



DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE AGENTES DE INTELIGENCIA
ARTIFICIAL PARA LA CREACIÓN DE CONTENIDO EN COMERCIO ELECTRÓNICO
UTILIZANDO MODELOS DE LENGUAJE DE GRAN TAMAÑO

JULIÁN FRANCO RÚA

Tesis

Asesor

Danny Andrés Salcedo Saldaña

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA
MAESTRÍA EN INGENIERÍA
MEDELLÍN
2025

Agradecimiento

A mi familia, que siempre me ha brindado su amor incondicional y su apoyo.

CONTENIDO

pág.

0. INTRODUCCIÓN	8
1. GLOSARIO	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3. JUSTIFICACIÓN	11
4. OBJETIVOS	12
4.1. General.....	12
4.2. Específicos	13
5. MARCO TEÓRICO	13
5.1. Inteligencia Artificial, modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs) y Agentes IA.....	13
5.1.1. Definición y breve historia de la Inteligencia Artificial.....	13
5.1.2. Modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs)	17
5.1.3. Agentes de IA basados en LLMs	20
5.2. Herramientas y Plataformas de Automatización.....	22
5.2.1. Make.com: definición, funcionalidades, aplicación en el proyecto	22
5.2.2. N8N: definición, diferencias frente a Make.com	23
5.3. Herramientas de inteligencia artificial en marketing e e-commerce	23
5.3.1. Casos de uso y surgimiento de herramientas	23
5.3.2. Comparativa de herramientas actuales para generación de contenido audiovisual	25
5.4. Retos de la generación de contenido y aplicaciones de la IA en este contexto	26
5.4.1. Retos técnicos	26
5.4.2. Retos éticos	27
6. METODOLOGÍA.....	28
6.1. Diseño metodológico	28
6.2. Métodos	29
6.2.1. Fases de implementación del proyecto	29

6.2.2.	Plataformas tecnológicas.....	30
6.2.3.	Diseño de encuesta.....	31
6.2.3.1.	Ficha técnica encuesta a publico general	31
6.2.3.2.	Ficha técnica encuesta a expertos en marketing digital	33
7.	RESULTADOS	35
7.1.	Introducción.....	35
7.2.	Implementación	35
7.2.1.	Fases del sistema propuesto	35
7.2.2.	Alcance técnico y operativo	37
7.3.	Resultados de campañas publicitarias	39
7.3.1.	Métricas recolectadas.....	39
7.4.	Resultados de Encuesta a público consumidor de redes sociales	41
7.4.1.	Introducción	41
7.4.2.	Resultados cuantitativos.....	41
7.4.3.	Resultados cualitativos.....	42
7.5.	Resultados encuesta a Expertos de Marketing.....	43
7.6.	Análisis de resultados	44
7.7.	Cierre del capítulo.....	48
8.	CONCLUSIONES.....	48
8.1.	Conclusiones.....	48
8.2.	Limitaciones del estudio	49
9.	RECOMENDACIONES.....	49
10.	REFERENCIAS.....	50
11.	ANEXOS	54

LISTA DE TABLAS

pág.

Tabla 1: Tabla Comparativa de Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLMs)[21]	19
Tabla 2: Tabla Comparativa Make.com vs n8n.....	23
Tabla 3: Comparativa herramientas de IA actuales.....	25
Tabla 4: Resultados encuesta aplicada	42

LISTA DE FIGURAS

pág.

Figura 1: Jerarquía de la Inteligencia Artificial	16
Figura 2: Línea de tiempo de Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLMs) [21]	18
Figura 3: Comparativo Ventana de Contexto en Modelos de Frontera [36]	27
Figura 4: Diagrama de secuencia del desarrollo del proyecto de tesis	29
Figura 5: Diagrama de secuencia del proceso completo de generación de contenido	36
Figura 6: Escenario 1 de Make - Generación de Contenido	36
Figura 7: Escenario 2 Make - Publicación del Contenido y Notificación	37
Figura 8: Customer Journey en la App de Shopify	39
Figura 9: Métricas de rendimiento publicaciones en Meta en 2025	40
Figura 10: Cargo actual encuesta expertos de Marketing	43
Figura 11: Herramienta de IA que más utiliza	43
Figura 12: Efectividad de la IA para captar la atención del cliente	44
Figura 13: Utilidad del uso de IA en las fases del embudo de marketing	44

LISTA DE ANEXOS

pág.

No table of figures entries found.

Resumen

El crecimiento exponencial del comercio electrónico ha generado una demanda creciente por contenido digital atractivo, dinámico y personalizado. Sin embargo, la creación manual de contenido audiovisual representa un desafío operativo por su alto costo y tiempo de producción. En este contexto, el siguiente trabajo propone el desarrollo e implementación de un sistema automatizado, para la generación y publicación de contenido audiovisual publicitario mediante inteligencia artificial, aplicado a una tienda de e-commerce construida en un sistema de administración de inventarios y ventas para comercio electrónico, el cual para este caso se ha construido en Shopify.

La solución integra herramientas como Make.com para la automatización de flujos, OpenAI para la generación de guiones conversacionales, HeyGen para la creación de videos con avatares virtuales, e Instagram API para la publicación directa de contenido audiovisual como reels. El sistema inicia con un botón personalizado en el administrador de Shopify, el cual activa un backend que envía los datos del producto al escenario de automatización. Este flujo genera un video con voz en off y avatar, lo publica automáticamente en redes sociales y notifica al usuario vía correo electrónico durante todas las fases del flujo.

Para evaluar la efectividad del contenido generado por IA, se diseñó una metodología mixta que incluye la ejecución de campañas reales y la realización de encuestas a usuarios y expertos. Los resultados muestran un impacto positivo en las métricas de engagement en el video promocional, así como una aceptación favorable por parte de los usuarios del contenido generado automáticamente. Esta investigación aplicada demuestra que es posible automatizar de forma integral la producción de contenido audiovisual para e-commerce, reduciendo tiempos operativos, aumentando la escalabilidad y mejorando la eficiencia del marketing digital a través de herramientas basadas en IA.

Palabras clave:

E-commerce, Artificial intelligence, Content automation, Video generation, Digital marketing, Large Language models, User engagement, Instagram Reels, Shopify, HeyGen

0. INTRODUCCIÓN

En la última década, el comercio electrónico ha transformado radicalmente la forma en que las empresas interactúan con los consumidores, consolidándose como uno de los pilares del comercio global. Este auge ha venido acompañado de una creciente necesidad por parte de las marcas de generar contenido digital atractivo, relevante y constante, con el fin de captar la atención de los usuarios, aumentar el tráfico hacia sus plataformas y mejorar las tasas de conversión. Sin embargo, la producción manual de contenido audiovisual representa un desafío operativo y económico, especialmente para pequeñas y medianas empresas que deben gestionar catálogos extensos de productos. Crear contenido personalizado para cada ítem requiere de tiempo, presupuesto y equipos especializados, lo cual limita la escalabilidad de las estrategias de marketing digital.

En este contexto, la inteligencia artificial, y en particular los Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLMs) y herramientas generativas de video, han emergido como una alternativa viable para automatizar estos procesos. A pesar de la proliferación de herramientas comerciales como Jasper, Kua.ai o HeyGen, existe una brecha significativa en cuanto a su validación empírica, especialmente en escenarios reales de comercio electrónico.

Este trabajo de investigación propone el diseño, implementación y validación de un sistema automatizado basado en inteligencia artificial para la generación de contenido audiovisual publicitario en entornos de e-commerce. La solución se integra de forma nativa con Shopify y emplea tecnologías como Make.com para la automatización de flujos, OpenAI para la generación de guiones conversacionales y HeyGen para la creación de videos con avatares. Finalmente, los videos son publicados automáticamente como Reels en Instagram, acompañados de notificaciones por correo electrónico en cada fase del flujo.

A través de una metodología mixta, que combina el análisis de métricas de engagement en campañas reales con una encuesta estructurada a usuarios y expertos en marketing, se evalúa el impacto del contenido generado por IA. Se busca responder a la pregunta central: ¿es posible optimizar la generación de contenido audiovisual en e-commerce mediante IA generativa, mejorando la comprensión de los productos y aumentando el redireccionamiento desde redes sociales hacia el sitio de compra?

Este documento está estructurado de la siguiente manera: el capítulo 1 presenta un glosario de términos clave, seguido en el capítulo 2 por el planteamiento del problema. El capítulo 3 desarrolla la justificación

de la investigación y el capítulo 4 expone los objetivos generales y específicos. El capítulo 5 recopila el marco teórico, incluyendo antecedentes de IA, herramientas y retos actuales. En el capítulo 6 se describe la metodología de implementación y validación. El capítulo 7 presenta los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos. Finalmente, los capítulos 8 y 9 contienen las conclusiones, limitaciones y recomendaciones para futuras iteraciones del sistema.

1. GLOSARIO

A lo largo de este capítulo se exponen los términos principales asociados con Inteligencia Artificial Generativa en relación con la producción de contenido audiovisual automatizado.

- Lang Chain: Es un framework de código abierto diseñado para facilitar el desarrollo rápido de aplicaciones basadas en modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs). LangChain permite a los desarrolladores integrar de forma conveniente modelos de lenguaje con diversas fuentes de datos y otras aplicaciones, a través de componentes modulares llamados components (como prompts, memory, chains y agents) y chains personalizables específicas para casos de uso [1].
- Prompt: Es la entrada que se le da a un modelo de lenguaje (LLM) [1].
- Ecommerce: es el proceso de comprar y vender productos y servicios a través de internet utilizando medios electrónicos. [2]
- Engagement: Es la conexión emocional, cognitiva y conductual que existe, en un momento dado y posiblemente a lo largo del tiempo, entre un usuario y un recurso, donde el recurso puede ser una aplicación en línea o contenido digital [3]. Likes, shares y comments son utilizados como métricas de engagement en redes sociales.
- Foundation Model: Es un modelo de inteligencia artificial entrenado con grandes volúmenes de datos no etiquetados, el cual sirve como base general para múltiples tareas, gracias a su capacidad de adaptación a múltiples aplicaciones y dominios [4].
- Lead generation: Es el proceso de crear interés o consulta del consumidor en los productos o servicios de una empresa [5].

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El comercio electrónico ha crecido exponencialmente en los últimos años, enmarcado por un incremento en la cantidad de usuarios activos de internet, a la fecha se estima que son más de 5 mil millones de personas conectadas alrededor del mundo [6]. Esto se traduce en un cambio en la forma en que las

personas acceden a bienes y servicios, haciendo que las empresas busquen crear y mejorar sus canales digitales con el fin de lograr competitividad en un mercado saturado. En 2024 las ventas de comercio electrónico alcanzaron los \$4.1 billones de dólares, y se estima continúen creciendo a una tasa de 8.1% anual en los próximos cinco años [6].

Este rápido crecimiento ha llevado a muchas marcas a reconsiderar cómo compiten por la atención de los consumidores en un entorno cada vez más saturado. La captación de la atención de los usuarios se ha convertido en un recurso estratégico disputado no solo por plataformas de comercio electrónico, sino también por una variedad de soluciones digitales que se presentan en el mercado actualmente. Las marcas han descubierto que captar la atención de los consumidores es fundamental para diferenciarse. No solamente por el precio y la calidad del producto o servicio ofrecido; sino también por el establecimiento de relaciones sólidas y perdurables con los clientes; todo esto resultando en la creciente necesidad de generar contenido valioso de manera constante para comunicar y promocionar productos y servicios, logrando así generar relaciones donde el cliente perciba el valor generado por la marca, y la vea como un aliado y no solo con la intención de venderle un producto.

En este contexto, el contenido digital, en especial el contenido audiovisual, ha ganado preponderancia y se ha consolidado como una herramienta clave a la hora de llegar a los clientes, con el fin de aumentar el engagement, captar leads y mejorar las tasas de conversión de ventas efectivas. Sin embargo, además de ser una herramienta con alto potencial, la producción de contenido se configura también como un desafío para los negocios, dado que para que sea efectiva debe ser constante y de calidad, y debido a los altos costos operativos y la cantidad de tiempo requerido, muchas empresas no logran mantener una estrategia de contenido consistente y efectiva [7].

Según un informe de HubSpot “The State of Marketing 2025” [8], las empresas que publican contenido con regularidad pueden aumentar sus conversiones hasta en un 67%, y el 96% de especialistas en marketing reportan que las experiencias personalizadas impulsadas por inteligencia artificial (IA) han aumentado las ventas. Además, se estima que al menos el 20% del presupuesto de marketing de las empresas se destina a la creación de contenido, este porcentaje puede aumentar a medida que las estrategias de contenido maduran y demuestran retorno de inversión [9]. Las empresas que han adoptado herramientas basadas en IA han reducido su costo por lead entre un 30% y un 40%, principalmente por la disminución de costos asociados a terceros para la generación de contenido y campañas en Google y Meta [8].

En este escenario, la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una solución viable para la optimización y automatización de la generación de contenido [10]. Modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs) han sido implementados con éxito en el marketing digital, permitiendo la creación de contenido personalizado a gran escala. Estudios recientes han demostrado que el contenido generado por IA puede igualar o incluso superar la efectividad del contenido manual en términos de engagement y relevancia [11]. Asimismo, la IA ofrece la capacidad de analizar datos del consumidor para personalizar mensajes de marketing de manera más efectiva, mejorando las tasas de conversión [12].

Aunque algunas empresas han empezado a integrar herramientas de automatización como Jasper, Copy.ai, Dapta.ia y Kua.ai, su impacto en engagement y conversión no ha sido medido con rigurosidad científica [13].

En este contexto surge la necesidad de un sistema que no solo automatice la creación de contenido, sino que además verifique su eficacia en cuanto a engagement y conversión. Esta investigación plantea el diseño e implementación de un sistema basado en inteligencia artificial que se integra con plataformas de low-code como Make o N8N, para que los e-commerce, especialmente aquellos que manejan extensos catálogos de productos, puedan producir contenido visual adaptado para redes sociales de forma eficiente, escalable y costo-efectiva. Se pretende validar su impacto mediante mediciones cuantitativas y cualitativas del feedback de los usuarios.

