



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
ICADE

# **EL IMPACTO DE TESLA EN LA INDUSTRIA AUTOMOVILÍSTICA**

**“¿Cómo ha conseguido Tesla, gracias a la  
automatización y la inteligencia artificial,  
diferenciarse en la industria  
automovilística?”**

Autor: Selena Castaño Velasco  
Director: Jose Luis Fernández Fernández

MADRID | Junio 2024

## Índice de Contenido

1.	Introducción .....	6
1.1	Finalidad y motivos .....	6
1.2	Evolución del trabajo a lo largo de los años .....	8
1.3	Futuro del trabajo.....	10
1.4	Trabajos más propensos a ser automatizados .....	12
2.	Objetivos y Metodología.....	13
3.	Marco teórico .....	14
2.1	Automatización e inteligencia artificial en el trabajo actual .....	15
2.2	La industria automovilística y su evolución .....	17
2.3	Automatización e inteligencia artificial en la industria automovilística .....	19
2.4	Empresa Tesla.....	21
2.5	Ventajas e inconvenientes de la conducción autónoma.....	23
4.	Análisis y Resultados .....	25
4.1	Análisis Cuantitativo .....	25
4.1.1	Automatización e inteligencia artificial en la línea de ensamblaje.....	25
4.1.2	Ventas de vehículos .....	27
4.1.3	Inversión en I+D .....	29
4.1.4	Ingresos anuales.....	30
4.2	Análisis Cualitativo .....	31
4.2.1	Análisis de Preferencias y Percepciones.....	32
4.2.2.	Análisis de Chi <sup>2</sup> entre Edad y Asociaciones sobre Tesla.....	33
4.2.3	Análisis de factores determinantes para considerar la compra de un Tesla.....	34
4.2.4	Análisis de experiencia previa con vehículos eléctricos de Tesla .....	36
5.	Conclusiones .....	37
6.	Anexo .....	39
7.	Referencias bibliográficas .....	42
8.	Referencias gráficas .....	48
9.	Referencias Código .....	48

## Índice de gráficas y tablas

Gráfica 2- Número de vehículos vendidos de las marcas Tesla y Ford entre 2016 y 2023.....	28
Gráfica 3- Inversión en I+D por parte de Tesla y Ford entre 2013 y 2023.....	29
Gráfica 4. Ingresos anuales de Tesla y Ford entre 2008 y 2023. ....	30
Gráfica 5. Frecuencia de los factores de asociación con Tesla. ....	33
Tabla 1. Análisis Chi2 entre Edad y Asociaciones sobre Tesla. ....	34
Gráfica 6. Análisis de factores determinantes en la compra de un Tesla.....	35
Gráfica 7. Asociaciones con Tesla según experiencia previa de usuarios con la marca. ....	36

*Porque todas mis metas, logros e hitos tanto personales como profesionales siempre te los dedicaré a ti mamá, un beso al cielo.*

## **Resumen**

El impacto de Tesla en la industria automovilística ha sido revolucionario, marcado por su uso intensivo de automatización e inteligencia artificial. Este trabajo de fin de grado explora cómo Tesla ha logrado diferenciarse en un mercado competitivo a través de innovaciones tecnológicas y estrategias de producción avanzadas. Se realiza un estudio comparativo con Ford, un fabricante tradicional, para destacar las diferencias en la adopción de tecnología. El análisis cuantitativo incluye datos sobre ventas, inversiones en I+D y ingresos anuales, mostrando el crecimiento exponencial de Tesla frente a la estabilidad de Ford. El análisis cualitativo, basado en encuestas, se centra en analizar los principales factores con los que se asocia a la empresa Tesla, junto con los motivos principales que motivarían su compra como puede ser la tecnología, innovación o el lujo. Además, se investiga cómo la automatización ha influido en el empleo y la economía, identificando tanto oportunidades como desafíos. Tesla ha transformado la producción automotriz mediante la integración vertical y la automatización, optimizando la eficiencia y reduciendo costos, además de destacar por su enfoque en la sostenibilidad con el uso de tecnologías innovadoras.

Palabras clave: automatización, inteligencia artificial, vehículos eléctricos, industria automovilística, tecnología, innovación, sostenibilidad.

## **Abstract**

Tesla's impact on the automotive industry has been revolutionary, marked by its intensive use of automation and artificial intelligence. This dissertation explores how Tesla has managed to differentiate itself in a competitive market through technological innovations and advanced production strategies. A comparative study is conducted with Ford, a traditional manufacturer, to highlight differences in technology adoption. The quantitative analysis includes data on sales, R&D investments and annual revenues, showing Tesla's exponential growth versus Ford's stability. The qualitative analysis, based on surveys, focuses on analyzing the main factors with which the Tesla company is associated, along with the main reasons that would motivate their purchase, such as technology, innovation or luxury. In addition, it investigates how automation has influenced employment and the economy, identifying both opportunities and challenges. Tesla has transformed automotive production through vertical integration and automation, optimizing efficiency and reducing costs, as well as standing out for its focus on sustainability with the use of innovative technologies.

Keywords: automation, artificial intelligence, electric vehicles, automotive industry, technology, innovation, sustainability.

# **1. Introducción**

## **1.1 Finalidad y motivos**

En el contexto de avances tecnológicos y la necesidad imperante de innovación en el mercado laboral, las empresas de todos los sectores, especialmente el automotriz, se han visto obligadas a adaptarse a nuevas demandas y expectativas. La evolución del sector automotriz es un claro ejemplo de adaptación tecnológica, evolucionando desde vehículos con motores de vapor hasta aquellos equipados con piloto automático y sistemas de llamadas telefónicas manos libres. Tesla ha destacado en este panorama evolutivo con su propuesta de vehículos eléctricos avanzados, tecnológicamente innovadores y de diseño distintivo. Su compromiso con la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático no solo ha incrementado la demanda por sus modelos, sino que también ha puesto en jaque a las marcas tradicionales, forzándolas a reconsiderar y renovar sus estrategias comerciales y de producción.

El objetivo de este trabajo de investigación es profundizar en cómo Tesla, Inc. ha revolucionado la industria automotriz, posicionándose como un actor disruptivo que ha desafiado las normas convencionales y ha redefinido el mercado de vehículos a nivel global. Este estudio se enfoca en desglosar los factores múltiples y estrategias clave que han permitido a Tesla superar barreras técnicas, económicas, y regulatorias, marcando un hito en la transición hacia la adopción de vehículos eléctricos (VE). Se analizará el impacto significativo de sus innovaciones en la aceleración global hacia los VE, examinando cómo Tesla ha influido en la modificación de las prácticas de fabricantes de automóviles establecidos, y afectado la conciencia y preferencias de los consumidores en relación con el cambio climático y la sostenibilidad.

Más allá, otro de los objetivos del trabajo es realizar una revisión detallada de cómo ha evolucionado el trabajo a lo largo de la historia, destacando las innovaciones tecnológicas y los cambios estructurales en el ámbito laboral. Así mismo, se enfoca en distinguir entre aquellos roles laborales con alta probabilidad de automatización, identificando patrones y tendencias emergentes en este proceso.

Además, para poder entender mejor el impacto que ha tenido Tesla en este sector, es crucial

identificar los efectos que puede haber en el empleo y la economía debido a la implementación de tecnologías avanzadas en la industria automovilística. Junto con ello, realizaré un estudio de caso, comparando el impacto del uso o no de la automatización y la inteligencia artificial en la industria automovilística a través de las empresas de Tesla y Ford. Tesla es una empresa que utiliza inteligencia artificial y procesos de automatización en todos los procesos de producción, mientras que Ford, realiza procedimientos mucho más tradicionales pese a la reciente existencia de algunos avances tecnológicos.

Para ello, la metodología a seguir es en una primera instancia un estudio cuantitativo, donde se van a recolectar datos secundarios, ya sea datos de mercado, informes de la industria, inversiones en tecnología de ambas marcas, hoja de balance para realizar una comparación entre ambas, ingresos y gastos, etc.

En segunda instancia, se realizará una fase cualitativa, realizando recolección de datos primarios a través de entrevistas a consumidores, para entender algunos de los factores que motivan a comprar un coche de la marca de Tesla, así como la imagen y percepción de los consumidores y el público en general tienen de la marca. A través de las entrevistas se pretenden explorar las motivaciones, expectativas, y experiencias de los consumidores y potenciales compradores. Este método permitirá captar las narrativas personales y las emociones asociadas con Tesla, revelando cómo la innovación tecnológica, la sostenibilidad y la estética del vehículo, entre otros factores, contribuyen a construir la identidad de la marca en la mente de los consumidores. Una vez recolectados los datos, se transformarán las respuestas cualitativas en datos cuantitativos que pueden ser analizados mediante métodos estadísticos.

Este trabajo también nace de la necesidad de concienciar sobre la importancia de adoptar tecnologías limpias y renovables. Al entender y difundir el impacto positivo que Tesla ha tenido en la industria automovilística y en el medio ambiente, se espera inspirar a individuos y a otras empresas a tomar decisiones más sostenibles.

A nivel personal, mi fascinación por la tecnología y el compromiso con el medio ambiente me motivan a investigar cómo una empresa puede liderar el cambio hacia un futuro más verde. Tesla no solo representa un caso de éxito empresarial, sino también un faro de esperanza en la lucha contra el cambio climático, demostrando que es posible alinear los objetivos de negocio con la urgente necesidad de reducir la huella de carbono.

Más allá, mi segundo trabajo de fin de grado está muy enfocado en la temática del medio ambiente, y quería incluir esta rama junto con uno de mis primeros inicios en la industria laboral que es la industria automotriz, ya que mis primeras prácticas laborales fueron en un concesionario de coches, las cuales, me fascinaron.

