-791). Belgrade, Serbia. https://www.researchgate.net/publication/371632726_Benefits_of_using_holograms_in_marketing_communication.
- Ballesteros Girón, E., González Martínez, J. R., & Jasso Tovar, J. A. Diseño de sistema holográfico para conferencias y prestaciones. Trabajo Fin de Grado. Escuela Superior de ingeniería mecánica y eléctrica.
- Barranco Saiz, F. J. (2005). *Marketing Social Corporativo: la acción social de la empresa*. Editorial ESIC.
- Bejerano, P. G. (2021, 21 de marzo). Tus reuniones de trabajo como con los hologramas de 'Star Wars' gracias al 5G. *DPL News*. <https://dplnews.com/tus-reuniones-de-trabajo-como-con-los-hologramas-de-star-wars-gracias-al-5g/>.
- Beléndez, A. (2009). Holografía: ciencia, arte y tecnología. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 31, 1602-1.
- Beléndez, A. (2015). Retos de la Óptica. *Boletín de Actualidad en I+D+i de las universidades valencianas*.
- Beléndez, A. (2017). Yuri Denisyuk y el holograma por reflexión. *Blog Física para tod@s*. Universidad de Alicante.
- Berkhout, R. (1977). *Ruben*. [Picture]. MIT Museum, Cambridge, Massachusetts. <https://mitmuseum.mit.edu/collections/object/MOH-1977.37.02?filters%5B0%5D%5Bfield%5D=objectType&filters%5B0%5D%5Bvalue%5D=hologram&page=76&resultIndex=900>.
- Boinski, A. K., Adam, B., Vogelsang, A., Schönemann, L., Riemer, O., & Karpuschewski, B. (2021). Micro-Injection Molding of Diffractive Structured Surfaces. *Journal of Manufacturing and Materials Processing*, 5 (1), 12.

Capcom Corporation Ltd.®, Mikami S., Sony Computer Entertainment® (1996). Resident Evil o *Biohazard*, para la Plataforma PlayStation.

Carrera Espin, G. G., & Monar Mazano, J. V. (2019). *Desarrollo de aplicación móvil de visualización holográfica 3D animada del proceso de construcción de seis especies endémicas de la isla San Cristobal mediante papiroflexia texturizada*. Trabajo Fin de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Coca-Cola España. (2020). La historia de Papá Noel. *Coca-Cola, Nuestra Historia* <https://www.cocacolaespana.es/conocenos/nuestra-historia/historia-papa-noel>.

Coello Vera, C. J. (2016). *El modelo holográfico en el proceso de la comunicación y su producción a través del diseño audio visual*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Guayaquil.

Corporación Radiotelevisión Española (RTVE). (2015). *Eurovision 2015: Måns Zelmerlöw canta 'Heroes'*. [Video]. Viena, Austria. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=CZ5YQ5tRvQw>.

Cross, L. G. (1973). *The Kiss, (Kiss I)*. [Picture]. MIT Museum, Cambridge, Massachusetts. <https://mitmuseum.mit.edu/collections/object/MOH-1979.09>.

Chela Ninabanda, C. S. (2023). *Modelado de Objetos como Herramienta de Publicidad para Medios Digitales*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Nacional de Chimborazo.

Chicaiza, R. P. M., & García, J. Q. (2019). Acercamiento teórico al marketing sensorial: sentidos, experiencias de marcas y modelos. *Digital Publisher CEIT*, 4 (3), 4-16.

Del Blanco, R. M. Á. (2023). *Belleza, neurociencia y marketing: Valor de la estética en las experiencias y en las emociones*. Editorial Almuzara.

Elmorshidy, A. (2010). Holographic Projection Technology: The World is Changing. *Journal of Telecommunications*, 2(2), 1-9. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1006.0846>

Flavián, C., Ibáñez-Sánchez, S., & Orús, C. (2019). The impact of virtual, augmented and mixed reality technologies on the customer experience. *Journal of Business Research*, 100, 547-560. DOI 10.1016/j.jbusres.2018.10.050.

García, J. E. (2004). Los contenidos de la Educación Ambiental: una reflexión desde la perspectiva de la complejidad. *Investigación en la Escuela*, (53), 31-51.