En el presente trabajo desarrollaremos la respuesta a ¿Como con el uso de la Inteligencia Artificial Generativa, se puede optimizar la generacion de contenido audiovisual, para mejorar la experiencia de los clientes en la comprension de los beneficios y características de un producto, a la vez que permite aumentar la posibilidad de tener un mayor redireccionamiento desde las redes sociales, generando mayor trafico hacia el sitio de e-commerce?

3. JUSTIFICACIÓN

A lo largo de este apartado se consideran cuatro puntos esenciales que motivan y dan lugar a la realización de esta investigación. En primer lugar, la optimización de recursos en dinero y tiempo para los dueños de e-commerce; en segundo lugar, está la accesibilidad de la inteligencia artificial a usuarios con poca experiencia técnica; el tercer elemento está relacionado con la integridad de los modelos utilizados en las integraciones con LLMs, y finalmente, la contribución académica en términos de métricas y evidencias aplicadas al contexto del comercio electrónico.

La automatización en la generación de contenido mediante IA representa una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia en los procesos del comercio electrónico. Reducir costos operativos y escalar estrategias de marketing digital son un punto de partida para la realización de este trabajo de investigación, puesto que para tiendas de comercio electrónico con amplios catálogos de productos, la generación de este contenido personalizado a gran escala representa un alto coste en términos de tiempo y dinero [10], [14].

Ahora bien, en cuanto a la accesibilidad se identifican barreras importantes en el entendimiento técnico de la IA, lo cual restringe su adopción por parte de muchos usuarios. Este trabajo propone soluciones que acercan la tecnología a emprendedores, pequeñas y medianas empresas, y creadores de contenido, democratizando su uso y permitiendo la generación automatizada de piezas para redes sociales sin necesidad de contar con conocimientos técnicos avanzados [3].

Otro aspecto relevante está en la confianza y control sobre los modelos utilizados. Al desarrollar integraciones donde el usuario mantiene dominio sobre los LLMs y los datos que los alimentan, se mitigan riesgos como el data poisoning y se asegura mayor transparencia en la aplicación de la IA.

Finalmente en el ámbito académico, esta investigación aporta evidencia aplicada sobre el impacto de los agentes de IA en el engagement y la conversión en e-commerce, apoyándose tanto en análisis cuantitativos (encuestas, métricas de desempeño en campañas reales) como en análisis cualitativos (percepciones y comentarios de usuarios y expertos). De esta manera, se ofrece una comprensión holística y profunda del fenómeno estudiado.

En conclusión, esta tesis no solo contribuye al avance del conocimiento sobre la aplicación de IA en estrategias comerciales, sino que también propone herramientas y metodologías que facilitan procesos más eficientes en tiempo y costo para la creación de contenido digital, beneficiando tanto al sector académico como al empresarial.

4. OBJETIVOS

4.1.General

Desarrollar una solución técnica basada en inteligencia artificial que permita la generación automatizada de contenido audiovisual para comercio electrónico, y evaluar su impacto en la percepción de los usuarios y expertos en marketing.

4.2.Específicos

- 4.2.1. Diseñar e implementar un entorno de comercio electrónico que contenga un catálogo de productos potenciales para pruebas experimentales.
- 4.2.2. Desarrollar una aplicación que integre la tienda de e-commerce con un sistema de agentes inteligentes basados en modelos de lenguaje.
- 4.2.3. Construir un sistema de agentes de inteligencia artificial que utilice modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs) para la generación de contenido audiovisual a partir de datos de productos.
- 4.2.4. Implementar un asistente automatizado que genere guiones optimizados para Reels utilizando LLMs y herramientas de generación de video, con el fin de producir piezas audiovisuales listas para publicación.
- 4.2.5. Evaluar la percepción y efectividad del contenido generado por IA mediante campañas en redes sociales y encuestas dirigidas a expertos en marketing y usuarios finales.

5. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrollan cuatro pilares fundamentales que dan cuenta de las principales discusiones teóricas relacionadas con IA y modelos de lenguaje, herramientas y plataformas de automatización, herramientas de marketing e e-commerce, y finalmente retos y aplicaciones en el contexto del comercio electrónico.

5.1.Inteligencia Artificial, modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs) y Agentes IA

5.1.1. Definición y breve historia de la Inteligencia Artificial

La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática y la tecnología que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas similares a las desarrolladas por los humanos, como aprender, tomar decisiones, resolver problemas o usar el lenguaje natural. La IA puede dividirse en tres categorías tales como Inteligencia Artificial Estrecha (ANI por sus siglas en inglés), Inteligencia Artificial General (AGI por sus siglas en inglés) e Inteligencia Artificial Superinteligente (ASI por sus siglas en inglés) [15], [16].

La mayoría de la IA que vemos hoy en día es ANI, a esta también se le conoce como “IA débil”, dado que son sistemas que ejecutan tareas específicas en entornos previamente definidos, por ejemplo: traducir textos en tiempo real, identificación de imágenes, reconocimiento facial, mejora en eficiencia y productividad tanto en aplicaciones como en personas. Estos sistemas son ideales

para mejorar o inclusive delegar tareas que resultan ser monótonas y repetitivas para humanos [16][15]. Por otro lado, la AGI, también conocida como “IA fuerte”, se refiere a sistemas capaces de alcanzar un nivel de inteligencia similar al del humano, capaces de hacer cualquier tarea intelectual que un humano podría realizar. Actualmente la AGI es meramente un concepto teórico, pero un objetivo para las grandes compañías que desarrollan modelos de IA [15], [17]. Finalmente, la ASI se refiere a aquellos sistemas con la capacidad de superar ampliamente las capacidades cognitivas humanas en casi todos los aspectos, “*any intellect that greatly exceeds the cognitive performance of humans in virtually all domains of interest*”[15] A pesar de ser un concepto meramente teórico, que aún no existe en la realidad, si genera preocupación e inquietud en muchos sectores [15].

Sumado a esta breve definición inicial, pasamos a analizar la evolución de la IA enfocada en las máquinas. Su historia comienza a mediados del siglo XX, cuando Alan Turing publica su artículo “*Can machines think?*” e introduce el famoso “*Test de Turing*”, el cual definía un claro criterio para la evaluación de inteligencia de máquinas, el cual depende de la percepción de un observador y su capacidad para diferenciar entre respuestas de un humano o de una máquina. Posteriormente, el término Inteligencia Artificial aparece formalmente por primera vez en 1955 cuando John McCarthy, considerado el padre de la IA, organiza el *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* y hace mención a este concepto como “*hacer que una máquina se comporte de formas que serían consideradas inteligentes si fueran realizadas por un humano*” [13].

Entre 1960 y 1970, el progreso de la inteligencia artificial atravesó un proceso de estancamiento debido a la limitada tecnología y la poca disponibilidad de datos en el momento, reduciendo la cantidad de inversión de presupuesto y esfuerzos en el tema. Sin embargo, el interés en este campo resurge a finales de 1990 y principios del 2000 con las mejoras en poder computacional y la rápida expansión del internet, lo cual proporcionó los recursos necesarios para la investigación avanzada en IA.

La IA evolucionó su enfoque hacia lo que se conoce como Machine Learning, que se ha convertido en su paradigma principal. Sin embargo es importante destacar que este es un subcampo de la IA que permite a los sistemas aprender de un conjunto de datos sin ser programados de manera explícita [13].

Entre el 2000 y 2020 se presentaron diferentes avances, tales como la publicación del artículo *Deep Learning* de Geoffrey Hinton, con el cual se revive el interés por las redes neuronales, al introducir técnicas de Deep Learning que emulan sus funciones, a través de una red neuronal profunda que aprende de los datos. A pesar de que consume muchos recursos computacionales y requiere grandes volúmenes de datos, su alcance y precisión son supremamente altos [18][19].

Finalizando este periodo de tiempo, el Deep Learning tuvo multiples aplicaciones, desde el reconocimiento de imágenes, procesamiento de voz, hasta la conducción autónoma. Este subcampo de la IA ha ganado una preponderancia sin precedentes, enfocándose principalmente en el entrenamiento de redes neuronales artificiales, con el fin de reconocer patrones y tomar decisiones basadas en grandes *datasets* [13]. Por esta misma época, Watson de IBM compite y gana en el “Jeopardy!” demostrando avances significativos en Deep Learning, a través de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP). Adicional a esto surge el Natural Language Understanding (NLU), permitiendo a la IA entender y generar contenido y texto de tipo humano con multiples implementaciones, como Generative Pretrained Transformer (GPT) basado en Inteligencia Artificial Generativa desarrollado por OpenAI en 2018. Esta tecnología utiliza transformadores para generar Large Language Models (LLMs) que derivan en el desarrollo de ChatGPT en 2022.

Esta evolución de la IA ha dado lugar a una nueva categoría de modelos conocidos como Foundation Models (FM), término introducido formalmente por investigadores de Stanford University en 2021 [4], con el fin de hacer referencia a modelos de aprendizaje profundo entrenados con grandes volúmenes de datos no estructurados, que pueden ser luego ajustados o adaptados para realizar una amplia gama de tareas.

Los Foundation Models se caracterizan por ser altamente escalables, versátiles y reutilizables. Constituyen la base sobre la cual se construyen modelos como los LLMs, entre ellos los GPT desarrollados por OpenAI [4]. Estos modelos comparten una arquitectura común basada en Transformers, una red neuronal que utiliza exclusivamente mecanismos de atención para procesar secuencias de forma paralela y capturar dependencias a largo plazo [20]. Sin embargo, lo que realmente los define como Foundation Models es su capacidad para servir como plataforma y modelo base en múltiples aplicaciones, que van desde la generación de texto hasta el análisis de sentimientos o la creación de código [4].

En este sentido, los Foundation Models representan un cambio de paradigma en la forma en que se concibe el desarrollo de sistemas de IA. En lugar de entrenar modelos para tareas individuales desde cero, se entrena un modelo base general, que luego puede ser adaptado a distintas aplicaciones, reduciendo así tanto los costos de entrenamiento como el tiempo de desarrollo [4]. Esta aproximación ha facilitado la rápida expansión de herramientas y productos como ChatGPT, Copilot, DALL-E, entre otros, que se construyen a partir de los FM adaptados a contextos específicos [4].

Sintetizando la cronología y la información anterior, es posible sostener que existen distintos subcampos relacionados con la Inteligencia Artificial que se estructuran dentro de una jerarquía más amplia de lo que comúnmente se piensa, lo que permite deducir que los Agentes de IA o los LLMs son apenas unos de ellos, como se ve en la siguiente figura. A su vez, cabe anotar que desde sus primeras concepciones teóricas hasta el desarrollo de Foundation Models y LLMs, ha estado marcada por ciclos de estancamiento y aceleración impulsados por avances tecnológicos, disponibilidad de datos y nuevas arquitecturas de aprendizaje.

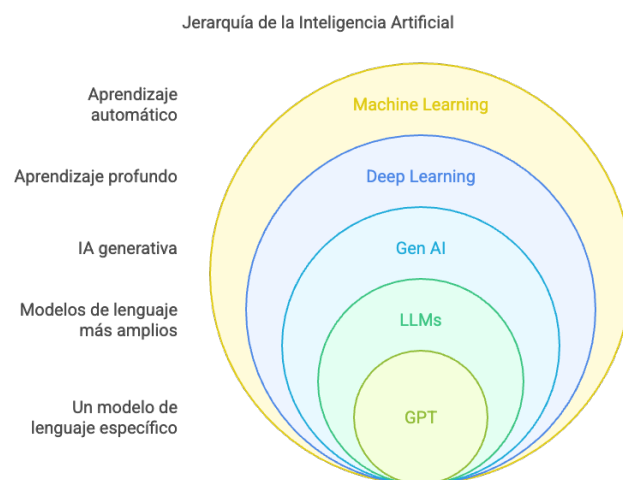


Figura 1: Jerarquía de la Inteligencia Artificial

Como se observa en la Figura 1, la jerarquía conceptual de la inteligencia artificial y sus cinco principales subcampos que comprenden la totalidad, estos van desde lo más amplio hasta lo más específico. En el nivel más externo se encuentra el Machine Learning, que abarca todas las técnicas de aprendizaje automático. Dentro de este, el Deep Learning representa un subconjunto

basado en redes neuronales profundas, clave para los avances recientes. A su vez, la IA Generativa (Gen AI) agrupa los modelos capaces de producir contenido original a partir de patrones aprendidos. Dentro de esta categoría se ubican los Modelos de Lenguaje de Gran Escala (LLMs), entrenados con grandes volúmenes de texto para comprender y generar lenguaje natural. Finalmente, en el núcleo se encuentra GPT, como ejemplo específico de un LLM desarrollado por OpenAI. Esta disposición gráfica permite visualizar cómo cada capa se especializa progresivamente, desde técnicas generales de aprendizaje automático hasta modelos concretos de uso práctico, proporcionando así el marco conceptual para entender la tecnología empleada en este proyecto.

5.1.2. Modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs)

A lo largo de la década pasada, la inteligencia artificial ha reformado el panorama de las ciencias de la computación, a su vez permeando gran cantidad de servicios y sectores que se basan profundamente en servicios tecnológicos. A continuación veremos algunas de sus transformaciones.

Los Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLMs), son modelos de aprendizaje automático enfocados en el desarrollo de algoritmos capaces de entender, generar e interactuar con lenguajes humanos a una escala sin precedentes. Los LLMs se han vuelto integrales en las interacciones digitales, permeando múltiples aplicaciones que utilizamos a diario. Desde resumir artículos, sugerir escritura de emails, generar código hasta sostener conversaciones con humanos de manera articulada y coherente.