## **1.2 Evolución del trabajo a lo largo de los años**

Las próximas secciones se proponen como un recorrido esencial para comprender el vasto y profundo impacto que Tesla ha ejercido sobre la industria automovilística. Antes de adentrarnos en el análisis específico de Tesla, resulta crucial explorar cómo las prácticas laborales y los modelos de producción y el término de trabajo han evolucionado históricamente. Al entender el contexto histórico y la evolución de las prácticas laborales, podemos apreciar mejor la innovación disruptiva de Tesla, no solo en términos de producto, sino como un agente de cambio en la filosofía de producción y la cultura laboral en la industria automovilística. Este enfoque nos permitirá captar las dimensiones en las que Tesla ha marcado un antes y un después, subrayando la importancia de esta comprensión para evaluar su impacto global en el sector.

Es importante especificar que el concepto de trabajo ha evolucionado adaptándose a las transformaciones sociales y tecnológicas, afectando profundamente la vida personal y profesional de las personas. De esta forma, el trabajo ha trascendido su definición puramente laboral para afectar a todos los aspectos de la vida de una persona, reconfigurando su significado en cada época según las necesidades. (Jiménez, 2021)

Inicialmente, el trabajo era visto como una actividad limitante de la libertad, valorada negativamente y asociada principalmente con esclavos y campesinos. Sin embargo, con la llegada de la Edad Media, se produjo un cambio significativo en el que el trabajo físico comenzó a ser valorado moralmente, en gran parte gracias a la influencia de la Iglesia católica. Pese a que, tras el descubrimiento de América, renacieran prácticas de esclavitud en las sociedades indígenas por parte de los colonizadores, la Revolución industrial y la modernidad traerían consigo una revalorización del trabajo considerándolo como una actividad digna y esencial para el desarrollo económico y la acumulación de riqueza. Por tanto, ha sido un aspecto clave para la definición de las estructuras sociales y económicas, reflejando complejidades de la globalización. (Giraldo, 2022)

En la Prehistoria, los humanos vivían en comunidades nómadas, y su supervivencia dependía de la caza, pesca y la recolección, para lo que utilizaban tecnología rudimentaria. Con los avances existentes, como el uso de piedra y la domesticación de animales, se dio un cambio hacia estilos



de vida más sedentarios, sentando las bases para el desarrollo de asentamientos permanentes y el nacimiento de la civilización. De esta forma, se marcaban los inicios de prácticas laborales organizadas y el potencial desarrollo de sociedades más complejas. (Talayots, 2024)

Con la llegada de la Edad Media, la gestión de la producción agrícola y la necesidad de acuerdos para la utilización de recursos comunes, como pastos y bosques, fueron cruciales para la cohesión comunitaria. Estos acuerdos, que regulan desde la distribución de recursos hasta la asignación de pastoreo comunal, fomentaban la cooperación y fortalecían el papel de las comunidades. Además, el renacimiento urbano de la Edad Media trajo consigo un florecimiento artesanal en las ciudades, con artesanos creando obras semiartísticas únicas por encargo de la aristocracia, demostrando así la distinción social de esta clase dominante. (Luchía, 2022)

Durante la Revolución Industrial, el incremento de máquinas para así aumentar la productividad tuvo también un impacto negativo en la salud y bienestar de los trabajadores. Existían muchos casos de accidentes laborales y enfermedades ocupacionales dando lugar a que la mitad de los trabajadores fallecieran antes de los 20 años, entre ellos cabe mencionar operaciones de maquinaria si protecciones adecuadas. Por ello, las inspecciones gubernamentales y legislativas se empezaron a dar en 1833 y 1850 respectivamente. (Insignia, 2019)

La Revolución Industrial tuvo lugar en Inglaterra a finales del siglo XVIII y fue el resultado de una innovación agrícola que mejoró los excedentes de alimentos y redujeron la mortalidad de hambrunas, incrementando la producción de alimentos. Además, estuvo marcado por una migración de áreas rurales a urbanas; una evolución basada en el trabajo artesanal a otra centrada en la producción en fábricas con máquinas y técnicas innovadoras y por una expansión del comercio internacional impulsados por avances en comunicaciones y transporte. (Geepese, 1970)

El trabajo a finales del siglo XX se enmarca en un proceso de globalización iniciado con la conquista de América, configurando un sistema mundial en el que el capital domina sobre las formas de trabajo, estableciendo una estructura global de explotación y dominación racial. Este sistema se caracteriza por una división del mundo entre centros de poder y regiones subordinadas, articuladas en torno a la economía capitalista y una perspectiva eurocéntrica. (Quijano, 2003)

Esto lleva a replantear las formas de trabajo y explotación, destacando la rearticulación de formas pre-capitalistas de trabajo, como la esclavitud y la servidumbre, dentro del sistema capitalista global. Quijano argumenta que estamos presenciando un proceso de reclasificación social global, donde las estructuras tradicionales de clasificación basadas en la relación capital-salario están siendo desafiadas por la heterogeneidad y complejidad de las formas de trabajo y explotación en el marco del capitalismo mundial. (Quijano, 2003)

En el siglo XXI, el trabajo ha evolucionado más allá de las tradicionales nociones de empleo, enfrentándose a desafíos significativos como la revolución digital y la crisis ecológica. Estos desafíos impulsan la necesidad de redefinir nuestro entendimiento sobre el trabajo, poniendo énfasis en la importancia de la sostenibilidad, equidad social, y el bienestar común. La revolución digital ha reconfigurado cómo y dónde trabajamos, abriendo puertas a la innovación y la colaboración, pero también ha introducido el peligro de deshumanización y la inseguridad laboral. (Supiot, 2021)

Mientras que la Real Academia Española define el trabajo como un “*esfuerzo humano aplicado a la producción de riqueza, en contraposición a capital*” (Asale, s.f.), hay autores que explican que la intención de definir el trabajo es complejo o imposible. José Antonio Noguera, destaca cómo la evolución social y económica ha diversificado las formas de trabajo, incluyendo las tareas domésticas el voluntariado y la economía informal. Esto desafía la concepción tradicional del trabajo que está ligada exclusivamente al mercado laboral. Aboga por una definición más inclusiva que reconozca la variedad de contribuciones productivas, incluidas aquellas no remuneradas o fuera del ámbito del empleo formal. (Noguera, 2020)

Sin embargo, hay autores que tratan de definir el trabajo de una forma más emocional y no tan técnica, como es el caso de Freud, que trata de vincularlo a la felicidad. Explica que el trabajo nos conecta de manera significativa con nuestra comunidad, permite que nuestra esencia se exprese de forma creativa y útil y nos brinda la posibilidad de conseguir logros, metas y satisfacciones personales. (Robles, s.f.)

Así pues, se observa como el término trabajo revela una rica pluralidad de perspectivas que reflejan la complejidad y la multifacética naturaleza de esta actividad humana. Desde la contribución económica hasta el desarrollo personal y la inclusión social, el trabajo se entiende no solo como una manera de ganarse la vida, sino como un elemento central en la construcción de la identidad individual y colectiva.

Esta diversidad de enfoques subraya la importancia de adoptar una visión amplia y flexible que reconozca tanto las dimensiones materiales como las simbólicas del trabajo, adaptándose a los cambios socioculturales y económicos de nuestra era.

### **1.3 Futuro del trabajo**

La tecnología, economía y las tendencias geopolíticas están redefiniendo lo que entendemos como trabajo, y como ya se ha observado, a medida que avanzan los años y siglos, las necesidades

de los consumidores van cambiando, teniendo la sociedad que adaptarse a ella. Por ello nuevos trabajos van emergiendo y seguramente la mayoría de la población acabe trabajando en unos años, en puesto que aún no existe. Para ser exactos, entre el 75% y el 85% de los puestos laborales más demandados para 2030 aún no existe. (Centro de Referencia Nacional en Comercio Electrónico y Marketing, s. f.)

Un informe de McKinsey afirma que más de 100 millones de trabajadores habrán cambiado de puesto de trabajo para 2030, que los trabajos requerirán más conocimientos específicos en un área o sector, ya sea tecnológico o científico entre otros, y que puestos de trabajo como cajeros en tiendas están más en riesgo de ser automatizados. (McKinsey & Company)

La adopción tecnológica y el acceso digital están remodelando las organizaciones, mientras que la implementación de estándares ESG (ambientales, sociales y de gobernanza) y las inversiones en transición verde también juegan un papel crucial. La creación y destrucción de empleos se ve influenciada por la tecnología y la economía, con una demanda creciente de roles vinculados a la sostenibilidad, la digitalización y la seguridad de la información. Los trabajos en educación, agricultura y comercio digital están en auge, mientras que los roles administrativos están en declive debido a la digitalización y automatización. La importancia de las habilidades cognitivas y de autoeficacia está aumentando, reflejando la necesidad de resiliencia, creatividad y pensamiento analítico en un mercado laboral en rápida evolución. (Zahidi, 2023)

La incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito laboral está transformando las tareas que se realizan, orientándose hacia la automatización de actividades repetitivas. Esto valoriza las habilidades cognitivas y humanas que las máquinas no pueden replicar, tales como la solución de problemas no estándar, la empatía y el pensamiento crítico. El futuro del trabajo también dependerá por tanto de nuestra habilidad para integrar la IA, potenciando la inteligencia humana y generando nuevas oportunidades, especialmente en la programación y el mantenimiento de sistemas IA en diversas industrias. (Agüero, 2023)

Los expertos están divididos sobre el impacto futuro de la inteligencia artificial y la robótica en el empleo y la robótica en el empleo hacia 2025. Algunos creen que estas tecnologías desplazarán significativamente tanto empleos manuales como intelectuales, exacerbando la desigualdad de ingresos y desafíos sociales. Otros mantienen una visión más optimista, argumentando que la innovación tecnológica creará nuevos tipos de empleo y sectores, fomentando capacidades humanas únicas y adaptabilidad. Un consenso es la necesidad de reformar los sistemas educativos para preparar mejor a las futuras generaciones para un mercado laboral transformado por la tecnología. (Smith, 2022)