García-Herrera, C., González-Miranda, R., Sánchez-Espinoza, J., & Jaime-González, A. (2023). Renderizado de imágenes 3D mediante una computadora de alto rendimiento. *Páidi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*.

Herrera, L. S. A., Linares, D. A. R., & Segura, D. E. C. (2022). Los Impactos del Marketing Sensorial en la Publicidad. *Illustra*, 13, 83-107.

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT) (2018). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (II): factores de riesgo psicosocial asociados a las nuevas formas de organización del trabajo, *Notas Técnicas de Prevención*.

López Pombo, H. (2010). Análisis y desarrollo de sistemas de realidad aumentada. Trabajo Fin de Máster. Universidad Complutense de Madrid.

Malagón, A. D. C., Vargas, G. F. M., Nisimblat, E. S., & Calderón, C. A. C. (2017) Informe Plan Estratégico de Mercadeo SC Johnson. Trabajo Fin de Grado. Universidad del Rosario.

Maron Curasi, J. L. (2023). *Contaminación visual y lumínica, en relación con la salud de los pobladores de las vías principales de la Ciudad de Ilave–2022*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Privada San Carlos.

Martín Del Barrio, J. (2012, 01 de enero). Un juego español para la PS Vita. El País. https://elpais.com/tecnologia/2012/01/31/actualidad/1328036108_583006.html#?prm=copy_link.

Martínez, J. S., & Domínguez, J. M. (2018). BIM, realidad aumentada y técnicas holográficas aplicadas a la construcción= BIM, increased reality and holographic techniques applied to construction. *Anales de Edificación*, 4 (1), 27-36.

Mejía Escobar, J., Romero Castro, C. Y., & Santos Buitrago, E. Y. (2023). *Propuesta de estrategia de inbound marketing para fortalecer el departamento comercial de una empresa del sector constructor en la unidad de negocio de interiorismo*. Trabajo Fin de Máster. Universidad EAN.

Metwally, E. (2021). Achieving the visual perception and gestalt psychology in sultan Hassan Mosque building. *Open Journal of Applied Sciences*, 11(1), 21-40. DOI 10.4236/ojapps.2021.111003.

Microsoft Hololens® (s. f.). HoloLens 2: Información general, características y especificaciones <https://www.microsoft.com/es-es/hololens/hardware>.

Ministerio del Medio Ambiente. (2023). Contaminación Lumínica. *Ministerio del Gobierno de Chile*. <https://luminica.mma.gob.cl/que-es-la-contaminacion-luminica/>.

Montoya Campoverde, C. X. (2013). *Seguridad Holográfica*. Trabajo Fin de Grado, Universidad de Guayaquil.

Murcia, A. A. M. (2022). Holograma: otro concepto de presencia en el teatro de Buero Vallejo. *LLJournal*, 17 (1) , 1.

National Football League. (2018). *Justin Timberlake's FULL Pepsi Super Bowl LII Halftime Show! | NFL Highlights*. [Video, (8:44)]. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=2z3EUY1aXdY>.

National Geographic. (2019). ¿Cuál es la estación ferroviaria más transitada del mundo? *National Geographic, Dato del Día*. <https://www.ngenespanol.com/dato-dia/estacion-ferroviaria-shinjuku-transitada-mundo/#:~:text=La%20estaci%C3%B3n%20de%20Shinjuku%2C%20en,sus%20m%C3%A1s%20de%2030%20andenes>.

Nave, M. O. (2000). HyperPhysics. *Física Cuántica* <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/optmod/holog2.html>.

Novarama®, Sony Computer Entertainment®, Magenta Software (2009). *Invizimals*, para Plataforma Play Station Portable.

Nwankwo-Ojionu, C. E., Adzharuddin, N. A., Waheed, M., & Khir, A. M. (2022). Examining the Visual Impact of Object Typeface on Event Participation. *International Journal of Marketing, Communication and New Media*, 10 (19).

Parma, L. R. (2020). " Callas in Concert": sobre el holograma, el recuerdo y la presencia. *Revista de Filosofía*, 45(2), 319-335.

Parra Caballero, G. (2023). Sistema de agarre realista para entornos virtuales orientado al entretenimiento. Trabajo de Fin de Grado. Universidad de Alicante.

Pinto, M., & Valle, L. (2019). El Marketing experiencial como estrategia de compraventa por impulso de las marcas de consumo masivo en los autoservicios de Guayaquil-Ecuador. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 6(1), 43-58.