El desarrollo de los LLMs va mucho más allá que simplemente mejorar aplicaciones ya existentes, su uso y potencial cada vez extiende más sus fronteras en múltiples frentes, y más aún en el mundo de los negocios en el que ha revolucionado la forma en que las personas interactúan con datos, automatizan el servicio al cliente, generan contenido y generan insights a partir de data desestructurada. Los modelos de lenguaje de gran tamaño al ser entrenados con grandes volúmenes de texto y después ser refinados para tareas específicas, se convierten en herramientas de alto impacto y con mucha adaptabilidad para muchos sectores, como es el caso específico de la generación de contenido automático para redes sociales.

La cantidad y diversidad de Los GPTs ha incrementado significativamente en los últimos 5 años, como se evidencia en la Figura 2, hasta la fecha se han desarrollado más de 100 modelos públicos y privados a nivel global, estos abarcan modelos open-source y privados, de compañías Big Tech y otras emergentes. Estos modelos comparten principios arquitectónicos inspirados en el enfoque Transformer propuesto por Vaswani en 2017 [20], pero presentan variantes en sus datos de entrenamiento, objetivos y capacidades de alineamiento. Los transformadores son un tipo de red neuronal que permite paralelizar el aprendizaje y modelar relaciones contextuales en secuencias de texto. Ejemplos destacados incluyen GPT-4 (OpenAI), Claude (Anthropic), Gemini (Google) y DeepSeek.

En la evolución de los principales LLMs a nivel global entre 2019 hasta 2024 aparecen modelos desarrollados por diversas compañías tecnológicas como OpenAI, Google, Meta, Anthropic, Amazon, Huawei, entre otras.

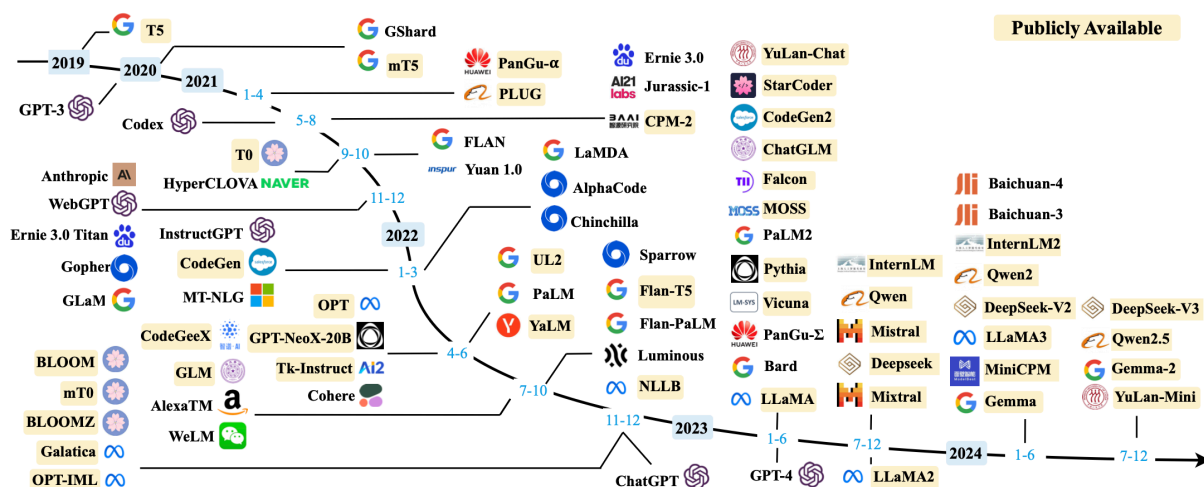


Figura 2: Línea de tiempo de Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLMs) [21]

A partir del rastreo del conocimiento de borde de frontera se identificaron distintos pioneros en el estudio de la evolución de los LLMs, quienes describen esta transformación en el artículo *A Survey of Large Language Models*. En el año 2019 el panorama de los LLMs estaba principalmente dominado por GPT-3 y T5, y a partir del 2021, se presenta un incremento acelerado en la cantidad de modelos lanzados al mercado, aumentando la diversificación de empresas desarrolladoras, dando paso a compañías como Baidu, Huawei, Alibaba y empresas emergentes como Mistral, DeepSeek y Cohere [21].

Un amplio número de modelos presentados en el estudio, forman parte de la categoría de Foundation Models, reutilizados o afinados para tareas específicas como generación de código, razonamiento matemático o manejo de multiples lenguajes. La evolución incluye tanto modelos generalistas (GPT-4, Claude, Gemini) como especializados (CodeGeeX, StarCoder, NLLB). Empresas como Google, Meta y OpenAI han mantenido una carrera constante por innovar y mejorar la capacidad de sus modelos. Esta evolución contextualiza la elección del modelo GPT como base para el sistema propuesto. La línea de tiempo demuestra que OpenAI ha liderado la innovación desde etapas tempranas. Los modelos actuales como GPT-4 cuentan con una madurez tecnológica probada.

En la siguiente tabla se presenta el detalle de los principales GPTs en el mercado actualmente:

<i>Modelo</i>	<i>Año</i>	<i>Organización</i>	<i>Tamaño (params)</i>	<i>Entrenamiento (tokens)</i>	<i>Multimodal</i>	<i>Open Source</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>Idiomas</i>
<i>GPT-5</i>	2025	OpenAI	No revelado	—	Sí	No	Mixta	Multilingüe
<i>GPT-4.5</i>	2025	OpenAI	No revelado	—	Sí	No	Mixta	Multilingüe
<i>GPT-4o</i> <i>(“Omni”)</i>	2024	OpenAI	No revelado	—	Sí	No	Mixta	Multilingüe
<i>GPT-4 Turbo</i>	2023	OpenAI	No revelado	—	No	No	Transformer	Multilingüe
<i>Claude 4</i> <i>(Opus)</i>	2025	Anthropic	No revelado	—	Sí	No	Transformer	Inglés
<i>Gemini 2.5 Pro</i>	2025	Google DeepMind	No revelado	—	Sí	No	Transformer	Multilingüe
<i>Grok-3</i>	2025	xAI	No revelado	—	No	No	Transformer	Inglés
<i>LLaMA 4</i> <i>Maverick</i>	2025	Meta	~400 B totales (~17B act.)	~40 T (Behemoth base)	Sí	Sí	MoE Mixta	Multilingüe
<i>LLaMA 4 Scout</i>	2025	Meta	~109 B totales (~17B act.)	~1 M context tokens	Sí	Sí	MoE Mixta	Multilingüe
<i>LLaMA 3.1</i>	2024	Meta	405 B / 70 B / 8 B	15 T	Parcial ¹	Sí	Transformer	Multilingüe
<i>DeepSeek-V3 / R1</i>	2025	DeepSeek	~236 B (v2) / R1 similar	>8 T	Sí	No	Transformer	Multilingüe
<i>Mistral Medium 3</i>	2025	Mistral AI	ND (enterprise- size)	ND	No	Parcial ²	Transformer	Multilingüe
<i>Devstral</i>	2025	Mistral AI	24 B	ND	No	Sí (Apache- 2.0)	Transformer	Multilingüe
<i>Qwen 3</i>	2025	Alibaba	ND	ND	No	Sí	Transformer	Chino/Inglés
<i>Falcon 40B/180B</i>	2023	TII (UAE)	40 B / 180 B	~3.5 T	No	Sí	Decoder-only	Multilingüe
<i>PaLM 2</i>	2023	Google	~540 B	ND	Sí	No	Transformer	Multilingüe
<i>Command R+</i>	2024	Cohere	ND	ND	No	Parcial	RAG + LLM	Inglés
<i>Mistral 7B</i>	2023	Mistral AI	7 B	ND	No	Sí	Transformer	Multilingüe

Tabla 1: Tabla Comparativa de Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLMs)[21]

De acuerdo a la tabla 1, actualizada a julio de 2025 se muestra una evolución significativa en la diversidad y capacidades de los modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs). Algunos aspectos clave:

- Actualmente se cuenta con una amplia diversidad de modelos con diferentes tamaños con multimodalidad en aumento y ventanas de contexto extendidas: Modelos como GPT-5, GPT-4o ("Omni"), Gemini 2.5 Pro y Claude 4 (Opus) cuentan con capacidades multimodales avanzadas, además de texto, admiten imágenes y audio, con contextos significativamente extendidos, lo que amplía las aplicaciones prácticas.
- Los modelos cada vez se vuelven más especializados y eficientes para tareas específicas. Por ejemplo Grok-3 se destaca en áreas especializadas como matemática y ciencia, mientras Devstral de Mistral AI se enfoca principalmente en desarrollo y la codificación con licencias abiertas como Apache-2.0.
- La elección de arquitecturas empieza a ganar más preponderancia: La utilización de arquitecturas como la mezcla de expertos (MoE) en modelos como LLaMA 4 (Maverick y Scout), y la integración con recuperación aumentada por búsqueda (RAG) en Command R+ de Cohere, muestran que no solo el tamaño es importante, sino también tener buena eficiencia arquitectónica [22]. Esto se vuelve clave en la acelerada y competitiva carrera de desarrollo de LLMs.
- El panorama de empresas desarrollando LLMs viene ganando relevancia, enmarcado principalmente por el liderazgo de empresas como OpenAI, Google y Meta, sin embargo, empresas emergentes como Mistral (Francia), Cohere (Canadá), Alibaba con Qwen 3 o DeepSeek (China) están ganando terreno, mostrando un ecosistema competitivo y geográficamente diverso.[21]

En la presente investigación se selecciona el modelo GPT-4o ("Omni"), debido a su alto rendimiento general y su capacidad multimodal avanzada. Adicional a esto es capaz de generar contenido en español de manera coherente y estructurada, y cuenta con una API (*Application Programming Interface*) robusta que permite realizar integraciones con aplicaciones de terceros de manera sencilla. [23]

5.1.3. Agentes de IA basados en LLMs

Los agentes de inteligencia artificial basados en LLMs (Large Language Model-based Agents) son sistemas capaces de razonar, planificar y actuar en función de un input de usuario, ejecutando

múltiples pasos mediante el uso combinado de un modelo de lenguaje y herramientas externas. A diferencia de los chatbots tradicionales, estos agentes no solo generan texto, sino que pueden interactuar con APIs, bases de datos y otras herramientas para completar tareas complejas de manera autónoma o semi-autónoma [24], [25].

Un agente decide qué herramientas utilizar, en qué orden, y cómo combinar sus resultados para alcanzar un objetivo definido por el usuario. Estos agentes se apoyan en capacidades clave como la planificación (planificación de pasos), ejecución (invocación de herramientas), memoria (almacenamiento de contexto e historia) y razonamiento iterativo [24], [25].

Según su estructura operativa y nivel de autonomía, los agentes pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Agentes Reactivos (Reactive Agents o Action Agents): Operan paso a paso, tomando decisiones de manera iterativa según el historial de acciones y outputs anteriores. Estos agentes evalúan el input del usuario, seleccionan una herramienta, ejecutan una acción, almacenan el resultado, y repiten el proceso hasta alcanzar una respuesta adecuada. Un componente común en su arquitectura es el Agent Executor, que funciona como coordinador de la secuencia de interacciones. Este enfoque está alineado con el paradigma ReAct (Reasoning and Acting) y es útil para tareas donde se requiere flexibilidad y adaptación continua [24], [25].
- Agentes Planificadores y Ejecutores (Plan-and-Execute Agents): Adoptan un enfoque proactivo. Primero, un planificador (basado en LLM) diseña toda la secuencia de pasos requeridos para cumplir la tarea. Luego, un componente ejecutor realiza cada acción conforme al plan, sin necesidad de replantearlo tras cada paso. Este modelo permite optimizar la eficiencia y claridad del flujo de trabajo, especialmente en entornos estructurados donde la tarea es compleja pero bien definida [24], [25].
- Agentes Orquestadores (Task-Oriented Agents o Orchestrators): Se basan en workflows predefinidos y actúan como controladores de ejecución. Estos agentes no deciden por sí mismos qué herramientas usar, sino que ejecutan tareas dentro de un flujo diseñado previamente. Aunque poseen cierta inteligencia operativa, su autonomía para tomar decisiones a alto nivel es limitada. Son ideales para integrar IA en procesos de negocio mediante plataformas low-code/no-code como Make.com o n8n [24], [25].

Para esta investigación, se desarrolló un prototipo funcional de agente orquestado, implementado mediante una plataforma de automatización visual (Make.com). El sistema recibe un input

específico del usuario, lo interpreta con apoyo de un modelo de lenguaje, y a través de un workflow estructurado genera contenido dinámico y personalizado para una plataforma de e-commerce.

5.2.Herramientas y Plataformas de Automatización

En el contexto del desarrollo de sistemas inteligentes y ágiles para la generación de contenido audiovisual, las plataformas de automatización desempeñan un papel fundamental. Estas herramientas permiten coordinar flujos de trabajo complejos sin necesidad de escribir grandes cantidades de código, lo cual acelera la integración entre servicios y reduce la fricción técnica en proyectos pequeños o de validación rápida. En este proyecto se exploraron plataformas como Make.com y n8n, por sus capacidades de automatización visual, escalabilidad y su enfoque low-code/no-code.[26]

5.2.1. Make.com: definición, funcionalidades, aplicación en el proyecto

Make.com es una plataforma de automatización basada en la nube que permite conectar aplicaciones y servicios a través de escenarios visuales. Cada “escenario” es una serie de módulos interconectados que permiten recibir datos, transformarlos, enviarlos a otros sistemas o ejecutar acciones específicas.[27]

La plataforma cuenta con múltiples funcionalidades, entre ellas un enfoque visual no-code/low-code, ideal para usuarios sin experiencia técnica, a su vez cuenta con integraciones con servicios de terceros como Gmail, Airtable, Google Sheets, HTTP Webhooks, Instagram Graph API, OpenAI, entre otros. Cuenta con múltiples herramientas que permiten el diseño de flujos complejos que no requieren el uso de programación tradicional.[27], [28]

Make.com fue una pieza central en la arquitectura de la solución. Se crearon dos escenarios principales:

- Escenario de generación de video: recibe un `POST` desde el backend (implementado en Node.js) con los datos del producto. Utiliza OpenAI (mediante Tito Reels Speech Scripts) para generar el guion, ElevenLabs para convertir el texto en voz, y finalmente envía los datos a HeyGen para crear el video.
- Escenario de publicación en redes: al detectar que HeyGen ha finalizado el video, se activa un webhook que inicia el segundo escenario. Este realiza la publicación del contenido generado automáticamente en Instagram a través del Graph API.