Más allá, es importante destacar que tras la crisis del COVID-19, el teletrabajo se ha convertido en una modalidad laboral predominante, obligando a una adaptación rápida y, en muchos casos, improvisada por parte de las empresas como de los trabajadores. Antes considerado una opción menor, el teletrabajo ha demostrado ser vital para mantener la productividad durante el confinamiento, a pesar de los retos organizativos y de cualificación que presenta. Este cambio ha llevado a una reevaluación del lugar de trabajo y a la necesidad de maximizar el potencial del teletrabajo más allá de la situación excepcional, implicando una transformación en la gestión de los recursos humanos y en el desarrollo de nuevas competencias digitales y colaborativas. (Peiró & Soler, 2020)

De esta manera, se ha podido ver como el teletrabajo no solamente es una práctica laboral puntual sino con expectativas de permanencia post-pandemia. Durante esta crisis fue más notorio que nunca la necesidad de establecer un marco regulador que asegure condiciones de trabajo y sobre todo ante cualquier posible situación, como fue el caso del teletrabajo, una alternativa que permitía la continuidad de muchos puestos de trabajo que normalmente requerían presencialidad. Se trata de una ventaja que puede contribuir a un futuro más flexible y sostenible, mediante la mejora del equilibrio entre la vida laboral y personal, reducción de tiempo de desplazamiento y del impacto ambiental. (Cuesta, 2020)

#### **1.4 Trabajos más propensos a ser automatizados**

La inteligencia artificial y la automatización están transformando el trabajo, guiándose hacia un mundo donde existe una colaboración entre la inteligencia humana y la tecnológica. Los expertos anticipan una nueva dinámica laboral donde la IA no solo reemplaza, sino que también complementa el trabajo humano, aumentando la productividad y cambiando la naturaleza de algunos empleos. Aunque existe potenciales retos como la posible obsolescencia de ciertas profesiones, se anticipa que la IA abrirá nuevas vías laborales, impulsando a los trabajadores a desarrollar competencias inéditas y a incorporarse a las innovaciones tecnológicas. Esto requerirá una formación continua para equipar a la población trabajadora ante las inminentes transformaciones. (Shaner, 2023)

Según un estudio de McKinsey, el 50% de las tareas laborales que se realizan en la actualidad pudieran ser automatizadas si se adaptasen e implantasen adecuadamente las tecnologías existentes (Manyika et al., 2017). Por ello, a medida que vayan avanzando de forma impredecible las tecnologías se espera que los trabajos que lleguen a ser automatizados, y por tanto dejaran de existir y/o depender de asistencia humana, incluyen agencias de viajes (con agentes

independientes), dependientes de tiendas e incluso cocineros en restaurantes de comida rápida. (Tippins, 2022)

Además de sectores de servicios y ventas, también se identificó una alta probabilidad de que los primeros sectores impactados sean el transporte y la logística y el trabajo de construcción. Otros ámbitos propensos a ser reemplazados por máquinas son la agricultura, pesca, instalación, mantenimiento y pesca. (Bouchrika, 2024)

También se ha de tener en cuenta que gran parte de la recopilación y análisis de datos puede ser manejada, de forma que los trabajos de investigación y programación pueden ser sustituidos, o al menos puede ser una herramienta añadida al trabajo que desempeñan los humanos en ese sector. De esta misma forma trabajos digitales como el marketing y la publicidad, la suscripción de seguros y el servicio al cliente son fácilmente automatizados e incluso ya se empiezan a observar cambios, como el último caso mencionado, a través de chatbots mediante IA. (Indeed Editorial Team, 2023)

Finalmente, uno de los trabajos que más se espera ver automatizado y que ya se están haciendo pruebas para ello, es la conducción. Coches que se conduzcan por sí mismo, de forma autónoma, aunque en la actualidad se cree que los sistemas de hardware aún no están tan optimizados como para llevar esta actividad a la realidad, pero es una realidad que ya hay empresas que están invirtiendo en ello. Si consiguiéramos este avance, podríamos disfrutar de recuperar gran parte de nuestro tiempo en viajes, y tareas del día a día. (Panel, 2022)

## 2. Objetivos y Metodología

La pregunta central que guiará este estudio es: “¿Cómo ha conseguido Tesla, gracias a la automatización y la inteligencia artificial, diferenciarse en la industria automovilística?” Esta pregunta permitirá explorar en profundidad las estrategias y tecnologías que Tesla ha utilizado para destacarse en un mercado altamente competitivo y en constante evolución.

Los objetivos de esta investigación se podrían dividir en **varias secciones:**

En primer lugar, examinar los **cambios y avances** en el trabajo desde hace 1 o 2 décadas. Este objetivo se enfoca en analizar la evolución del trabajo en la industria automotriz durante los últimos 10 a 20 años. Se pretende identificar los principales cambios tecnológicos y operativos que han transformado el sector, prestando especial atención a las innovaciones que han modificado los procesos de producción y la gestión del trabajo.

En segundo lugar, clasificar los trabajos **más propensos a ser automatizados** y los que ya lo han sido. Además, se busca identificar aquellos roles que ya han sido automatizados, permitiendo observar patrones y tendencias en la adopción de tecnologías automatizadas en la industria.

En tercer lugar, identificar los **efectos en el empleo y la economía debido a la implementación de tecnologías avanzadas** en la industria automovilística. Se analizarán tanto los efectos positivos como negativos, proporcionando una visión completa de las consecuencias económicas y laborales.

En último lugar, **comparar impacto del uso o no de la automatización** en la industria automovilística a través de un estudio de caso entre Tesla y Ford. Se analizará cómo Tesla, que utiliza inteligencia artificial y procesos de automatización en todos sus procesos de producción, se diferencia de Ford, que sigue procedimientos más tradicionales a pesar de algunos avances tecnológicos recientes. La comparación permitirá entender las ventajas y desventajas de cada enfoque y su impacto en la eficiencia y productividad.

Para alcanzar estos objetivos, se empleará una **doble metodología**: cuantitativa y cualitativa.

La metodología **cuantitativa** incluye análisis de datos y estudios de mercado. Para ello, se recurrirá a bases de datos de Tesla y Ford e incluirá la revisión de informes sobre tecnología, estadísticas de ventas y producción, y otros documentos relevantes que proporcionen información detallada sobre las prácticas de automatización y el uso de inteligencia artificial en ambas compañías.

La metodología **cualitativa** se basa en encuestas a consumidores, dirigidas tanto a propietarios de Tesla como a personas que no poseen un Tesla para comprender los factores que llevan a los consumidores a elegir un Tesla y la percepción general que se tiene de la marca. Las preguntas de la encuesta explorarán las razones detrás de la preferencia por Tesla, incluyendo aspectos de tecnología, sostenibilidad, rendimiento y otros atributos que los consumidores consideran importantes.

### **3. Marco teórico**

El marco teórico de este estudio se diseña para proporcionar una comprensión exhaustiva de las dinámicas que definen la revolución actual en la industria automovilística, con un enfoque particular en el papel transformador de Tesla. Se articula en torno a cuatro ejes fundamentales: la incorporación de la automatización e inteligencia artificial en el ámbito laboral contemporáneo

(sección 2.1), un análisis detallado sobre la evolución histórica de la industria automovilística y cómo ha llegado a su estado actual (sección 2.2), una exploración específica de cómo la automatización y la inteligencia artificial se han integrado y redefinido los procesos y prácticas dentro de la industria automovilística (sección 2.3) y, un análisis y entendimiento de los comienzos y de la empresa Tesla (sección 2.4), y finalmente, un breve análisis de las ventajas y desventajas de la conducción autónoma, desde conceptos generales a más específicos de la empresa Tesla (sección 2.5).

Este marco no solo subraya la relevancia de las tecnologías avanzadas en la configuración de nuevas realidades industriales, sino que también prepara el terreno para una evaluación crítica del impacto disruptivo de Tesla, entendiendo su contribución como un catalizador de cambio que desafía los paradigmas tradicionales y redefine el futuro de la movilidad. A través de este análisis teórico, el estudio busca no solo contextualizar la innovación de Tesla dentro de tendencias industriales más amplias, sino también destacar la interacción entre tecnología avanzada y transformación industrial, proporcionando así una base sólida para comprender la posición única de Tesla en el panorama automovilístico global.

## **2.1 Automatización e inteligencia artificial en el trabajo actual**

La inteligencia artificial está redefiniendo el panorama laboral y los sistemas de seguridad social. La IA muestra una dualidad entre ser un motor de eficiencia, pero a su vez generadora de desafíos, como puede ser la pérdida de empleos y la necesidad de adaptar las habilidades laborales. Muchos autores explican la necesidad crucial de implantar un marco legal robusto para abordar las implicaciones éticas, de privacidad y discriminación que conlleva la adopción de la IA en el entorno laboral. (Robledo & Ballen, 2023)

Estos autores argumentan que la IA ofrece oportunidades para mejorar la productividad, liberando a humanos de tareas repetitivas, lo que apunta hacia un futuro laboral que esté complementado por la tecnología (Robledo & Ballen, 2023). De la misma forma, Corvalán analiza como las tareas mecánicas y rutinarias están siendo automatizadas, y expresa que, a pesar de los temores de un aumento del desempleo debido a la automatización, la tecnología también puede generar nuevas oportunidades de empleo, especialmente en áreas que requieren habilidades complejas. (Corvalán, 2019)

Cada vez es más difícil distinguir entre el trabajo dependiente y el autónomo y donde este último se encuentra en una situación vulnerable y más expuesto a los cambios impulsados por la nueva economía y la automatización. Para muchas empresas, invertir en tecnología es crucial para poder

adaptarse a las nuevas tendencias, pero, por otro lado, puede conducir a que individuos trabajen de forma más independiente, incluso sin esto ser su voluntad. Con el paso del tiempo, esto puede conllevar a fomentar el trabajo autónomo como una opción más económica para las empresas. (Martín-Retortillo, 2020)

Cabe mencionar la revolucionaria tecnología que ha traído consigo la inteligencia artificial, el Chat GPT, y que ya es parte del día a día de miles de personas y se usa tanto en el trabajo como en el sistema educativo. Los trabajos que más lo usan suelen ser aquellos que requieren tareas como la atención al cliente, programación y generación de contenido. Es una herramienta que mejora la eficiencia en tareas pero también fomenta una dependencia de tareas que antes requerían un esfuerzo cognitivo directo, disminuyendo la iniciativa de resolver problemas de manera independiente. (Ruiz Miranda 2023)

Herramientas como estas hacen cuestionarnos sobre los verdaderos beneficios que van a traer consigo la inteligencia artificial al margen de la eficiencia y las oportunidades que puedan brindar. Se ha de mirar y analizar más allá de los efectos directos e inmediatos, y atender a los impactos que puede provocar también sobre el sedentarismo, falta de motivación e iniciativa en los humanos. Aunque sea cierto, que el avance tecnológico es inevitable y parte de nuestra evolución, es crucial un enfoque equilibrado, que maximice los beneficios de estas tecnologías, mientras a su vez, se mitigan sus riesgos.