Piñol Galera, C. (2023). Optimización de un dispositivo de realidad aumentada basado en fotopolímeros. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Alicante.

PuroMarketing. (2023). Todo un espectáculo: La publicidad del "muro de los anuncios" de la estación de Shinjuku en Tokio. *PuroMarketing, Publicidad*. <https://www.puromarketing.com/9/211708/todo-espectaculo-publicidad-muro-anuncios-estacion-shinjuku-tokio>.

Reyes, R. P., Prats, G. M., & Ocaña, M. A. R. (2021). La publicidad digital y el desafío de la saturación publicitaria para el empresario. *FACE: Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales*, 21(2).

Ros, D. S., & González, M. V. L. (2012). El marketing sensorial y su eficacia en el contexto de una estrategia de comunicación diferencial para el lanzamiento de un perfume. *Revista Internacional de Investigación en Comunicación*, (5), 42-63.

Rosillo, R. F. (1995). Influencia del número de ondas objeto en las características de los hologramas de fase de objetos difusores. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Valencia.

Ruiz, G. G. (2023). Diseño de guía para la aplicación de realidad aumentada en el proceso de diseño industrial. Trabajo Fin de Grado. Universidad Autónoma de Querétaro.

Sánchez, R. B. (2017). Los hologramas como herramienta de persuasión y escenografía en la comunicación política. Trabajo Fin de Máster. Universidad Camilo José Cela.

Santos Amador, A. (2021). Aplicación de las bases Hadamard, coseno y noiselet en microscopía holográfica digital de un solo píxel. *Repositorio Nacional Conacyt*. Trabajo Fin de Máster. Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

Schweitzer, D. (1984). *The Paradox*. [Picture]. MIT Museum, Cambridge, Massachusetts. <https://mitmuseum.mit.edu/collections/object/2013.006.024a-c?filters%5B0%5D%5Bfield%5D=objectType&filters%5B0%5D%5Bvalue%5D=hologram&page=60&resultIndex=713>.

Talbot, M. El universo holográfico (2007). [The Holographic Universe]. Trad. Maria de Fátima SM Marques. São Paulo: Best Seller/Círculo do Livro, s/d.

Tesura Games®, Sony Computer Entertainment®, Skydance Interactive® (2020). *The Walking Dead: Saints & Sinners*. Para Plataforma VirtualReality.

Triguero-Oliveros, B., & Sánchez-Calero, M. L. (2021). Uso y competencias de la Realidad Aumentada en la información del escrutinio de las elecciones generales del 10-N en las cadenas de televisión españolas. *Revista Prisma Social*, (32), 421-445.

Van Riper, P. (1974-1975). *Diffraction square pattern*. [Picture]. MIT Museum, Cambridge, Massachusetts. <https://mitmuseum.mit.edu/collections/object/MOH-1976.20>.

Velásquez N. & Himawary D. (2021). *La Difusión del Patrimonio Cultural Mediante Nuevas Tecnologías en los Museos Más Visitados en Perú y el Mundo*. Trabajo Fin de Grado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).

Vera Moreira, K. I. (2022). *Restaurante temático holográfico para incentivar el turismo en tiempo de Covid 19*. Trabajo Fin de Grado. Universidad Regional Autónoma de los Andes (UNIANDES).

Wen, Q., Sherer, T., Tieto, V., Narva, N., Ferrone, H., & Coulter, D. (2022). What is a hologram? *Microsoft Learn*. <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/hologram>.

Winter, K. (2014). Michael Jackson Hologram Rocks Billboard Music Awards. Michael Jackson Hologram Rocks Billboard Music Awards: Watch & Go Behind the Scenes. *Billboard Music*. <https://www.billboard.com/music/music-news/michael-jackson-hologram-billboard-music-awards-6092040/>.

Yu, D., & Yao, W. (2023, February). Research on holographic display and technology application of art museum based on immersive design. *Journal of Physics: Conference Series*, 2425 (1). DOI 10.1088/1742-6596/2425/1/012048.

Zabka, J. B. (1980-1981). *Untitled [girl]*. [Picture]. MIT Museum, Cambridge, Massachusetts. <https://mitmuseum.mit.edu/collections/object/MOH-1984.14>.