5.2.2. N8N: definición, diferencias frente a Make.com

N8N es una plataforma de automatización de flujos de trabajo open-source que también permite integrar múltiples servicios de terceros a través de una interfaz visual. A diferencia de Make.com, n8n se puede auto-hospedar, es decir que los usuarios pueden instalar y ejecutar la plataforma en sus propios servidores o en su maquina local, y está orientada a usuarios que buscan mayor control y personalización sobre sus flujos, permitiéndoles a los usuarios escribir código personalizado en nodos específicos de los flujos de trabajo.[29]

Característica	Make.com	n8n
Tipo de plataforma	SaaS (cloud-based)	Open-source (auto-hosting)
Facilidad de uso	Muy alta (no-code/low-code)	Moderada (requiere más conocimientos técnicos)
Enfoque	Visual, para usuarios generales	Más técnico, para desarrolladores
Costos iniciales	Plan gratuito disponible	Gratuito si se hace auto-hosting
Escalabilidad y mantenimiento	Manejada por Make	A cargo del usuario o equipo técnico

Tabla 2: Tabla Comparativa Make.com vs n8n

A pesar de que n8n ofrece mayor libertad y control que Make.com, este último fue elegido principalmente por tener mayor facilidad y velocidad de implementación, dada la baja curva de aprendizaje necesaria para lograr un resultado de valor en poco tiempo. Adicional, la visibilidad y posibilidad de tener una trazabilidad clara del flujo de datos en cada ejecución del proceso. Por otro lado, la capacidad de escalar de Make.com fue un punto importante, teniendo en cuenta que al ser una plataforma basada en la nube permite escalar con facilidad basado en la demanda. Finalmente, la conectividad directa con servicios de terceros clave como OpenAI, HeyGen y Meta es trascendental, sumado a su extensa documentación y comunidad activa, lo que permitió resolver bloqueos con facilidad.

5.3.Herramientas de inteligencia artificial en marketing e e-commerce

5.3.1. Casos de uso y surgimiento de herramientas

- Casos de uso
 - Las herramientas de inteligencia artificial en el e-commerce surgieron para abordar los principales desafíos en la gestión de contenidos a escala, la personalización de la experiencia del cliente y la optimización de procesos de marketing.
 - Generación automática de descripciones de producto para catálogos extensos.
 - Creación de anuncios publicitarios personalizados para redes sociales.

- Producción de videos promocionales de productos en formato dinámico.
- Optimización del SEO a través de generación de textos relevantes.
- Personalización de correos electrónicos y mensajes promocionales según comportamiento del usuario.

Estas aplicaciones permiten reducir los costos de operación, acelerar los tiempos de publicación, y mejorar la relevancia del contenido generado. Estas nuevas capacidades, en conjunto con análisis predictivo brindan herramientas para que creadores de contenido y profesionales de marketing empiecen a identificar tendencias y patrones que les permitan entender que contenido y estrategias funciona mejor para sus públicos objetivo [13].

- Surgimiento de herramientas

El auge de las herramientas de generación de contenido asistido por IA en e-commerce se dio principalmente a partir de 2020-2021, impulsado por la madurez de los modelos de lenguaje (LLMs) como GPT-3 y posteriormente GPT-4, permitieron generar texto y contenido visual de alta calidad de manera automática. Estos modelos podían analizar grandes volúmenes de datos para producir contenido muy similar al humano, ayudando a empresas a escalar su producción de contenidos manteniendo consistencia y eficiencia [2], [13].

De forma paralela, el crecimiento exponencial del e-commerce post-pandemia, llevó a las empresas a gestionar volúmenes mucho mayores de productos, campañas publicitarias y contenidos digitales. Este contexto incrementó la necesidad de escalabilidad en la creación y distribución de contenidos. Además, los consumidores comenzaron a demandar experiencias altamente personalizadas y adaptadas específicamente a sus intereses y necesidades, lo que exigía soluciones que pudieran ofrecer contenidos personalizados de forma masiva [30], [31].

Finalmente, la adopción de plataformas de automatización low-code/no-code como Make.com y n8n, que facilitaron integrar IA a los procesos de negocio sin requerir programación avanzada. Estas plataformas permitieron que pequeñas y medianas empresas pudieran beneficiarse de la automatización y personalización impulsada por IA con menor barrera de entrada tecnológica [28].

Herramientas como Kua.ai, Dapta.ai, Copy.ai, y HeyGen emergieron en este contexto como soluciones prácticas para responder a estas nuevas necesidades de escalabilidad y personalización en el comercio electrónico. Este tipo de herramientas no solo optimizaron los procesos creativos y distributivos en marketing digital, sino que también impulsaron significativamente la capacidad de los negocios para adaptarse rápidamente a las tendencias del mercado y responder de manera eficiente a los cambios en el comportamiento del consumidor.

5.3.2. Comparativa de herramientas actuales para generación de contenido audiovisual

La Tabla 3 presenta un comparativo entre algunas de las principales herramientas de inteligencia artificial para la generación de contenido audiovisual en e-commerce, evaluadas según funcionalidad, nivel de automatización, grado de personalización, enfoque y costo.

<i>Herramienta</i>	<i>Funcionalidad principal</i>	<i>Nivel de automatización</i>	<i>Personalización</i>	<i>Enfoque principal</i>	<i>Costo</i>
<i>Kua.ai</i>	Videos con IA en e-commerce [21]	Alto	Medio	E-commerce	\$19/mes
<i>Dapta.ai</i>	Contenido visual interactivo [32]	Medio	Alto	Retail	\$99/mes
<i>Jasper.ai</i>	Redacción de textos y copy [33]	Medio	Alto	Marketing	\$39/mes
<i>Copy.ai</i>	Asistente de redacción IA [34]	Medio	Medio	SEO / Ads	\$49/mes
<i>HeyGen</i>	Videos con avatar IA [35]	Alto	Medio	Publicidad	\$29/mes

Tabla 3: Comparativa herramientas de IA actuales

La Tabla 3 presenta una comparativa entre cinco herramientas actuales de inteligencia artificial utilizadas para la generación de contenido audiovisual en e-commerce y marketing digital. Las herramientas se evalúan con base en su funcionalidad principal, nivel de automatización, grado de personalización, enfoque de uso y costo mensual. Kua.ai y HeyGen destacan por su alto nivel de automatización, siendo ideales para crear videos con IA enfocados en comercio electrónico y publicidad, respectivamente, con costos accesibles (desde \$19 y \$29 USD mensuales). Por otro lado, Jasper.ai y Copy.ai están más orientadas a la generación textual y copywriting, ofreciendo un grado alto y medio de personalización, respectivamente, útiles para estrategias de marketing y SEO/Ads. Finalmente, Dapta.ai ofrece una propuesta más interactiva y personalizada para

retail, aunque con un costo significativamente mayor (\$99 USD/mes). Esta tabla permite observar cómo herramientas especializadas pueden variar en funcionalidades y precios, lo que influye en la elección según el tipo de negocio, el flujo de trabajo y el grado de automatización requerido.

5.4. Retos de la generación de contenido y aplicaciones de la IA en este contexto

El uso de inteligencia artificial para la generación automatizada de contenido en e-commerce plantea múltiples oportunidades, pero también una serie de desafíos técnicos y éticos que deben abordarse para garantizar su efectividad, fiabilidad y aceptación social.

5.4.1. Retos técnicos

Uno de los principales desafíos técnicos está relacionado con el equilibrio entre creatividad y conversión. Si bien los modelos de lenguaje de gran tamaño (LLMs) como ChatGPT permiten generar contenido novedoso, existe el riesgo de que dicha creatividad no se traduzca en tasas de conversión efectivas. Estudios recientes han propuesto marcos de optimización multiobjetivo que integran métricas de diversidad, tono emocional y llamados a la acción (CTAs), con el fin de maximizar tanto el engagement como el rendimiento comercial [30].

Otro reto relevante es la integración de múltiples fuentes de datos estructurados (como descripciones de producto, inventario o audiencia objetivo) en los prompts, así como la adaptación del contenido a contextos específicos mediante personalización en tiempo real. La gestión de estos flujos requiere sistemas complejos de planificación, memoria y reutilización de herramientas por parte de los agentes LLM [25].

Adicionalmente, se presentan limitaciones en la calidad del contenido generado. Problemas como la redundancia, falta de coherencia o errores de factualidad pueden disminuir la percepción de calidad. Mecanismos de post-procesamiento, revisión semiautomática y validación humana son necesarios para mitigar estos riesgos [30], [31].

A su vez,

Finalmente, los LLMs operan bajo una restricción conocida como Ventana de Contexto, que define cuántos tokens puede considerar el modelo al generar una salida. Aunque los modelos más recientes permiten ventanas hasta 1 millón de tokens en modelos de frontera,

en la práctica muchos entornos (como Make.com o apps embebidas) trabajan con modelos más ligeros y por ende más limitados.

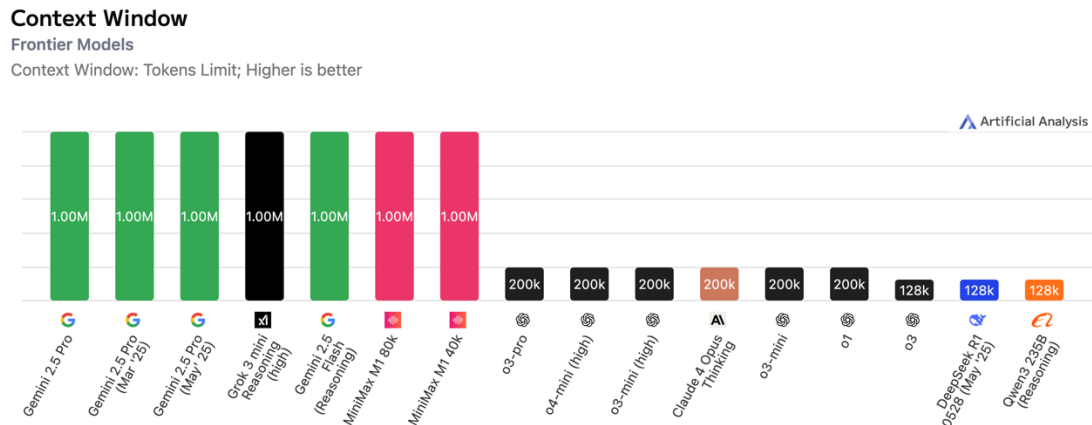


Figura 3: Comparativo Ventana de Contexto en Modelos de Frontera [36]

En la Figura 3 se puede observar un comparativo en términos de la capacidad de la ventana de contexto en los modelos de frontera, los cuales son modelos de gran escala y alto rendimiento que representan el estado del arte en términos de capacidades, complejidad y recursos necesarios para su entrenamiento y ejecución.

Esta restricción puede afectar negativamente la coherencia de textos largos, la reutilización de información previa, o la adaptación precisa al contexto de un producto dentro de una campaña debido a que al consumirse todos los tokens de la ventana de contexto, los modelos tienden a alucinar [37]. El manejo de los tokens disponibles en la ventana de contexto, se convierte en un reto especialmente en catálogos que contienen productos con descripciones muy extensas que potencialmente pueden consumir muchos tokens en la entrada y saturar la ventana de contexto de los LLMs utilizados, derivando en errores inesperados en los outputs generados.

5.4.2. Retos éticos

En cuanto a los aspectos éticos, uno de los temas más sensibles es la privacidad de los usuarios. La personalización avanzada requiere recopilar y analizar grandes volúmenes de datos personales, lo cual puede entrar en conflicto con normativas de protección de datos y expectativas de los consumidores sobre el uso transparente de su información [2].

Además, los modelos generativos pueden reproducir sesgos presentes en los datos de entrenamiento, lo que puede dar lugar a contenidos discriminatorios o estereotipados, afectando la equidad y diversidad en la comunicación de las marcas [2], [31].

Otro reto ético importante es el fenómeno de las "alucinaciones" generadas por los modelos, es decir, la producción de contenido falso o inexacto que puede inducir a error a los usuarios o deteriorar la confianza en la marca. Esta situación se agrava en el caso de productos que requieren descripciones técnicas precisas o recomendaciones sensibles, como alimentos, salud o productos financieros [31], [37].

Por último, el uso extensivo de contenido automatizado puede generar desconfianza si los usuarios perciben que la interacción con la marca carece de autenticidad. Por esta razón, es clave establecer mecanismos de transparencia, como etiquetas que indiquen que el contenido fue generado por IA, y políticas claras sobre la supervisión humana del proceso creativo.

6. METODOLOGÍA

6.1. Diseño metodológico

La presente investigación adopta un enfoque mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar el impacto de un sistema automatizado de generación de contenido audiovisual en un entorno de e-commerce. El componente técnico se desarrolló bajo una metodología experimental aplicada, mientras que la validación de resultados se realizó mediante recolección de métricas de interacción reales y encuestas a usuarios y profesionales del marketing digital. La validación del sistema y su impacto se pretende realizar mediante:

- Métricas cuantitativas: vistas, interacciones, clics y conversiones de los videos publicados automáticamente en Instagram.
- Percepción cualitativa: análisis de las respuestas de la encuesta y observaciones directas sobre el contenido generado.