Ya existen nuevos puestos de trabajo que han surgido por la inteligencia artificial, entre ellos ingenieros de prompts, investigadores de IA, expertos en procesamiento del lenguaje natural, especialistas en automatización robótica de procesos (RPA) y especialistas en ética y leyes de IA (Rodríguez, 2023). La ética en la inteligencia artificial es crucial ya que la adopción de una postura cautelosa y la responsabilidad son esenciales frente al entusiasmo tecnológico que puede ocultar riesgos significativos, reconociendo que, aunque la IA tiene aspectos positivos, también presenta desafíos éticos complejos. (Terrones, 2018)

Como podemos observar, la inteligencia artificial se está presentando como una fuerza de doble filo: por un lado, impulsa la eficiencia y la productividad al liberar a los humanos de tareas repetitivas, mientras que, por otro lado, plantea desafíos como la potencial pérdida de empleos y la necesidad de adaptación de habilidades laborales. Además, herramientas como el ChatGPT demuestran cómo la IA puede optimizar ciertas tareas, aunque también surgen preocupaciones sobre la dependencia tecnológica y sus efectos en la iniciativa personal. Con ello, la aparición de nuevos roles laborales vinculados a la IA subraya la importancia de un enfoque equilibrado que maximice sus beneficios mientras se mitigan sus riesgos, enfatizando la necesidad de



consideraciones éticas en su adopción.

Al comprender la automatización y la IA en el contexto laboral actual, se pueden identificar los desafíos y oportunidades que estas tecnologías presentan, desde la transformación de puestos de trabajo hasta la creación de nuevos roles y competencias requeridas. Esto es especialmente pertinente en el caso de Tesla, cuyo enfoque innovador ha influido no solo en sus propios procesos de producción y en la cultura de la empresa, sino también en las expectativas del mercado y en las estrategias competitivas de otras empresas automovilísticas.

Por lo tanto, el análisis de la automatización y la IA en el trabajo actual no solo enriquece la comprensión de la siguiente sección sobre la evolución tecnológica en la industria automovilística, sino que también permite valorar de manera crítica el papel disruptivo de Tesla.

## **2.2 La industria automovilística y su evolución**

Para entender la evolución de la industria automovilística, es necesario realizar un viaje desde sus inicios con la producción en masa hasta la era actual, caracterizada por la innovación tecnológica y la sostenibilidad. Los avances en automatización e inteligencia artificial han redefinido los procesos de fabricación, la gestión de la cadena de suministro y la experiencia del usuario, marcando un antes y un después en la competitividad y las estrategias de mercado de los fabricantes de automóviles. Este análisis contextualiza la transformación de la industria, subrayando la intersección entre tecnología, economía y sostenibilidad que define el futuro de la movilidad automotriz.

En primera instancia, la máquina de vapor fue un hecho histórico, cuya evolución se debió a la contribución de múltiples inventores que, con el tiempo, incrementaron su eficiencia y versatilidad. Cabe destacar al escocés James Watt que en 1776 inventó una máquina de vapor, que, pese a no ser el original creador, sus avances como la separación del condensador del cilindro y el diseño de motores de doble acción, hicieron posible su aplicación en una variedad de industrias y además, asentaron las bases para innovaciones futuras en el transporte y la maquinaria industrial. (Cartwright, 2023)

Previamente, Nicolas-Joseph Cugnot, habría construido el primer automóvil de la historia, que se denominaba, carreta de vapor, para uso militar dentro del ejército francés. Estaba compuesto por 3 ruedas, dos de ellas traseras, pero en la realidad no se sabe a ciencia cierta de si realmente se puso en uso. Posteriormente, existieron varios intentos de crear un vehículo impulsado por vapor, pudiéndose considerar, pruebas piloto, siendo meramente experimentales. (Bonet, 2018)

Los primeros vehículos a vapor se vieron desafiados por los impuestos establecidos por las Turnpike Acts, de forma que durante muchos años, la principal forma de transporte eran impulsadas por caballos. En esta época, destacaron Walter Hancock y Goldworth Gurney, con automóviles de vapor alrededor de 1830. De esta forma, los vehículos que reconocemos hoy en día tienen realmente sus raíces en los carruajes tirados por caballos. (Bonet, 2018)

El Motorwagen de Karl Benz en 1886, fue considerado el primer automóvil del mundo con motor de combustión interna, lo que marcó un hito importante en la historia del transporte personal. El coche presentaba un diseño integrado a diferencia de los intentos anteriores, contaba con un chasis y una carrocería que complementaban su función motriz. Más allá, se introdujo un sistema de encendido eléctrico y estaba equipado con un carburador que mezclaba el combustible con aire para mejorar la eficiencia y el rendimiento del motor. (Schöneburg, & Baumann, 2022)

Se establecieron las bases de la industria automotriz con la fundación de empresas pioneras como Panhard et Levassor en 1889 y la muy conocida Peugeot en 1891 en Francia. No obstante, fue en Estados Unidos donde la industria alcanzó su verdadero auge, con Henry Ford y sus innovadores modelos T en 1908, con una cadena de montaje. (Camós, 2019)

Las primeras carreras de coches se iniciaron en 1894, y permitieron una mayor inversión e interés en la evolución automovilística. Esta era del automovilismo deportivo demostró el potencial y la viabilidad que tenían los vehículos motorizados. Es cierto, que su diseño y tecnología podía variar mucho, ya que algunos contaban con motores de combustión y otros con motores de vapor, e incluso muchos competidores no lograban mantener sus coches en funcionamiento durante mucho tiempo. (Carglass, 2019)

Al iniciar la primera y segunda guerra mundial, es notorio que la producción de vehículos estaba orientada hacia el esfuerzo de guerra, lo que aceleró las innovaciones en ingeniería y manufactura. Todos los vehículos ya estaban motorizados en la segunda guerra mundial. Los carros de combate estaban diseñados para atravesar las complejas defensas enemigas de trincheras, fuego cruzado y fortificaciones, su fin por tanto no era sustituir a los coches ya existentes, sino rediseñar un método de transporte para poder avanzar contra los enemigos y hacerles frente. (Sánchez, 2021)

La siguiente disrupción en el mercado automovilístico la introdujo Ford con el modelo Mustang en 1964, con un diseño como los actuales, con una demanda arrolladora nada más salir al mercado. Ofrecía dos diseños distintos y con dos motores distintos y a día de hoy se considera el coche más vendido de la historia. Sin duda, fundó los principios y pilares del sector automovilístico que conocemos los cuales se han ido adaptando a las necesidades y tendencias

de los consumidores. (Fitzsimons, 2017)

La industria automotriz ha experimentado una transformación exponencial desde su nacimiento en el siglo XIX hasta la actualidad, marcando un impacto significativo en la sociedad, la economía y la tecnología a nivel global. A través de las décadas, esta industria no solo ha innovado en la forma en que diseñamos y fabricamos vehículos, sino que también ha liderado avances en seguridad, eficiencia energética y movilidad sostenible.

La siguiente tabla presenta un análisis detallado de la evolución en la posesión de turismos en España, reflejando el número de vehículos por cada 1.000 habitantes desde el año 2013 hasta 2022. Este periodo de diez años ofrece una visión clara sobre cómo ha cambiado la densidad de vehículos personales en el país, proporcionando una perspectiva sobre las tendencias de movilidad, las preferencias de los consumidores y posiblemente los efectos de políticas gubernamentales y económicas en la adquisición de vehículos nuevos. Observar esta evolución es esencial para entender la dinámica del mercado automovilístico, aunque solo sea dentro del mercado español.



*Gráfica 1- Evolución del número de turismos por cada 1.000 habitantes en España entre 2013 y 2022. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Statista (2023)*

### **2.3 Automatización e inteligencia artificial en la industria automovilística**

Las tecnologías avanzadas han transformado la producción de vehículos. La implementación de sistemas automatizados trata de mejorar la eficiencia, reducir los costos y aumenta la calidad del producto final. Hay autores que establecen que ni la automatización total ni los procesos completamente manuales son óptimos, requiriéndose un equilibrio para la eficiencia de calidad

y flexibilidad. Claudia Sánchez, analiza la estructura tradicional de las plantas de ensamble, las cuales están divididas en estampado, body shop, pintura y ensamble final, y donde la automatización puede optimizar el manejo de materiales y los procesos de unión, como soldadura y grapado, para mejorar la producción manteniendo la flexibilidad necesaria para producir una amplia gama de modelos. (Sánchez, 2014)

En esta industria, el uso predominante de la robótica industrial se centra en **manipuladores**, que facilitan el manejo de material sin contacto directo, los **robots de repetición**, que ejecutan patrones de movimientos específicos repetidamente, y los **robots controlados por ordenadores**, que puede reprogramarse para realizar tareas diferentes, adaptándose a necesidades de producción. (Wu, 2018)

Dentro de este tipo de tecnología, además encontramos, otras herramientas como **la visión artificial**, que emplea tecnología de imágenes, que permite analizar automáticamente partes del vehículo durante la producción; **la computación cognitiva en vehículos**, que utiliza la IA, el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural para facilitar la interacción entre vehículos y pasajeros, permitiendo hacer consultas sobre destinos o tiempos de viaje. (Thomas Reuter Mexico, 2022)

La adopción de la IA en procesos de fabricación y logística representa una revolución en cómo se manejan las operaciones, desde el diagnóstico anticipado de fallos hasta la optimización de la cadena de suministro. La capacidad de predecir mantenimientos, ajustar la producción en tiempo real y asegurar un control de calidad superior, subraya el papel transformador de la IA en la industria 4.0, prometiendo una manufactura más flexible, preventiva y eficiente. (Wu, 2018)

Existen países como México, cuya producción automotriz representa un 18% del PIB manufacturero, de forma que los avances tecnológicos pueden permitir incrementar la eficiencia productiva, la innovación en diseño y desarrollo de productos, mejorar la seguridad y sostenibilidad y optimizar la cadena de suministro entre otros. (Thomas Reuter Mexico, 2022)

Un programa de investigación de McKinsey resalta varios hallazgos clave sobre el potencial impacto de la automatización en la economía global. En primer lugar, la automatización puede mejorar el rendimiento empresarial al reducir errores y aumentar la calidad/ velocidad de la producción. En segundo lugar, contribuye al crecimiento de la productividad y puede compensar el impacto de una proporción decreciente de la población en edad de trabajar en muchos países, apoyando a la sostenibilidad del crecimiento económico. Además, se estima que el crecimiento de la productividad podría crecer entre un 0,8% y un 1,4% gracias a la automatización. (McKinsey & Company, 2017)

Más allá, como se ha explicado anteriormente, se estima que cerca de la mitad de todas las actividades laborales a nivel mundial podrían ser automatizadas, lo que representa casi \$15 billones en salarios. Aunque realmente, menos de 5% de las ocupaciones pueden ser completamente automatizadas con tecnologías actuales. (McKinsey & Company, 2017)

Sin duda otro de los grandes avances tecnológicos en la industria automotriz es la existencia de vehículos autónomos, donde siempre se contemplaba un futuro hipotético manejado por este tipo de herramientas, que reajustara nuestra forma de desarrollarnos y socializarnos. Sin embargo, se ha de tener en cuenta que siempre hay dos versiones en una historia, y por tanto se ha de analizar este punto de vista desde su perspectiva positiva y negativa.

Existen diferentes niveles para describir la autonomía de un vehículo, que varía desde la total dependencia del conductor (nivel 0), hasta la completa independencia del vehículo (nivel 5). El nivel 1 incluye únicamente sistemas de control de velocidad o dirección, donde el conductor es responsable de la mayoría de las funciones. Los vehículos de nivel 2 pueden realizar movimientos longitudinales y laterales de forma autónoma bajo ciertas condiciones, pero el conductor ha de estar atento y listo para intervenir. Los de nivel 3 pueden manejar la mayoría de los aspectos de la conducción en condiciones específicas, pero también requiere que el conductor esté listo para tomar el control. Tanto el nivel 4 y 5 representan tipos de vehículos que pueden operar sin intervención humana, en el primer caso bajo condiciones específicas, y en el segundo caso, en cualquier tipo de carretera y condiciones climáticas. (Valero-Matas & De la Barrera, 2020)

A disposición del público únicamente están en venta vehículos de hasta nivel 3, y de los vehículos de nivel 4 simplemente se han realizado prototipo de pruebas. Mientras que algunas investigaciones aseguran que los coches autónomos pueden reducir hasta un 90% los accidentes fatales que ocurren en carretera (Vivo, 2022), noticias muestran como a lo largo del 2022 en Estados Unidos, se han reportado numerosos accidentes relacionados con los vehículos autónomos y sistemas de piloto automático. Para ser exactos, seis personas han perdido la vida en colisiones involucrando estos coches a lo largo de un período de 10 meses. (Scarpellini, 2022)

## **2.4 Empresa Tesla**

Tesla Inc., fundada en 2003, es una empresa norteamericana que ha revolucionado el mercado de los vehículos eléctricos. Desde sus inicios, Tesla ha buscado no solo producir vehículos eléctricos sino también generar una transición hacia una economía basada en energía sostenible. Bajo el liderazgo de Elon Musk, quien se unió a la compañía en 2004 y se convirtió en CEO en

2008, Tesla ha seguido una estrategia clara y definida: comenzar con la producción de vehículos de alto coste y bajas unidades para, con las ganancias obtenidas, financiar la producción de vehículos más accesibles para el público general. El primer plan maestro de Tesla, revelado por Elon Musk en 2006, estableció una hoja de ruta clara para la empresa. Consistía en cuatro etapas principales: fabricar un vehículo deportivo de lujo (Tesla Roadster), utilizar las ganancias para desarrollar un coche más accesible (Model S), invertir en un vehículo todavía más asequible (Model 3) y proporcionar soluciones energéticas sostenibles a los clientes, como paneles solares a través de SolarCity. Este enfoque permitió a Tesla financiar su expansión y establecerse como líder en la industria de vehículos eléctricos. (Blázquez Sanz, 2021)

Más allá, en 2016, Musk presentó la segunda parte del plan maestro, que amplió la visión de la empresa. Este nuevo plan incluía la integración de generación y almacenamiento de energía en un solo dispositivo, la expansión de la oferta de productos para cubrir todos los segmentos del transporte terrestre, y el desarrollo de la conducción autónoma total. Esta visión ambiciosa subraya el compromiso de Tesla con la innovación y la sostenibilidad a largo plazo. (Blázquez Sanz, 2021)

Según varios autores, Tesla ha sido pionera en diversas innovaciones tecnológicas, destacándose en la producción de baterías de alto rendimiento y en la implementación de sistemas avanzados de asistencia al conductor. Su red de supercargadores permite recargar vehículos eléctricos rápidamente, facilitando viajes de larga distancia. El "Autopilot" de Tesla, aunque aún no completamente autónomo, ya proporciona un significativo nivel de seguridad y comodidad, acercándose cada vez más a la conducción autónoma total. (Moters, 2015)

Tesla destaca por su innovadora presentación de vehículos eléctricos, pese a que el interés por los vehículos eléctricos ha tenido altibajos a lo largo de la historia. Desde la aparición del primer EV en 1902, pasando por el resurgimiento en los años 70 debido a la crisis del petróleo, hasta la actualidad, donde la conciencia ambiental y las regulaciones gubernamentales han impulsado su aceptación. Tesla se ha destacado en este contexto, proporcionando vehículos con mayor autonomía, infraestructura de carga y características adicionales como el infotainment. Este enfoque ha permitido a Tesla superar las limitaciones que afectaron a los EVs anteriores. (Ahmad & Khan, 2019)

Si bien, ya han comparado la marca Tesla con otras marcas de automóviles, el artículo "The 21st Century Electric Car Tesla Motors" realiza un análisis comparativo de la eficiencia de varios tipos de coches incluyendo híbridos y de gasolina. Mientras que el Toyota Prius, uno de los híbridos más eficientes, tiene una eficiencia de 0.56 km/MJ, el Tesla Roadster alcanza una

eficiencia de 1.14 km/MJ, lo que demuestra una eficiencia casi el doble. Además, en términos de emisiones de CO<sub>2</sub>, el Tesla Roadster produce significativamente menos que cualquier otro vehículo evaluado, emitiendo solo 46.1 g/km, en comparación con los 130.4 g/km del Prius y los 328.2 g/km del Porsche Turbo. (Motors, 2015)

Dada la oportunidad de ofrecer vehículos eléctricos, Tesla muestra su compromiso con el medioambiente ya que contribuye significativamente a la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en comparación con los vehículos tradicionales. Es más, En 2021, Tesla utilizó energía 100% renovable para sus supercargadores, lo que significa que cargar un Tesla en una estación pública no generaba emisiones netas y además, ninguna de las baterías desechadas en la producción se envía a vertederos; el 100% se recicla. Es decir, la empresa reutiliza una gran parte de las baterías al final de su vida útil para fabricar nuevas, reduciendo así las emisiones a largo plazo de la producción. (Simms, 2024)

Las innovaciones y el compromiso de Tesla con la sostenibilidad no solo han transformado la industria automotriz al hacer de los vehículos eléctricos una opción viable y atractiva, sino que también han establecido un nuevo estándar en la lucha contra el cambio climático. Para Tesla, esto significa consolidarse como un líder global en tecnología y sostenibilidad, demostrando que es posible combinar eficiencia energética, rendimiento y responsabilidad ambiental. Este enfoque ha motivado a otras compañías automotrices a invertir en el desarrollo de sus propios vehículos eléctricos y en tecnologías de energía renovable, contribuyendo a una reducción global de las emisiones de gases de efecto invernadero.

## **2.5 Ventajas e inconvenientes de la conducción autónoma**

Una de las principales ventajas de los vehículos autónomos de Tesla es la mejora significativa en la seguridad vial. La tecnología de Autopilot puede reducir la incidencia de errores humanos, que son responsables de la mayoría de los accidentes de tráfico. Además, los sistemas autónomos de Tesla están diseñados para reaccionar de manera más rápida y precisa ante situaciones imprevistas, lo que puede prevenir accidentes que de otro modo serían inevitables para un conductor humano. Otro beneficio es la comodidad y conveniencia que ofrece a los conductores, quienes pueden delegar tareas de manejo tediosas al sistema Autopilot, reduciendo el estrés asociado con la conducción en condiciones de tráfico denso. (Tesla, s.f.)

A pesar de sus ventajas, los coches autónomos de Tesla también presentan inconvenientes. Uno de los más significativos es la fiabilidad del sistema en situaciones complejas. Ha habido varios incidentes en los que el Autopilot no ha funcionado como se esperaba, resultando en accidentes.

Por ejemplo, casos documentados incluyen colisiones con vehículos estacionados y otros objetos que el sistema no detectó a tiempo. Estos incidentes han generado preocupaciones sobre la seguridad de la tecnología y su capacidad para manejar todas las situaciones de conducción sin intervención humana. Además, la dependencia de la tecnología puede llevar a una falsa sensación de seguridad entre los conductores, quienes pueden distraerse o no estar preparados para tomar el control del vehículo cuando sea necesario (Tesla, s.f.)