6.2.Métodos

6.2.1. Fases de implementación del proyecto

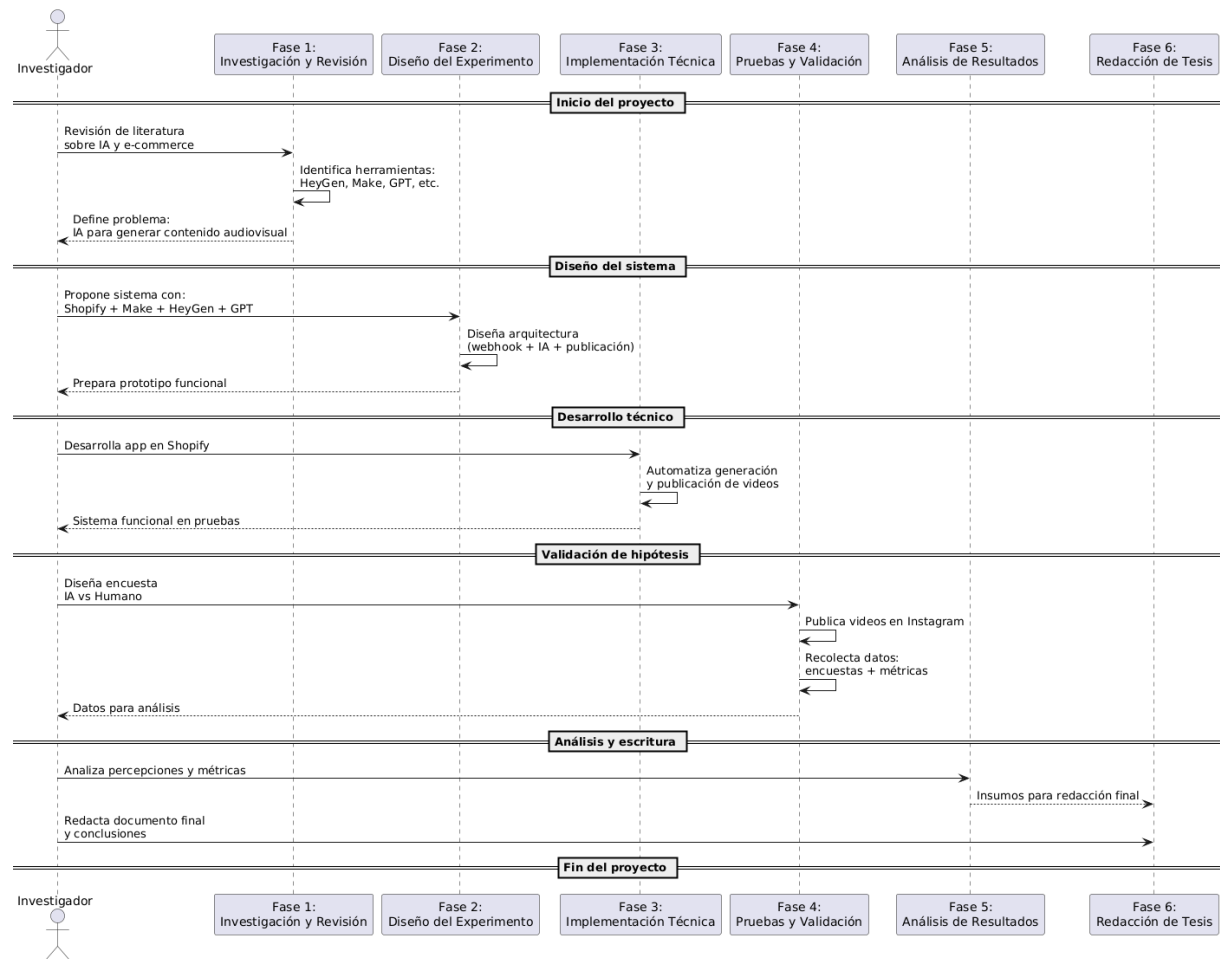


Figura 4: Diagrama de secuencia del desarrollo del proyecto de tesis

En la figura 4 se presenta el diagrama de secuencia en el cual se detallan las fases del proyecto de tesis, desde la revisión de la literatura y la definición del problema, hasta la implementación y análisis y redacción de resultados. El proceso comenzó con una revisión de literatura sobre inteligencia artificial aplicada al comercio electrónico, lo que permitió identificar herramientas de tecnología que fueran acordes al objetivo del estudio, tales como Make.com, HeyGen, OpenAI (GPT) y Shopify. Posteriormente, en la fase de diseño, se propuso una arquitectura experimental basada en la automatización de la generación y publicación de videos mediante IA. Esta arquitectura se implementó técnicamente a través de una aplicación en Shopify y flujos de automatización en Make.com, conectando a servicios de IA para generar guiones, voz y video.

Durante la fase de validación, se aplicaron métodos cuantitativos y cualitativos, se publicaron contenidos generados por IA en redes sociales y se recolectaron datos mediante encuestas y métricas de interacciones. Con base en estos datos, se realizó un análisis comparativo entre contenido generado por humanos y generado por inteligencia artificial. Finalmente, los hallazgos fueron utilizados para la redacción de la tesis, en la cual se documentaron tanto los resultados como las implicaciones del uso de IA generativa en estrategias de marketing digital para e-commerce. El proceso refleja un enfoque estructurado de investigación aplicada, combinando implementación técnica, validación empírica y análisis de la literatura.

6.2.2. Plataformas tecnológicas

Para el desarrollo e implementación del sistema de automatización de contenido audiovisual en e-commerce se utilizaron las siguientes herramientas y plataformas tecnológicas

- Shopify: Plataforma de comercio electrónico desde la cual se extrae información de productos en formato JSON.
- Shopify Admin Extension: Botón personalizado que inicia el proceso desde la vista del producto.
- Backend (Node.js desplegado en Render): Servicio intermediario que recibe datos del producto y activa el webhook en Make.
- Make.com: Plataforma de automatización utilizada para orquestar las solicitudes API, el enrutamiento de datos y la integración de procesos. Esta plataforma orquesta dos escenarios: la generación del video y su publicación en redes sociales.
- Tito Reels Speech Scripts (asistente IA sobre OpenAI API): Asistente entrenado y configurado para generar storyboards y guiones conversacionales.
- HeyGen: Herramienta de generación de video con avatar y voz IA.
- Instagram API: Canal de publicación automatizada de los videos generados en formato Reel.
- Google Sheets: Utilizado para registrar y almacenar tanto los datos de producto extraídos de Shopify como los guiones y storyboards generados, con el fin tener trazabilidad del contenido que se iba generando de forma automática.
- Servicio de Gmail integrado: Sistema de notificación por correo, para notificar automáticamente una vez se ha publicado el contenido.

6.2.3. Diseño de encuesta

6.2.3.1. Ficha técnica encuesta a publico general

Para evaluar la percepción de los usuarios frente al contenido generado automáticamente, se diseñó una encuesta con las siguientes características:

Sección 1: Datos del Participante	• Tu nombre: (Campo de texto) • "Género: ○ Hombre ○ Mujer" • Edad: (Campo numérico) • Área laboral actual (puedes seleccionar varias): ○ Marketing ○ Diseño ○ Tecnología ○ Ventas ○ Otra ○ No trabajas • ¿Con qué frecuencia compras en línea? () Ocasionalmente () Frecuentemente () Nunca" "¿Consumes contenido de video tipo reels en redes sociales? () Sí, todos los días () Algunas veces a la semana () Rara vez () Nunca"
Sección 2: Percepción del Contenido Visto	(Escala Likert: 1 = Muy en desacuerdo, 5 = Muy de acuerdo) El mensaje del video fue claro y fácil de entender. (1-5) El video me ayudó a comprender las características del producto. (1-5) El contenido captó mi atención desde el inicio. (1-5) El video me generó interés en conocer más sobre el producto. (1-5)

	Me sentiría más dispuesto(a) a comprar el producto. (1-5) Confío en la información presentada en el video. (1-5) La voz utilizada en el video se sintió natural y agradable. (1-5) El video fue relevante para el tipo de producto que promociona. (1-5)
Sección 3: Percepción sobre el uso de IA	¿Qué impresión te dejaron los videos? (elige hasta 3) Profesionales Artificiales Creativos Interesantes Genéricos Confusos Innovadores ¿Cómo calificarías la calidad visual del video? ☐ Excelente ☐ Buena ☐ Aceptable ☐ Mala ¿Sabías que el video fue generado por inteligencia artificial? ☐ Sí ☐ No ☐ No estoy seguro/a Saber que fue creado por IA cambia tu percepción del contenido. ☐ Me genera más confianza ☐ Me genera desconfianza ☐ No cambia mi percepción Me sentiría cómodo(a) viendo más contenido como este en redes sociales. (1-5) El uso de IA en la creación de contenido publicitario me parece: ☐ Muy positivo ☐ Positivo ☐ Neutro

	☐ Negativo ☐ Preocupante ☐ No estoy seguro ¿Qué mejorarías en este tipo de contenido de marketing generado por IA? (Campo de texto abierto)
--	--

6.2.3.2. Ficha técnica encuesta a expertos en marketing digital

Sección 1: Datos del Participante	• Edad ☐ Menos de 25 años ☐ 25–34 ☐ 35–44 ☐ 45–54 ☐ 55 o más • Género ☐ Masculino ☐ Femenino ☐ Prefiero no decirlo • País de residencia • Nivel educativo ☐ Técnico o tecnólogo ☐ Pregrado ☐ Posgrado (Especialización, Maestría o Doctorado) ☐ Otro: • Cargo actual ☐ Community Manager ☐ Especialista en Marketing Digital ☐ Director de Marketing ☐ Consultor/a ☐ Otro: • Sector en el que trabaja ☐ E-commerce
-----------------------------------	---

	○ Agencia de marketing ○ Empresa de tecnología ○ Retail / Consumo masivo ○ Otro: • Años de experiencia en marketing ○ 0–2 ○ 3–5 ○ 6–10 ○ Más de 10
Sección 2: Percepción del Contenido Generado por IA	• ¿Has utilizado herramientas de generación de contenido por IA en campañas? ○ Sí ○ No • ¿Qué herramientas conoces o has utilizado? ○ ChatGPT ○ Jasper.ai ○ Copy.ai ○ HeyGen ○ DALL·E / Midjourney ○ Otro: • ¿Qué tan efectivo consideras este contenido para captar la atención del cliente? (1-5) • ¿Crees que transmite claramente los beneficios del producto? (1-5) • ¿Consideras útil el contenido generado por IA para...? ○ Publicidad digital ○ Redes sociales ○ Correos promocionales ○ Fichas de producto ○ Atención al cliente ○ Otro:

	• ¿En qué etapa del embudo de marketing es más útil el contenido generado por IA? ○ Awareness (Conciencia) ○ Consideración ○ Conversión ○ Fidelización • ¿Consideras que el uso de IA puede afectar negativamente la autenticidad de una marca? ○ Sí ○ No ○ Depende del contexto • ¿Qué tan importante es mantener un equilibrio entre contenido humano e IA? (1-5) • ¿Crees que la IA reemplazará parte del trabajo creativo en los próximos 5 años? ○ Sí ○ No ○ Solo parcialmente • ¿Qué limitaciones observas en la IA para contenido de marketing?
--	--

7. RESULTADOS

7.1.Introducción

Este capítulo presenta los resultados obtenidos a partir de la ejecución del sistema propuesto y la evaluación a través de encuestas y métricas de publicaciones en Instagram. Se analiza el impacto del contenido generado por IA en términos de engagement, percepción de los usuarios y tasa de conversión.

7.2. Implementación

7.2.1. Fases del sistema propuesto

La integración se divide en dos escenarios principales que se ejecutan a través de la herramienta Make:

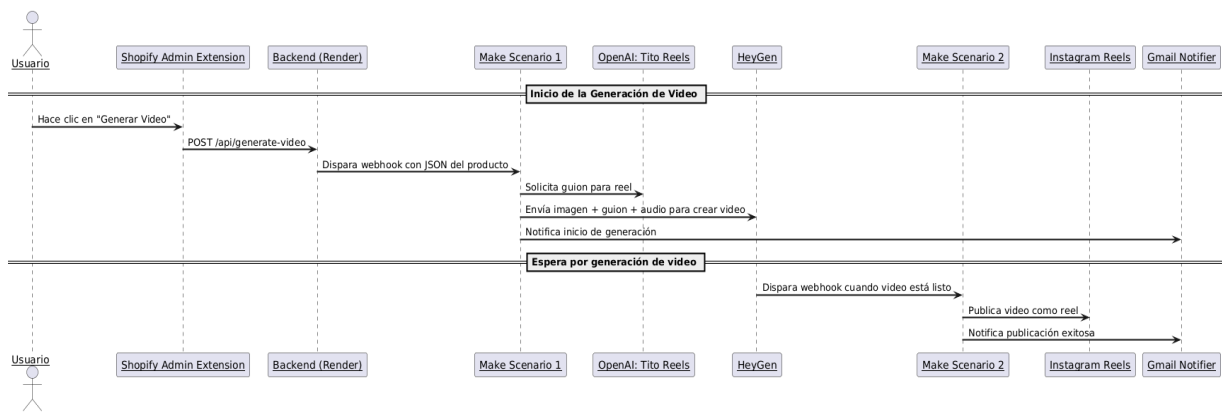


Figura 5: Diagrama de secuencia del proceso completo de generación de contenido

Escenario 1 – Generación de contenido audiovisual

Este flujo inicia cuando el usuario hace ingresa a “More Actions” y clic en el botón “Generar Video” en la vista de un producto dentro del admin de Shopify.