Centrándonos en aspectos generales, los vehículos autónomos pueden reducir significativamente el número de accidentes de tráfico al eliminar errores humanos, como distracciones, fatiga y conducción bajo la influencia del alcohol. Según estudios, el 94% de los accidentes automovilísticos son causados por errores humanos. Al eliminar este factor, los coches autónomos prometen una mejora notable en la seguridad vial, disminuyendo la cantidad de colisiones y salvando potencialmente miles de vidas cada año. Además, estos vehículos pueden comunicarse entre sí y con la infraestructura vial para optimizar el flujo de tráfico, reducir embotellamientos y mejorar la eficiencia del transporte urbano. Esta comunicación coordinada permite ajustar la velocidad y la ruta en tiempo real para evitar atascos, lo que no solo mejora la eficiencia del tráfico, sino que también reduce el tiempo de viaje y el estrés asociado con los desplazamientos diarios. Los vehículos autónomos también ofrecen una mayor accesibilidad para personas que no pueden conducir, como los ancianos y discapacitados. Al proporcionarles independencia y acceso a servicios esenciales sin necesidad de asistencia de terceros, los coches autónomos pueden mejorar significativamente la calidad de vida de estas personas, facilitando su movilidad y participación en la sociedad. (Gordo et al., 2018)

Sin embargo, a pesar de los avances tecnológicos, los sistemas de conducción autónoma aún enfrentan desafíos significativos en cuanto a la detección y respuesta a situaciones complejas e impredecibles en la carretera. Fallos en el sistema pueden llevar a accidentes graves, como los documentados en incidentes recientes. Estos fallos subrayan la necesidad de seguir desarrollando y perfeccionando la tecnología antes de que los vehículos autónomos puedan ser considerados completamente seguros. La implementación de vehículos autónomos también plantea cuestiones éticas y legales. En situaciones de riesgo, la inteligencia artificial debe tomar decisiones difíciles, como elegir entre dos malas opciones en un escenario de accidente inevitable. Estos dilemas morales plantean preguntas sobre la programación de los vehículos y la responsabilidad en caso de accidentes, lo que requiere un marco legal claro y robusto. (Gordo et al., 2018)

Los coches autónomos son vulnerables a ataques cibernéticos, que pueden comprometer la seguridad de los pasajeros y otros usuarios de la carretera. La protección contra hackeos y la seguridad de los datos personales son preocupaciones importantes que deben abordarse para



garantizar la confianza del público en esta tecnología. La ciberseguridad es un desafío continuo que requiere atención y recursos dedicados para prevenir posibles amenazas. Además, la adopción de vehículos autónomos podría desplazar a millones de trabajadores en sectores como el transporte y la logística. Aunque se crearán nuevos empleos en el desarrollo y mantenimiento de estas tecnologías, la transición puede ser difícil para quienes pierdan sus empleos debido a la automatización. Es necesario abordar estos desafíos laborales a través de políticas de reentrenamiento y apoyo a los trabajadores afectados para asegurar una transición justa y equitativa hacia una economía más automatizada. (Toyota, 2023)

## **4. Análisis y Resultados**

### **4.1 Análisis Cuantitativo**

#### **4.1.1 Automatización e inteligencia artificial en la línea de ensamblaje**

##### *4.1.1.1 Caso Tesla*

Desde su fundación en 2003, Tesla ha adoptado una estrategia centrada en la integración vertical y el uso intensivo de la automatización para mejorar la eficiencia y la calidad de sus vehículos. Una de las innovaciones clave de Tesla es su red de Gigafábricas (Gigafactory), donde gran parte del proceso de producción, incluyendo la fabricación de baterías y componentes eléctricos, se realiza de manera automatizada y eficiente. Estas fábricas están diseñadas para minimizar las distancias entre los diferentes procesos de producción, reduciendo así el consumo de energía y aumentando la eficiencia general. (Ajitha & Nagra, 2021).

La Gigafábrica de Tesla en Nevada no solo produce baterías de iones de litio a gran escala, sino que también incorpora sistemas de almacenamiento de energía como Powerwall y Powerpack, que son productos cruciales para la visión de energía sostenible de Tesla. La automatización en esta fábrica permite una producción eficiente y a gran escala, lo que resulta en una reducción significativa de los costos de las baterías, un componente esencial y costoso de los vehículos eléctricos. (Tello et al., 2020)

En la producción, Tesla utiliza robots y sistemas automatizados para ensamblar vehículos con precisión y velocidad. La inteligencia artificial también se emplea para optimizar la logística y la gestión de la cadena de suministro, asegurando que los materiales y componentes necesarios estén disponibles justo a tiempo para su ensamblaje. Esta automatización reduce los errores humanos y mejora la consistencia en la calidad del producto final. Además, la empresa ha desarrollado un sistema de gestión de energía altamente eficiente, utilizando sus propios productos de almacenamiento de energía, como el Powerpack y el Powerwall, para alimentar las

operaciones de las fábricas y los supercargadores. (Ajitha & Nagra, 2021). Tesla también aplica estos avances tecnológicos en su cadena de suministro y logística. La empresa utiliza modelos predictivos para gestionar el inventario y optimizar la entrega de materiales, lo que reduce los costos y mejora la eficiencia general. Esto es particularmente importante en el contexto de una industria altamente competitiva, donde la capacidad de responder rápidamente a cambios en la demanda y las condiciones del mercado es crucial. (Tello et al., 2020)

A diferencia de la mayoría de los fabricantes de automóviles que dependen en gran medida de sus proveedores, Tesla ha adoptado una estrategia de integración vertical. Esto incluye la producción de componentes y la infraestructura de carga propia. Tesla también ha construido grandes fábricas para alcanzar economías de escala y produce componentes de tren motriz eléctrico para otros fabricantes. Esta integración vertical le proporciona a Tesla un mayor control sobre la calidad y el suministro de sus productos (Ahmad & Khan, 2019)

El uso de IA en Tesla es integral para la mejora continua y la optimización de procesos. Los algoritmos de aprendizaje automático analizan grandes cantidades de datos recogidos durante la producción para identificar fallos potenciales y optimizar la eficiencia operativa. Además, la IA se emplea en el mantenimiento predictivo, lo que ayuda a reducir el tiempo de inactividad al predecir y prevenir fallos en los equipos. Por tanto, la inteligencia artificial también es fundamental en los vehículos de Tesla, particularmente en su sistema Autopilot, ya mencionado. Este sistema utiliza una red de cámaras, radares y sensores ultrasonidos para ofrecer funciones avanzadas de asistencia al conductor y capacidades de conducción autónoma, mejorando continuamente mediante actualizaciones de software que se realizan de forma remota. (Tesla, s.f.)

#### *4.1.1.2 Caso Ford*

En cuanto a la automatización que utiliza Ford en su línea de ensamblaje, destaca la Tecnología FIIts Gate. Esta tecnología mide digitalmente los espacios y la alineación de los paneles de la carrocería, asegurando una calidad constante en todos los vehículos producidos. Esta automatización permite una detección temprana de problemas y garantiza que cada vehículo cumpla con los estrictos estándares de calidad globales de Ford. Además, Ford también lidera grandes proyectos de investigación para desarrollar métodos basados en láser y herramientas de inteligencia artificial para el control de procesos en la producción de motores eléctricos. (Ford, 2021)

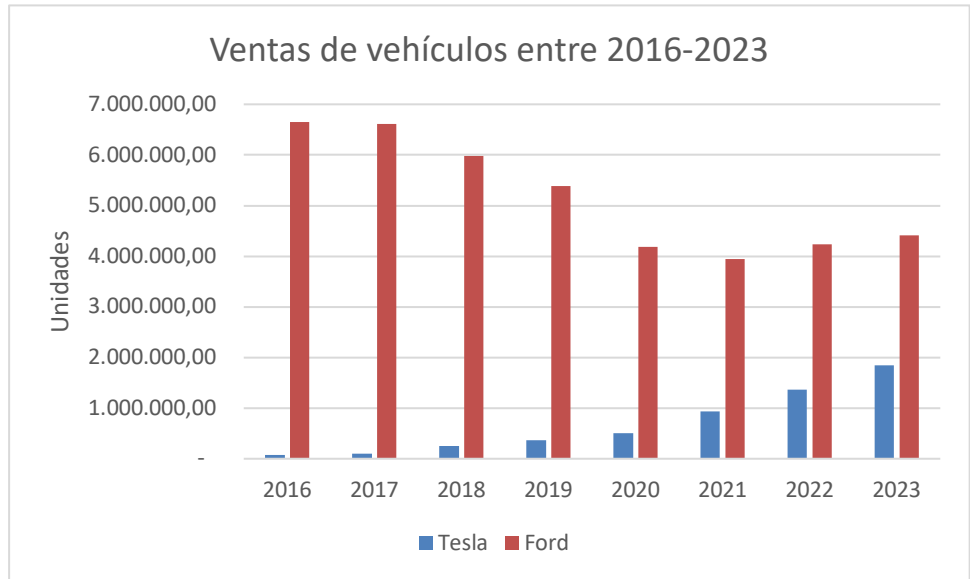
Aún así, la línea de montaje cuenta con muchas etapas y procesos que son realizados de manera

manual, entre ellas caben mencionar: **montaje de componentes interiores**, como el tablero, asientos, accesorios..., **trabajos de soldadura**, ya que hay áreas donde realizan soldaduras manuales para asegurar precisión y calidad en uniones críticas. (James, 2023)

En el ámbito de la inteligencia artificial, Ford ha establecido una alianza estratégica con Google para utilizar su experiencia en inteligencia artificial y aprendizaje automático. Esto incluye el uso de la nube de Google para modernizar las operaciones de desarrollo de productos, fabricación y gestión de la cadena de suministro. La inteligencia artificial se emplea para mejorar la formación de los empleados y el rendimiento de los equipos en las plantas. Ford, s.f.)

De esta forma, se observa como Ford y Tesla adoptan enfoques significativamente diferentes en la producción de vehículos, reflejando sus respectivas historias y filosofías empresariales. Tesla, se ha centrado en la integración vertical y la automatización intensiva desde sus inicios. Sus Gigafábricas están diseñadas para maximizar la eficiencia energética y de producción, utilizando robots y sistemas automatizados para ensamblar vehículos y fabricar baterías a gran escala. La inteligencia artificial juega un papel crucial en la optimización de la logística y la cadena de suministro, mejorando la calidad y reduciendo los costos. Mientras tanto, Ford ha combinado métodos tradicionales y modernos para asegurar la calidad, pero a su vez, mantiene muchos procesos manuales.

#### **4.1.2 Ventas de vehículos**



Gráfica 2- Número de vehículos vendidos de las marcas Tesla y Ford entre 2016 y 2023.

Fuente: Elaboración propia a través de datos de Statista (2024)

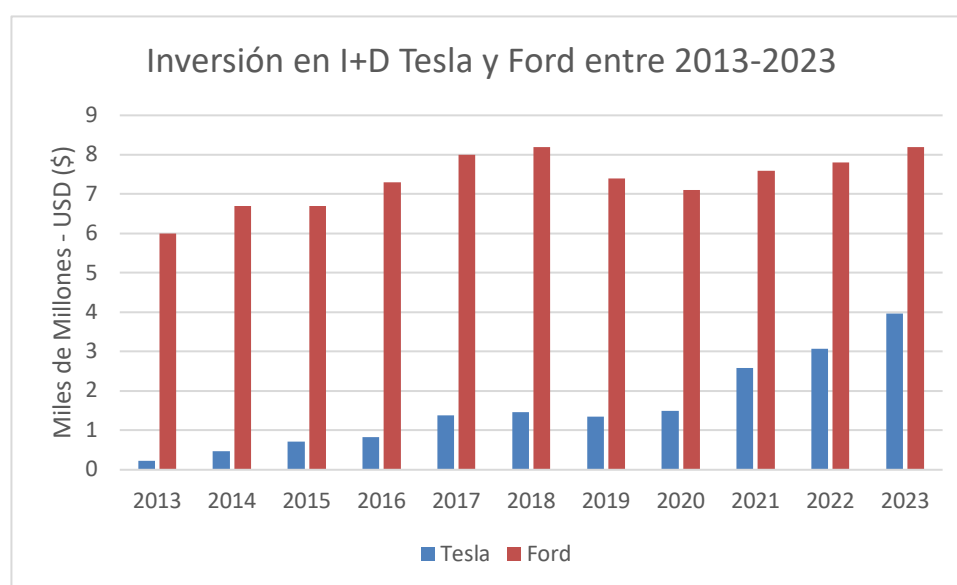
Esta gráfica muestra la evolución de las ventas anuales de ambas empresas desde 2016 hasta 2023, y es esencial para entender cómo Tesla ha logrado un crecimiento acelerado en sus ventas. La comparación con Ford permite visualizar no solo el volumen de ventas, sino también cómo las innovaciones tecnológicas y los modelos de negocio disruptivos de Tesla han influido en su capacidad para captar una mayor cuota de mercado.

Teniendo en cuenta que la empresa de Tesla se creó recientemente, mientras que la marca Ford lleva en pie desde 1888, en la gráfica superior se muestra cómo Tesla ha mostrado un crecimiento continuo y significativo en sus ventas anuales de vehículos. Desde 76.230 vehículos vendidos en 2016 hasta 1.845.985 vehículos en 2023, Tesla ha experimentado un aumento de aproximadamente 24 veces en sus ventas. Este crecimiento exponencial refleja la creciente aceptación de los vehículos eléctricos y la capacidad de Tesla para escalar en su producción. Ford en su lugar, ha experimentado una tendencia general a la baja en sus ventas de vehículos durante el mismo período. Las ventas han disminuido de 6.651.000 vehículos en 2016 a 4.413.000 vehículos en 2023. Mientras que el crecimiento anual promedio de Tesla entre 2016 y 2023 es del 57%, Ford ha experimentado una disminución anual promedio del 5% aproximadamente.

Siendo aún más concretos, en 2016, las ventas de Tesla fueron aproximadamente el 1.15% de las ventas de Ford, y en la actualidad, 2023, las ventas de Tesla representan aproximadamente el 41.8% de las ventas de Ford. Este cambio muestra cómo Tesla ha cerrado significativamente la brecha con un fabricante de automóviles tan tradicional y conocido como Ford.

El análisis muestra que Tesla ha logrado un crecimiento impresionante en sus ventas de vehículos, pasando de ser un jugador menor en 2016 a una presencia significativa en 2023. En contraste, Ford, una empresa tradicionalmente dominante, ha visto una disminución en sus ventas durante el mismo período. Este contraste resalta cómo Tesla ha aprovechado la automatización y la inteligencia artificial para escalar rápidamente y diferenciarse en la industria automovilística.

#### 4.1.3 Inversión en I+D



Gráfica 3- Inversión en I+D por parte de Tesla y Ford entre 2013 y 2023. Fuente: Elaboración propia a través de datos de Statista (2024 a,b)

La *gráfica 3*, trata de analizar y comparar las estrategias de innovación de ambas empresas desde 2013 hasta 2023. A través de una comparación detallada con Ford, un fabricante tradicional, se destaca cómo Tesla ha aumentado significativamente su inversión en I+D, reflejando su enfoque en la innovación tecnológica y el desarrollo de vehículos eléctricos avanzados. La comparación de estas inversiones permite visualizar la importancia de la I+D en la estrategia de crecimiento de Tesla y cómo ha cerrado la brecha con Ford en términos de desarrollo tecnológico.

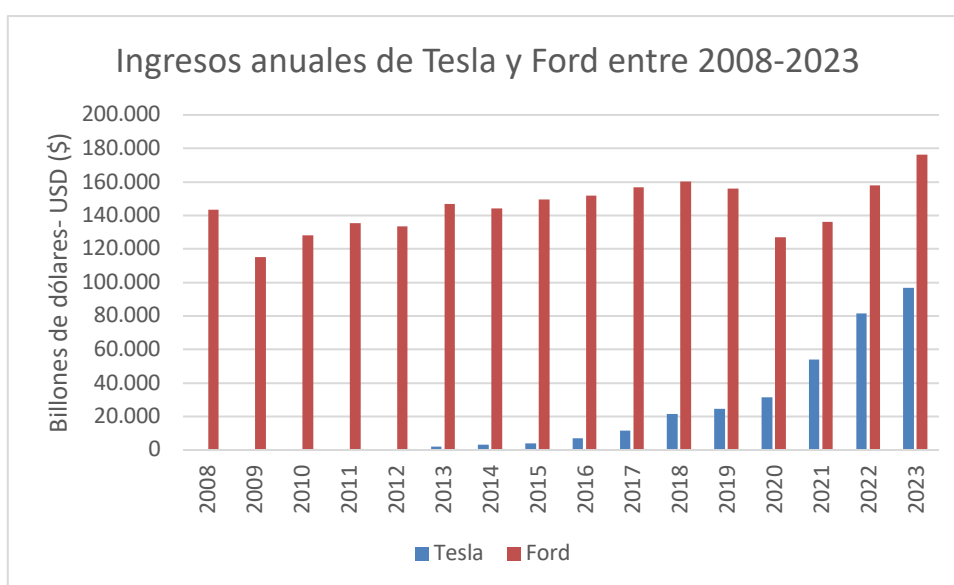
Siguiendo con la inversión en investigación y desarrollo de Tesla en comparación con la de Ford, observamos como la inversión por parte de Tesla ha mostrado un crecimiento continuo y significativo desde 2013 hasta 2023. En 2013, la inversión de Tesla era de 0.232 mil millones de dólares, mientras que en 2023 alcanzó los 3.969 mil millones de \$. Este crecimiento representa un aumento de más de 17 veces en su inversión en I+D durante los años analizados.

Mientras tanto, la inversión de Ford se ha mantenido relativamente estable durante este mismo periodo, en 2013 su inversión era de 6 mil millones de dólares, alcanzando los 8.2 mil millones de dólares en 2023. Aunque hay fluctuaciones menores, la inversión de Ford en I+D no muestra

el mismo crecimiento exponencial que Tesla, sino un crecimiento más gradual.

Se observa como Tesla ha priorizado la inversión en I+D de manera agresiva, lo cual es consistente en su estrategia de innovación y liderazgo en el mercado de vehículos eléctricos. Este enfoque ha permitido a Tesla introducir nuevas tecnologías, mejorar la eficiencia de sus baterías y desarrollar capacidades de conducción autónoma como se ha mencionado previamente. Sin embargo, aunque Ford también ha invertido en tecnologías avanzadas, su enfoque ha sido menos disruptivo en comparación con Tesla.

#### 4.1.4 Ingresos anuales



Gráfica 4. Ingresos anuales de Tesla y Ford entre 2008 y 2023. Fuente: Elaboración propia a través de datos de Statista (2024 c,d)

La siguiente gráfica tiene como objetivo proporcionar un análisis comparativo detallado de la evolución financiera de ambas empresas desde 2008 hasta 2023. Este análisis trata de mostrar cómo Tesla mediante la adopción de la automatización y la inteligencia artificial, ha logrado un crecimiento exponencial en sus ingresos, posicionándose como un competidor formidable en la industria automotriz. Al comparar estos ingresos con los de Ford, un fabricante tradicional y consolidado, se puede visualizar el impacto significativo de las estrategias innovadoras de Tesla en su capacidad para aumentar sus ingresos y reducir la brecha con una empresa líder en el sector.