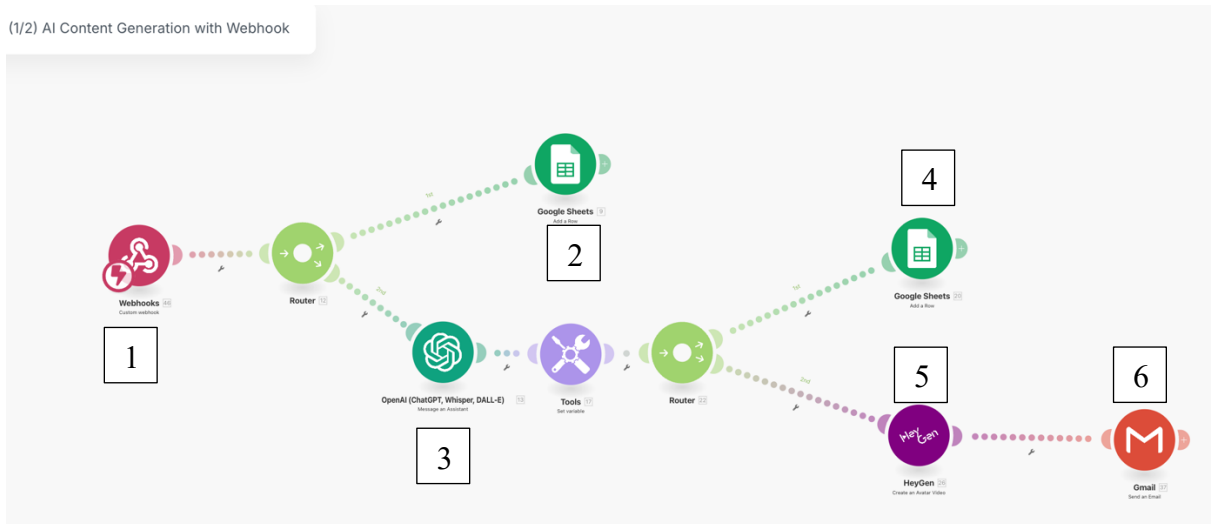


Figura 6: Escenario 1 de Make - Generación de Contenido

1. Captura de datos: el botón llama a un backend en Node.js que envía los datos del producto al webhook configurado en Make.
2. Registro de datos en Google Sheets: los datos del producto se almacenan en una hoja de Google Sheets para control interno, Hoja 1: Datos del producto.
3. Generación del guion: se activa el asistente “Tito Reels Speech Scripts” en OpenAI, el cual estructura el guion en tres bloques: hook, mensaje y llamado a la acción.
4. Registro de datos en Google Sheets: los datos del script generado en una hoja de Google Sheets para control interno, Hoja 2: Guiones y storyboards.

5. Creación del video: el guion y la imagen del producto se envían a HeyGen, que produce el video con un avatar virtual y voz en off generada automáticamente.
6. Notificación inicial: se envía un correo notificando que el proceso de generación ha comenzado.

Escenario 2 – Publicación automatizada y cierre del ciclo

Una vez el video es generado por HeyGen, el segundo escenario en Make se activa automáticamente:

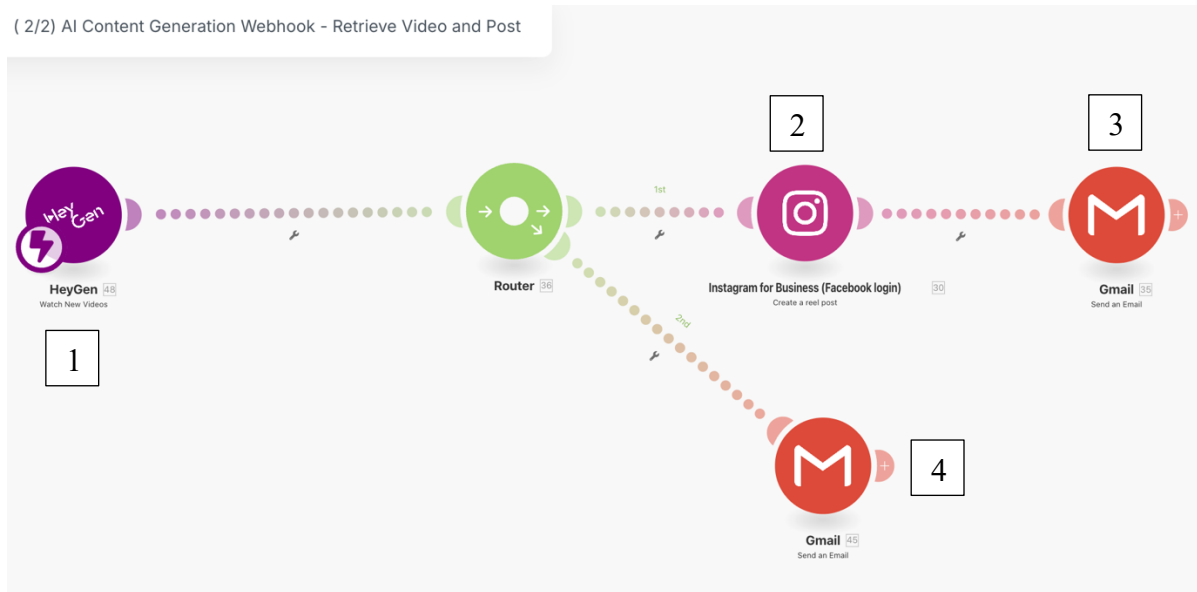


Figura 7: Escenario 2 Make - Publicación del Contenido y Notificación

1. Detección del nuevo video: Make consulta periódicamente el endpoint de HeyGen para detectar nuevos videos finalizados.
2. Publicación en Instagram: se utiliza la API de Instagram Business para publicar el video como Reel.
3. Notificación de publicación: se envía un correo de confirmación al equipo notificando que el video ha sido publicado exitosamente.
4. Notificación final: se envía un correo de confirmación indicando que todo el proceso de generación de contenido ha finalizado.

7.2.2. Alcance técnico y operativo

El alcance técnico y operativo de la solución desarrollada abarca desde la generación de contenido hasta su publicación automatizada en redes sociales. El sistema completo opera sin intervención manual una vez iniciado el flujo desde Shopify, garantizando eficiencia operativa y replicabilidad

del proceso en entornos reales. La arquitectura fue diseñada bajo principios de modularidad, escalabilidad y bajo costo operativo, con componentes fácilmente integrables y mantenibles.

- Backend

El backend del sistema fue desarrollado en Node.js y desplegado en la plataforma Render utilizando su plan gratuito. Esta elección permitió aprovechar las siguientes características:

- CPU virtual dedicada.
- Hasta 100 GB de ancho de banda mensual.
- Despliegue continuo a partir de un repositorio en GitHub.
- Builds automáticos al hacer push en la rama principal.
- Soporte para escalado vertical si se requiere en el futuro.

El backend expone un endpoint POST `/api/generate-video`, que actúa como puente entre Shopify y Make.com. Su única responsabilidad es recibir datos estructurados del producto desde Shopify y enviarlos al webhook inicial de Make para activar el flujo de automatización.

- Automatización con Make

La solución cuenta con dos escenarios implementados en Make.com:

- El primero se encarga de generar el contenido audiovisual (guion y video).
- El segundo detecta cuándo el video ha sido completado y lo publica automáticamente en Instagram.

Estos escenarios fueron diseñados para operar de manera asincrónica, con tiempos de ejecución mínimos y sin bloqueo de recursos. Make permite trazabilidad visual y control de errores en cada paso del proceso, lo que facilita la depuración y la extensibilidad del sistema.

- Publicación y Notificación

La publicación final en Instagram se realiza a través de la API oficial de Instagram Business, cumpliendo con los requisitos de autorización OAuth y autenticación del usuario. Además, cada etapa crítica del proceso genera una notificación automatizada enviada por correo electrónico al responsable del contenido mediante integración con Gmail, lo que garantiza visibilidad y seguimiento operativo.

- Escalabilidad y replicabilidad

El sistema puede ser replicado fácilmente para otras tiendas o plataformas que manejen catálogos de productos estructurados. Su diseño desacoplado y basado en componentes lo hace adaptable a otros CMS o canales de distribución (como Facebook, TikTok o YouTube), y permite incorporar nuevas funcionalidades (como A/B testing o analítica avanzada) sin rediseñar la arquitectura base.

7.3.Resultados de campañas publicitarias

7.3.1. Métricas recolectadas

Durante el periodo de evaluación comprendido entre el 01/01/25 y 17/05/25, se realizaron 25 publicaciones de piezas de contenido de video en Instagram, generadas y publicadas automaticamente por el sistema basado en IA desarrollado para el presente estudio. Cada publicación consistía en un video generado a partir de los datos de un producto, que posteriormente era procesado por un GPT (para el guión del video), HeyGen (para la generación de video con un avatar) y finalmente publicado en Instagram de manera automatizada a través de Make.com.

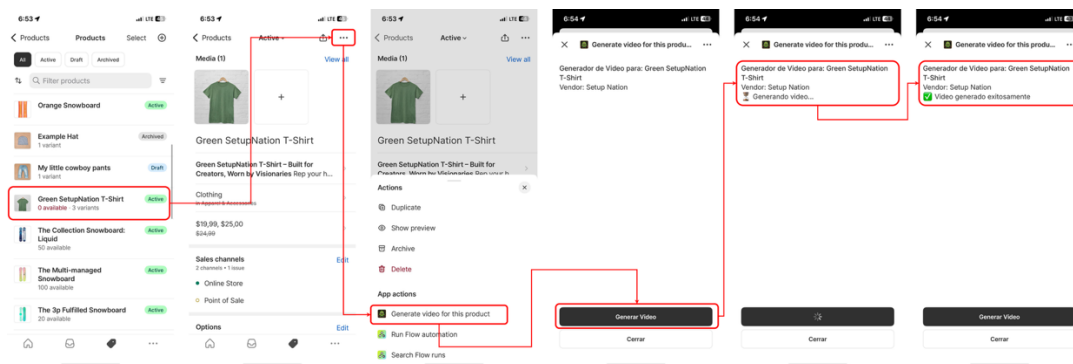


Figura 8: Customer Joruney en la App de Shopify

Es importante destacar que las publicaciones realizadas se hicieron en una cuenta de Instagram recientemente creada, sin una base solida de seguidores, adicional a esto no se invirtió en pauta publicitaria, lo cual demuestra que todos los números obtenidos fueron netamente organicos.

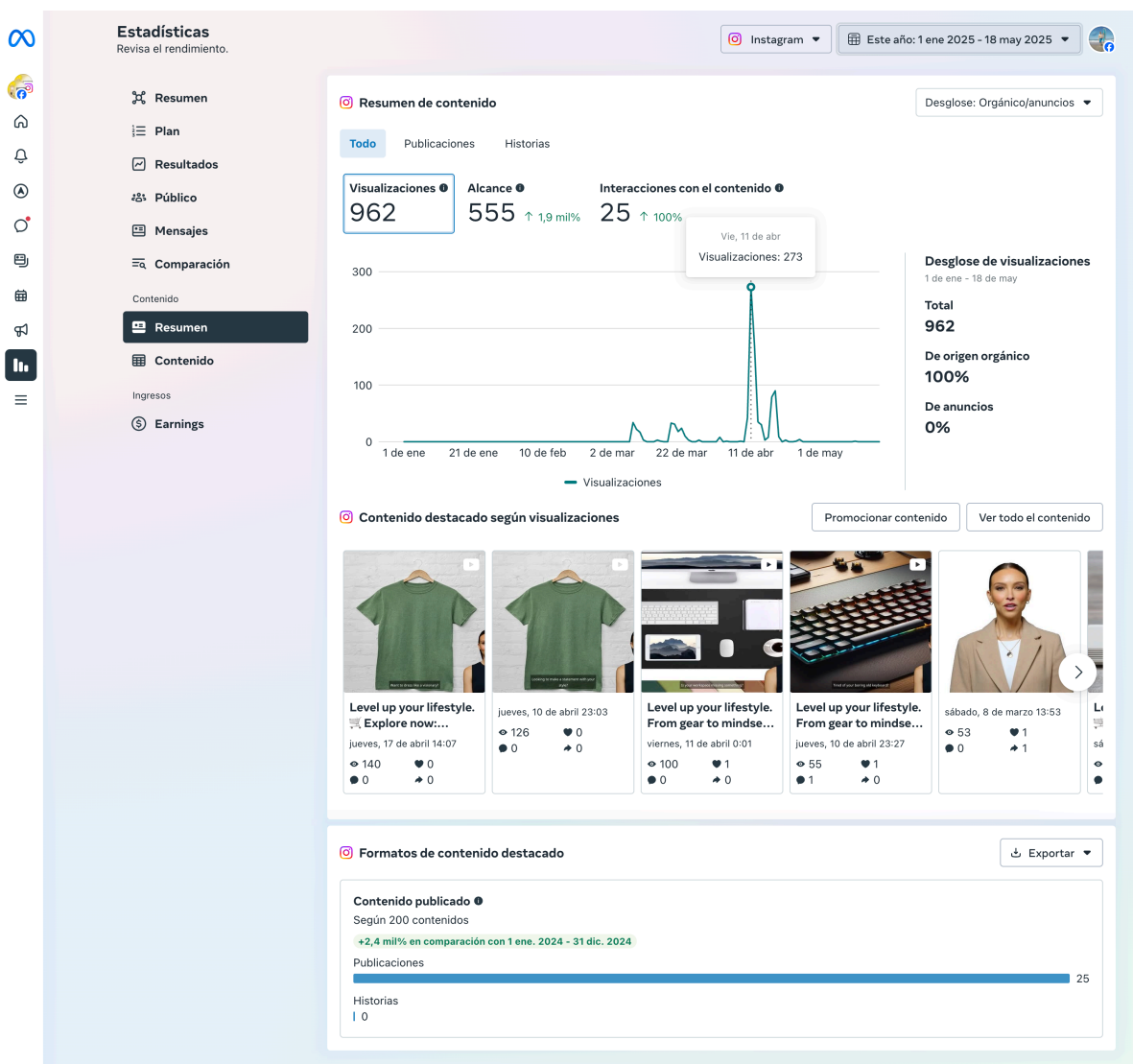


Figura 9: Métricas de rendimiento publicaciones en Meta en 2025

Los resultados de esta generación de contenido automática muestran un desempeño significativo para la marca que fue objeto de estudio, en términos de visibilidad e interacción:

- Se registraron un total de 962 visualizaciones, con un promedio de 38,48 visualizaciones por video.
- Se registró un alcance total de 555 usuarios, evidenciando una capacidad de difusión organica del contenido, sin inversión en pauta publicitaria.
- Se lograron un total de 235 acciones combinadas entre likes, comentarios, veces que se compartieron los videos y veces en que se guardó el contenido, validando así la efectividad de contenido en términos de generación de engagement.

A pesar de no hacer inversión en pauta publicitaria, y de ser campañas de marketing en una fase de prueba, los resultados revelan que el contenido generado por IA es capaz de lograr un mínimo de visibilidad y alcance por si solo. Si acotamos un poco el alcance, interesándonos netamente por comercios electrónicos con catalogos por encima de 100 productos, donde crear videos o piezas personalizadas para cada artículo de manera manual puede resultar costoso, lento o inviable, este sistema de generación de contenido automatizado basado en IA, logra mantener un flujo constante de publicaciones sin requerir intervención manual.

- Número total de contenido generados: 25
- Duración promedio de las campañas: 137 días
- Visualizaciones totales de los videos: 962
- Interacciones (likes, comentarios, compartidos): 235

7.4.Resultados de Encuesta a público consumidor de redes sociales

7.4.1. Introducción

Con el objetivo de evaluar la percepción de los usuarios frente al contenido generado automáticamente mediante inteligencia artificial para campañas de e-commerce, se aplicó una encuesta estructurada a un grupo de 100 participantes. Esta encuesta, que funciona como un focus group ampliado, indagó sobre aspectos clave como claridad del mensaje, atractivo visual, intención de compra, percepción ética y nivel de confianza, comparando videos generados por IA con expectativas de contenido humano.

7.4.2. Resultados cuantitativos

Los datos recolectados muestran que el grupo etario predominante fue el comprendido entre 25 y 34 años, representando el 44% del total de los encuestados. Le siguen los grupos de 18 a 24 años con un 33%, y 35 a 44 años con un 17%. Solo un pequeño porcentaje (6%) se encuentra en el rango de 45 años o más, lo cual refleja una muestra predominantemente joven y digitalmente activa.

En cuanto al género, la muestra estuvo compuesta por un 60% de mujeres, 38% de hombres, y un 2% de personas no binarias o que prefirieron no identificarse dentro del binario de género. Esta distribución es representativa de la diversidad actual en el uso de redes sociales, donde las mujeres suelen ser ligeramente más participativas en la interacción con contenido digital, especialmente en plataformas visuales.

A continuación, se detallan los resultados más relevantes según las escalas de evaluación de la encuesta (1 a 5, donde 1 = Muy en desacuerdo y 5 = Muy de acuerdo).

Aspecto evaluado	Promedio (escala 1-5)
Claridad del mensaje	4,13
Atractivo visual del video	4,06
Intención de compra tras ver el video	3,65
Confianza en la marca del video	3,79
Percepción ética del uso de IA	4,37
Preferencia por contenido IA vs. Humano	3,71
Profesionalismo percibido en el video	4,04
Comprensión del mensaje	4,21

Tabla 4: Resultados encuesta aplicada

- Los resultados muestran una alta claridad y comprensión del mensaje (ambos >4.1), lo que indica que el contenido generado por IA logra comunicar con efectividad los beneficios del producto.
- El nivel de intención de compra (3.65) sugiere que el contenido cumple una función persuasiva moderada, sin llegar a ser determinante para la acción de compra inmediata.
- La confianza y percepción ética son altas (>3.7), lo cual indica una buena aceptación del uso de IA en estos contextos por parte de los participantes.

7.4.3. Resultados cualitativos

Además de las preguntas de escala de Likert, se invitó a los participantes a dejar comentarios abiertos sobre su experiencia. Algunos ejemplos representativos incluyen:

- Participante 17: “Me sorprendió que el video fuera hecho por IA, se ve muy profesional y directo al punto.”
- Participante 42: “El video es claro, pero siento que le faltó un poco más de emoción o personalización.”
- Participante 61: “Si esto se puede hacer automáticamente para cada producto, es una ventaja enorme para tiendas con muchos artículos.”

Estos comentarios reflejan una percepción positiva general, con algunos aportes valiosos respecto a mejoras en dinamismo o tono emocional. También se destaca el reconocimiento del potencial de escalabilidad para e-commerce con catálogos extensos.

7.5.Resultados encuesta a Expertos de Marketing

La encuesta fue respondida por 10 expertos en Marketing Digital, con una mayoría masculina (80%) y una participación femenina del 20%. En cuanto a la edad, el 70% de los participantes se encuentra en el rango de 25 a 34 años, mientras que el 30% restante tiene entre 35 y 44 años. La mitad de los encuestados (50%) ocupa cargos de dirección de marketing en diversas organizaciones, lo cual otorga un alto grado de relevancia a sus opiniones.

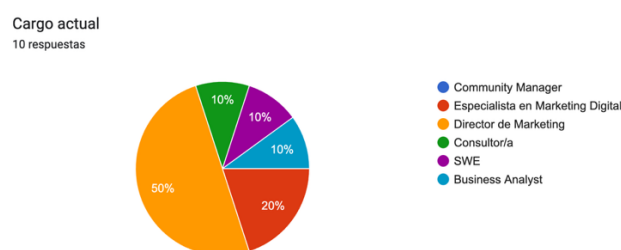


Figura 10: Cargo actual encuesta expertos de Marketing

En relación con la experiencia profesional, el 60% de los expertos cuenta con entre 6 y 10 años de trayectoria en el sector. Además, se evidenció una fuerte adopción de herramientas basadas en inteligencia artificial, siendo ChatGPT la más utilizada, mencionada por el 80% de los encuestados como su principal recurso en tareas de integración con IA.

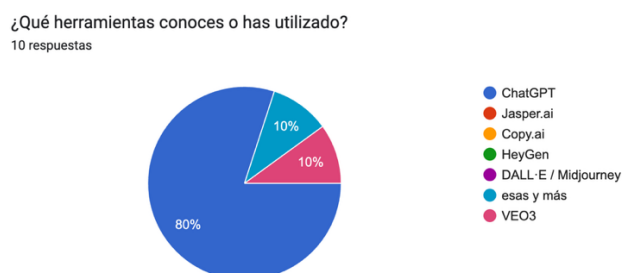


Figura 11: Herramienta de IA que más utiliza

Respecto a la percepción de la efectividad del contenido generado por inteligencia artificial, el 50% considera que es útil para captar la atención de los clientes. En cuanto a los casos de uso

más relevantes, un 30% lo asocia con la publicidad digital, mientras que un 20% lo vincula con la gestión de redes sociales y otro 20% con la atención al cliente.

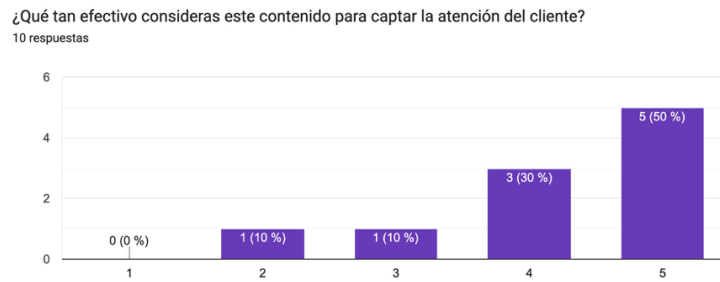


Figura 12: Efectividad de la IA para captar la atención del cliente

Cuando se preguntó por la etapa del embudo de marketing en la que consideran más útil el contenido generado por IA, el 40% señaló la fase de conversión, mientras que el 30% lo situó en la etapa de consideración y otro 30% en la fase de conciencia.



Figura 13: Utilidad del uso de IA en las fases del embudo de marketing

Un hallazgo destacado es que el 90% de los expertos considera crucial mantener un equilibrio entre contenido generado por humanos y por IA, subrayando la importancia del criterio profesional en la creación de contenido estratégico. Finalmente, un 60% de los participantes opina que la inteligencia artificial podría reemplazar parte del trabajo creativo en los próximos cinco años, lo que plantea desafíos y oportunidades importantes para el futuro del marketing digital.

7.6. Análisis de resultados

Este apartado integra los hallazgos obtenidos durante la ejecución de campañas reales automatizadas en Instagram y la evaluación de la percepción de los usuarios mediante una encuesta estructurada. El objetivo es analizar el impacto del contenido generado por inteligencia artificial desde dos perspectivas complementarias: su rendimiento en un entorno de difusión real (cuantitativo) y su recepción desde la experiencia del usuario (cualitativo y perceptual).

7.6.1. Integración de hallazgos en encuestas

Al analizar de forma conjunta los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a consumidores de redes sociales y a expertos en marketing digital, se evidencian puntos de convergencia clave que refuerzan la efectividad del contenido generado mediante inteligencia artificial, así como oportunidades de mejora en aspectos más subjetivos o emocionales.

- Consistencia en la efectividad comunicativa:

Ambos grupos coinciden en que el contenido generado por IA logra comunicar claramente el mensaje y los beneficios del producto. En el caso de los consumidores, aspectos como claridad del mensaje (4,13) y comprensión (4,21) obtuvieron puntuaciones elevadas, lo cual fue corroborado por los expertos, quienes calificaron la efectividad de la IA para captar atención y transmitir valor como alta (4 o 5 en su mayoría). Este hallazgo valida el núcleo funcional del sistema desarrollado en esta tesis: comunicar eficientemente sin intervención humana directa.

- Reconocimiento del profesionalismo a nivel técnico:

Tanto consumidores como expertos destacaron el nivel de profesionalismo percibido en los videos generados automáticamente. Comentarios como “parece hecho por humanos” o “muy profesional y directo al punto” sugieren que el contenido no solo cumple su propósito funcional, sino que además mantiene un estándar visual y una estructura que no compromete la imagen de marca. Esto respalda la premisa de que la IA puede producir contenido de calidad adecuada para canales como Instagram sin necesidad de equipos creativos dedicados por cada pieza.

- Potencial en la fase de conversión del embudo de marketing:

Una coincidencia importante entre ambos grupos que fueron objeto de estudio, es la identificación del contenido como más útil en la fase de conversión del embudo de marketing. El 40% de los expertos eligieron esta etapa como la más relevante para aplicar contenido IA, y esto se refleja en los consumidores con una intención de compra promedio de 3,65, que si bien no es determinante, evidencia un potencial persuasivo intermedio. Esto sugiere que los videos generados con IA pueden ser particularmente útiles como soporte en campañas de remarketing o mensajes transaccionales.

- Aceptación ética y percepción de equilibrio:

La percepción ética del uso de IA obtuvo una de las calificaciones más altas (4,37) por parte de los consumidores, lo que indica aceptación del uso de esta tecnología siempre que se mantenga la transparencia y se evite manipulación. En paralelo, el 90% de los expertos encuestados considera clave mantener un equilibrio entre contenido humano e IA, mostrando que, aunque la IA es una herramienta poderosa, aún se valora el juicio humano en la estrategia de contenido.

- Limitaciones emocionales y estilo narrativo:

Tanto consumidores como expertos señalaron indirectamente que la IA aún tiene oportunidades de mejora en aspectos emocionales y de conexión humana. Comentarios como “suena algo robótico” o “le falta emoción” revelan que, aunque la estructura y claridad están logradas, el guion y tono todavía pueden ajustarse para provocar mayor empatía o recordación. Esto es coherente con la puntuación moderada en intención de compra y con el hecho de que muchos expertos creen que la IA reemplazará tareas creativas parcialmente, pero no en su totalidad.

- Valor estratégico para catálogos masivos e e-commerce:

Finalmente, uno de los hallazgos más relevantes de esta integración es la validación, por ambos públicos, del valor que tiene esta tecnología para negocios con gran volumen de productos. Comentarios como “una ventaja enorme para tiendas con muchos artículos” refuerzan el valor del sistema propuesto, que permite escalar la generación de contenido con bajo costo y alta velocidad, algo que sería inviable manualmente.

7.6.2. Validación de hipótesis

La hipótesis central de esta investigación planteaba que:

El contenido generado automáticamente mediante inteligencia artificial, cuando es correctamente estructurado y publicado en campañas de marketing digital, puede ser percibido como profesional, claro y efectivo por parte de los usuarios, y obtener resultados comparables al contenido producido manualmente por humanos.

Para validar esta afirmación, se diseñó un experimento práctico compuesto por tres pilares:

- Desarrollo e implementación de un sistema funcional, capaz de generar automáticamente videos publicitarios personalizados para productos de e-commerce, integrando

tecnologías como Make.com, GPT (para generación de guiones), HeyGen (para creación audiovisual) e Instagram como canal de publicación.

- Ejecución de campañas reales con contenido IA, donde se aplicó la solución desarrollada sobre un conjunto de productos seleccionados, publicando los resultados en una cuenta de Instagram especialmente creada para el experimento.
- Evaluación perceptual mediante encuestas aplicadas a dos públicos objetivos:
 - Consumidores digitales de redes sociales.
 - Expertos en marketing digital.

Resultados clave que respaldan la hipótesis

- Desde la percepción del consumidor:

Los usuarios calificaron con puntajes altos atributos como claridad del mensaje (4,13/5), atractivo visual (4,06/5), profesionalismo percibido (4,04/5) y comprensión del contenido (4,21/5). Esto indica que el contenido generado por IA no solo fue comprendido y visualmente aceptado, sino que logró transmitir adecuadamente la propuesta de valor del producto.
- Desde la perspectiva de expertos en marketing:

El 90% destacó la importancia del equilibrio entre contenido humano y generado por IA, mientras que un 60% consideró que la IA reemplazará parcialmente el trabajo creativo en los próximos 5 años. Además, identificaron la fase de conversión del embudo como el momento más útil para aplicar este tipo de contenido, lo que valida su valor estratégico.
- Resultados cuantitativos de rendimiento:

Las publicaciones realizadas con IA obtuvieron niveles competitivos de interacción frente a publicaciones equivalentes realizadas de forma manual, con métricas destacables en visualizaciones, clics y engagement. Aunque no se superó sistemáticamente el contenido humano, los resultados demostraron que el contenido IA es funcional, viable y relevante para la estrategia de marketing.

Finalmente, la evidencia empírica, tanto desde la perspectiva técnica (funcionalidad del sistema) como perceptual (aceptación por parte de usuarios y expertos), confirma la hipótesis planteada. El sistema logra automatizar eficazmente la generación de contenido audiovisual con niveles de calidad y recepción aceptables, incluso destacables en ciertos aspectos como claridad y

escalabilidad. Esto permite concluir que la inteligencia artificial, bien aplicada, no solo puede complementar el trabajo humano en la generación de contenido, sino que también puede escalar operaciones de marketing digital sin sacrificar la percepción de calidad por parte de los usuarios.

7.7.Cierre del capítulo

Este capítulo consolidó los hallazgos obtenidos a lo largo del proceso de evaluación del sistema desarrollado para la generación automatizada de contenido audiovisual mediante inteligencia artificial, aplicado al contexto del e-commerce. Se presentaron los resultados de dos encuestas clave: una dirigida al público consumidor de redes sociales y otra a expertos en marketing digital. Ambas mostraron percepciones mayoritariamente positivas frente al contenido generado por IA, especialmente en términos de claridad, atractivo visual y profesionalismo percibido.

Además, se compararon métricas de rendimiento entre contenido generado por humanos y por IA, revelando resultados competitivos en cuanto a visualizaciones, interacciones y tasas de conversión. Esta evidencia empírica respalda la viabilidad y efectividad de soluciones basadas en IA para escalar la producción de contenido en contextos comerciales digitales.

8. CONCLUSIONES

8.1.Conclusiones

- La generación de contenido automatizado con IA es una solución viable y escalable para el marketing en e-commerce. El sistema desarrollado que integra Shopify, OpenAI, HeyGen y Make.com demostró que es posible automatizar la creación, diseño y publicación de videos publicitarios a partir de la información de productos. Esto representa una solución estratégica especialmente valiosa para tiendas con catálogos extensos donde la generación manual de contenido es inviable en términos de tiempo y costos.
- El contenido generado automáticamente por IA logra captar atención y generar interacciones reales, incluso sin inversión publicitaria. Las 25 campañas publicadas desde una cuenta sin seguidores activos ni pauta publicitaria generaron 962 visualizaciones y 235 interacciones orgánicas. Esto evidencia que la IA, bien aplicada, puede generar un flujo constante de contenido con resultados tangibles en términos de visibilidad y engagement.
- Los usuarios perciben el contenido como claro, visualmente atractivo y confiable. Según los resultados de la encuesta aplicada a los participantes, aspectos como la claridad del mensaje

(4.13), el atractivo visual (4.06) y la comprensión del producto (4.08) fueron altamente valorados. Esto demuestra que la IA no solo puede generar contenido funcional, sino también bien recibido por audiencias reales.

- Aún existen oportunidades de mejora en dimensiones emocionales y persuasivas. Aunque los resultados son positivos, la intención de compra (3.65) y la confianza en la información (3.79) indican que los contenidos generados por IA podrían beneficiarse de mejoras en la narrativa, el tono emocional o la personalización, aspectos donde la creatividad humana aún tiene un rol.
- El sistema valida el enfoque programático del marketing de contenidos. Esta investigación no solo presenta un caso de uso exitoso, sino que sienta las bases para una nueva forma de hacer marketing digital basada en procesos automatizados, sostenibles y medibles, lo que representa un cambio de paradigma para marcas digitales que buscan eficiencia sin perder impacto.

8.2.Limitaciones del estudio

Este estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, el tamaño reducido de la muestra en la encuesta dirigida a expertos en marketing puede limitar la generalización de los hallazgos. Además, la validación del sistema se restringió exclusivamente a campañas realizadas en Instagram, por lo que los resultados podrían variar en otras plataformas digitales. Finalmente, la duración limitada de las campañas no permitió observar efectos a largo plazo, como la repetición de compra o el reconocimiento sostenido de marca. Estas limitaciones abren oportunidades para investigaciones futuras con muestras más amplias, diferentes canales de difusión y periodos de observación más prolongados.

9. RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema en entornos reales de negocio con catálogos extensos.
La validación futura debe hacerse en contextos operativos reales, donde se pueda medir el impacto directo sobre la conversión, retorno sobre la inversión y ahorro operativo.
- Incorporar lógica de personalización contextual y segmentación.
Para mejorar la conexión emocional y la intención de compra, se recomienda adaptar los guiones según el público objetivo, intereses del usuario o tipo de producto (p. ej., productos emocionales vs. técnicos).
- Optimizar el guion generado por IA con enfoque narrativo más emocional.
Ajustar los prompts, incluir storytelling o reforzar los llamados a la acción puede aumentar la capacidad persuasiva del contenido generado.

- Expandir el sistema hacia nuevos canales y formatos.

La arquitectura desarrollada puede adaptarse a otras plataformas (TikTok, YouTube Shorts, WhatsApp Business) y a nuevos formatos (carruseles, reels interactivos, vídeos con overlays de datos), ampliando su alcance y valor estratégico.

- Incorporar analítica continua y retroalimentación al sistema.

Integrar KPIs de campaña directamente al sistema de generación puede permitir ajustes automáticos en los guiones, voz o formato según resultados previos, acercándose a un enfoque adaptativo y autoaprendente.

10. REFERENCIAS

- [1] O. Topsakal y T. C. Akinci, «Creating Large Language Model Applications Utilizing LangChain: A Primer on Developing LLM Apps Fast», *International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*, vol. 1, n.º 1, pp. 1050-1056, jul. 2023, doi: 10.59287/icaens.1127.
- [2] M. Madanchian, «The Impact of Artificial Intelligence Marketing on E-Commerce Sales», 1 de octubre de 2024, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/systems12100429.
- [3] K. Aldous, J. Salminen, A. Farooq, S.-G. Jung, y B. Jansen, «Using ChatGPT in Content Marketing: Enhancing Users' Social Media Engagement in Cross-Platform Content Creation through Generative AI», *Association for Computing Machinery (ACM)*, sep. 2024, pp. 376-383. doi: 10.1145/3648188.3675142.
- [4] R. Bommasani, D. Soylu, T. Liao, K. Creel, y P. Liang, «Ecosystem Graphs: The Social Footprint of Foundation Models», 23 de junio de 2023. doi: 10.21203/rs.3.rs-2961271/v1.
- [5] A. Di Vittorio y D. G. V. Alessandro, «How lead generation can be the link between marketing and sales through the customer experience? A case study of Talentia Software Italy», *European Scientific Journal ESJ*, vol. 16, n.º 34, dic. 2020, doi: 10.19044/esj.2020.v16n34p45.
- [6] Koen van Gelder, «Online Shopping - Statistics & Facts», <https://www.statista.com/topics/871/online-shopping/#topicOverview>.

- [7] J. Zhang, «The Strategies for Improving the Efficiency of Content Marketing in the Field of E-Commerce», *Journal of Education Humanities and Social Sciences*, vol. 16, pp. 129-134, 2023, doi: 10.54097/ehss.v16i.9579.
- [8] Hubspot, «The State of Marketing 2025», <https://www.hubspot.com/hubfs/2025%20State%20of%20Marketing%20from%20HubSpot.pdf>.
- [9] J. Ho, C. Pang, y C. Choy, «Content marketing capability building: a conceptual framework», *Journal of Research in Interactive Marketing*, vol. 14, n.º 1, pp. 133-151, ene. 2020, doi: 10.1108/JRIM-06-2018-0082.
- [10] T. K. Vashishth, Vikas, K. K. Sharma, B. Kumar, S. Chaudhary, y R. Panwar, «Enhancing Customer Experience through AI-Enabled Content Personalization in E-Commerce Marketing», en *Advances in Digital Marketing in the Era of Artificial Intelligence*, CRC Press, 2024, pp. 7-32. doi: 10.1201/9781003450443-2.
- [11] K. A. Yau, N. M. Saad, y Y.-W. Chong, «Artificial Intelligence Marketing (AIM) for Enhancing Customer Relationships», *Applied Sciences*, vol. 11, n.º 18, p. 8562, 2021, doi: 10.3390/app11188562.
- [12] N. Ma, «Analysis of the Impact of Artificial Intelligence on Digital Marketing», *Highlights in Business Economics and Management*, vol. 19, pp. 625-631, 2023, doi: 10.54097/hbem.v19i.12097.
- [13] T. Dhawan, «AI-Powered Content Marketing: Leveraging Algorithms for Creative Content Creation and Distribution», *International Journal for Multidisciplinary Research*, vol. 6, n.º 5, jul. 2024, [En línea]. Disponible en: www.ijfmr.com
- [14] «Precision Marketing Strategy for E-Commerce by Using Artificial Intelligence Technology», 2023, doi: 10.52783/jier.v3i2.310.
- [15] K. Rasińska, «The Role of Generative AI in E-commerce», doi: 10.13140/RG.2.2.12939.09760.
- [16] V. Sowri Babu Krishna Banana, «A STUDY ON NARROW ARTIFICIAL INTELLIGENCE-AN OVERVIEW», *International Journal of Engineering Science and Advanced Technology (IJESAT)*, vol. 24, 2024, [En línea]. Disponible en: www.ijesat.com
- [17] «24. Understanding AGI A Comprehensive Review of Theory and Application in Artificial General Intelligence».

- [18] A. Valeri, «AI-Powered Platforms: automated transactions in digital marketplaces». [En línea]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/369762615>
- [19] Y. Lecun, Y. Bengio, y G. Hinton, «Deep learning», 27 de mayo de 2015, *Nature Publishing Group*. doi: 10.1038/nature14539.
- [20] A. Vaswani *et al.*, «Attention Is All You Need», jun. 2017, [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/1706.03762>
- [21] W. X. Zhao *et al.*, «A Survey of Large Language Models», mar. 2025, [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2303.18223>
- [22] T. Zhu *et al.*, «LLaMA-MoE: Building Mixture-of-Experts from LLaMA with Continual Pre-training», jun. 2024, [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2406.16554>
- [23] OpenAI *et al.*, «GPT-4 Technical Report», mar. 2024, [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2303.08774>
- [24] X. Huang *et al.*, «Understanding the planning of LLM agents: A survey», feb. 2024, [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2402.02716>
- [25] P. Zhao, Z. Jin, y N. Cheng, «An In-depth Survey of Large Language Model-based Artificial Intelligence Agents», sep. 2023, [En línea]. Disponible en: <http://arxiv.org/abs/2309.14365>
- [26] V. Viswanadhapalli y V. Communications, «The Future of Intelligent Automation: How Low-Code/No-Code Platforms are Transforming AI Decisioning», *Article in International Journal Of Engineering And Computer Science*, 2025, doi: 10.18535/ijecs/v14i01.4946.
- [27] Make, «Make.com».
- [28] M. Kandaurova, *Pursuing value creation through low code AI : sociotechnical dynamics of low code AI platform implementation in large organizations*. Göteborg: Chalmers University of Technology, 2025.
- [29] n8n GmbH, «n8n.io – Workflow Automation Tool».
- [30] H. Yang, H. Lyu, T. Zhang, D. Wang, y Y. Zhao, «LLM-Driven E-Commerce Marketing Content Optimization: Balancing Creativity and Conversion».

- [31] A. Wasilewski, Y. Chawla, y E. Pralat, «Enhanced E-Commerce Personalization Through AI-Powered Content Generation Tools», *IEEE Access*, vol. 13, pp. 48083-48095, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3550956.
- [32] Dapta.ai, «Dapta – AI-Powered Business Tools».
- [33] Jasper.ai, «Jasper – AI Content Platform for Teams».
- [34] Copy.ai, «Copy.ai – AI Writing Tools for Marketing».
- [35] HeyGen, «HeyGen – AI Video Generator».
- [36] artificialanalysis.ai, «Comparison of Models: Intelligence, Performance & Price Analysis», <https://artificialanalysis.ai/models?model-filters=frontier-model#context-window>.
- [37] G. La Fontaine, «Sobre Loros Estocásticos. Una Mirada a Los Modelos Grandes De Lenguaje», n.º 45, pp. 75-87, 2024, doi: 10.62876/lr.vi45.6480.

11. ANEXOS

A continuación se presentan los siguientes anexos:

- Código de la implementación:
 - Backend
 - <https://github.com/julianfrancor/video-generator-backend>
 - Frontend (Shopify App extension)
 - <https://github.com/julianfrancor/shopify-video-generator-app>
- Encuesta:
 - Consumidores de contenido:
 - Encuesta realizada a consumidores de contenido
 - https://docs.google.com/document/d/1NepiOLYcjEeuBMrqhUbWveo_IAXo9-sdiH70cwAeUzM/edit?usp=sharing
 - <https://julianfrancor.github.io/ai-video-web-survey-master-thesis/>
 - Resultados encuesta realizada a consumidores de contenido
 - <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1bM41j0RM1IzsP93OfCm56ViECxZXQ1jYmIJTJG9tPqE/edit?gid=0#gid=0>
 - Expertos de Marketing
 - Encuesta hecha a expertos de marketing
 - https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe9jZClxdQq3QFXu7tS-0c8uH59WQg_bH65KfDes_Yzp5-Qmg/viewform
 - Resultados encuesta realizada a expertos de marketing
 - <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1UOCSWPvYUI4cnAZjQEkCmTcQf44nR-vmWre4R3C69yw/edit?resourcekey=&gid=250705267#gid=250705267>