Tesla ha experimentado un crecimiento exponencial en sus ingresos anuales desde 2008, en este año los ingresos eran apenas 0.015 billones de dólares, y en 2023 han aumentado hasta llegar a 96.773 billones de dólares. Este crecimiento refleja la expansión y éxito de Tesla en el mercado de vehículos eléctricos, así como su capacidad para innovar y captar una mayor cuota de

mercado. Para ser concretos, Tesla tiene una cuota de mercado de 13,2%, ofreciendo sólo vehículos 100% eléctricos (Kane, 2024)

Los ingresos de Ford han sido relativamente estables con una ligera tendencia al alza. En 2008, los ingresos de Ford eran de 143.600 billones de dólares y en 2023 han aumentado a 176.190 billones de dólares. A pesar de algunas fluctuaciones, sus ingresos se han mantenido en un rango alto debido a su posición estable en el mercado automotriz global y su amplia gama de productos.

El crecimiento anual promedio de los ingresos de Tesla ha sido notablemente alto, especialmente a partir de 2013, y algunos de los años con mayores incrementos incluyen 2017, 2018 y 2021, reflejando importantes hitos en producción y ventas de vehículos. En el caso de Ford, si bien es cierto que el crecimiento ha sido más moderado y estable, también cuenta con años de decremento, como en 2020, probablemente debido al impacto de la pandemia del COVID-19, aunque ha recuperado y aumentado sus ingresos en los años siguientes.

Tesla ha pasado de ser una empresa con ingresos marginales a una empresa con ingresos que se acercan a los de Ford en menos de dos décadas. Este crecimiento acelerado puede atribuirse a la fuerte demanda de vehículos eléctricos, avances tecnológicos y la expansión global de Tesla. En la gráfica observamos como claramente Tesla ha cerrado la brecha en ingresos con Ford, aunque sigue liderando en términos de ingresos totales.

## 4.2 Análisis Cualitativo

El Análisis Cualitativo pretende entender tanto en consumidores de Tesla como en el público general, la percepción existente en torno a la marca. Más en detalle, se busca entender los motivos que influyen o influirían en la decisión de compra de un Tesla, junto con los factores principales asociados a la marca, para observar si efectivamente, la innovación tecnológica es uno de los impulsores que han permitido a Tesla disrumpir en el sector automovilístico.

Para ello, se ha elaborado una encuesta con diferentes preguntas tanto categóricas como nominales para posteriormente con los resultados, realizar el estudio estadístico oportuno para poder obtener unas conclusiones en cuanto a ello. La encuesta ha obtenido 63 respuestas de individuos con diferentes rangos de edad, ingresos y nivel de estudios.

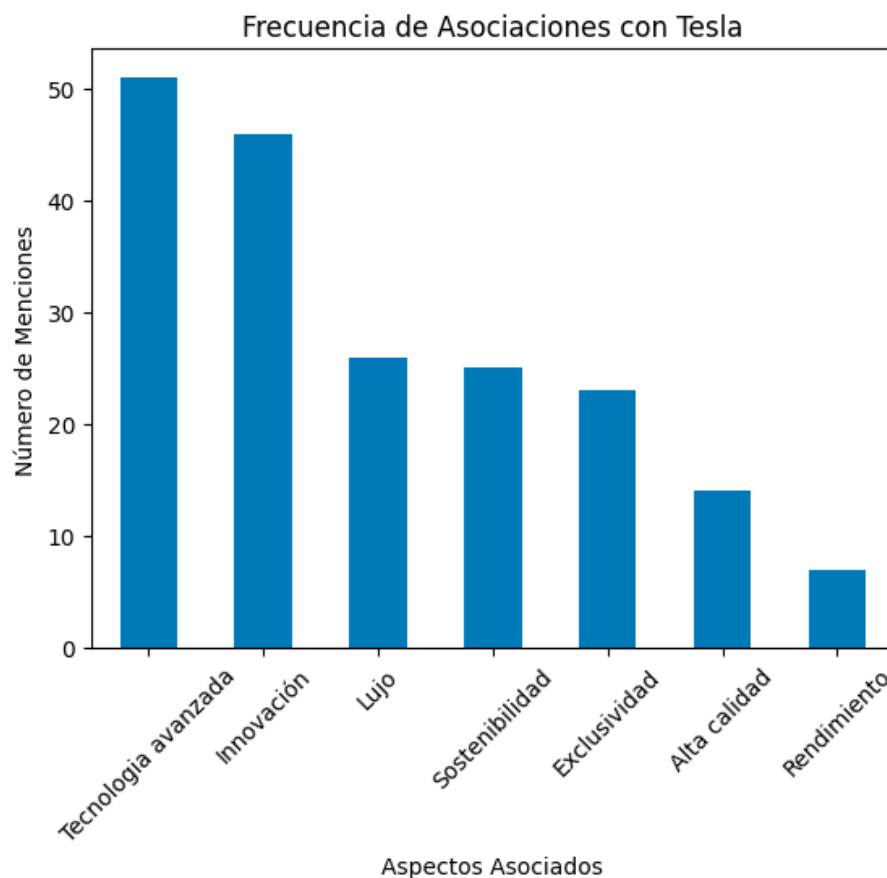
Para el análisis Cualitativo se ha implementado un jupyter notebook en lenguaje de programación Python. Se puede acceder al repositorio público de GitHub a través del siguiente enlace: [tesla-survery-repo](#) donde se han realizado los siguientes estudios estadísticos.

En una primera instancia, la intención de la encuesta era poder obtener conclusiones acerca de los individuos que poseen un Tesla, sin embargo, de las 63 respuestas obtenidas, únicamente 1 individuo posee un Tesla. Dado que solo existe un encuestado con Tesla, el análisis de correlación para los propietarios de Tesla no es viable debido a la falta de variabilidad en ese grupo. Pese a ello, esto en sí ya se puede tomar como conclusión, y es que, la única persona poseedora de un Tesla se trata de una mujer con ingresos superiores a 80.000€ anuales.

Partiendo de esta situación, he decidido realizar un análisis de preferencias y percepciones para entender al público en general, los factores que motivarían a la compra de un Tesla al igual que los factores con los que asocian a dicha marca.

#### 4.2.1 Análisis de Preferencias y Percepciones

Una de las preguntas en la encuesta es “¿Con qué aspectos asocia principalmente a Tesla?”, entre las respuestas posibles se hallaban; Tecnología avanzada, innovación, lujo, sostenibilidad, exclusividad, alta calidad y rendimiento. Para ello he realizado un análisis de frecuencia sobre las respuestas a preguntas relacionadas con la percepción de la marca.





*Gráfica 5. Frecuencia de los factores de asociación con Tesla.* Fuente: Elaboración propia

La gráfica 5 muestra la frecuencia de menciones de diferentes aspectos asociados con Tesla, ordenados de acuerdo al número de menciones obtenidas en la encuesta realizada. Podemos observar, que la **tecnología avanzada** es el aspecto más mencionado, con 51 menciones, lo que sugiere que Tesla es vista predominantemente como una marca líder en la tecnología de punta. Esto se puede deber a sus avances en el desarrollo de vehículos eléctricos, y sus sofisticados sistemas de asistencia al conductor como el Autopilot, como ya se ha analizado.

En segundo lugar, con cerca de 46 menciones se encuentra la **innovación**, resaltando la percepción de Tesla como una empresa innovadora en la industria automotriz. Tesla es percibida como una empresa disruptiva que ha revolucionado la industria con productor innovadores. Esto no quiere hacer referencia únicamente a sus vehículos eléctricos, sino también a sus iniciativas en energía solar, almacenamiento energético, como los productos Powerwall y Solar Roof. Tesla está constantemente introduciendo nuevas características y mejoras, de forma que es entendible que gran mayoría de individuos asocien a la marca con este factor.

El **lujo** ocupa el tercer lugar con unas 26 menciones, indicando que Tesla es vista como una marca de lujo, lo que se refleja también en su posicionamiento de mercado y el precio de sus vehículos. La percepción de lujo puede estar influenciada por el diseño elegante y minimalista de los vehículos, la incorporación de materiales de alta calidad en el interior y la oferta de prestaciones avanzadas que rivalizan con marcas tradicionales de lujo. (Solar Reviews, 2023).

La **sostenibilidad**, con unas 25 menciones, es otro aspecto importante asociado con Tesla, consistente con su enfoque en vehículos eléctricos. Además, sus esfuerzos en el desarrollo de soluciones de energía renovable, como paneles solares y sistemas de almacenamiento de energía, refuerzan su compromiso con la sostenibilidad. La **exclusividad**, ha estado muy cerca de la sostenibilidad, con cerca de 23 menciones, que también puede estar impulsada por la limitada disponibilidad de ciertos modelos, visto como una marca deseada y no accesible para todos.

La **alta calidad** es mencionada con menos frecuencia (14 menciones) junto con el **rendimiento**, (7 menciones), que pese a ser características importantes, parecen no ser tan destacables en la percepción general como otros aspectos.

#### **4.2.2. Análisis de Chi<sup>2</sup> entre Edad y Asociaciones sobre Tesla**

El objetivo de este análisis es determinar si existe una asociación significativa entre diferentes grupos de edad y las percepciones específicas que tienen sobre la marca Tesla. Dado que las

percepciones pueden variar considerablemente entre distintas generaciones, este análisis permitirá identificar patrones de percepción que podrían influir en las estrategias de marketing y segmentación de la empresa. La prueba de Chi<sup>2</sup> es adecuada para este propósito porque evalúa la independencia entre variables categóricas, en este caso, la edad y las distintas percepciones sobre Tesla, proporcionando una comprensión más profunda de cómo se distribuyen estas percepciones a través de diferentes grupos etarios.

Para ello, se ha obtenido de la relación el p-valor. Cuando el p-valor es bajo ( $\leq 0.05$ ), sugiere que los datos observados son improbables bajo la hipótesis nula. Esto indica evidencia a favor de la hipótesis alternativa, lo que puede llevar a rechazar la hipótesis nula. Mientras que cuando el p-valor es alto ( $> 0.05$ ), indica que los datos observados no proporcionan suficiente evidencia contra la hipótesis nula. Esto significa que no se rechaza la hipótesis nula.

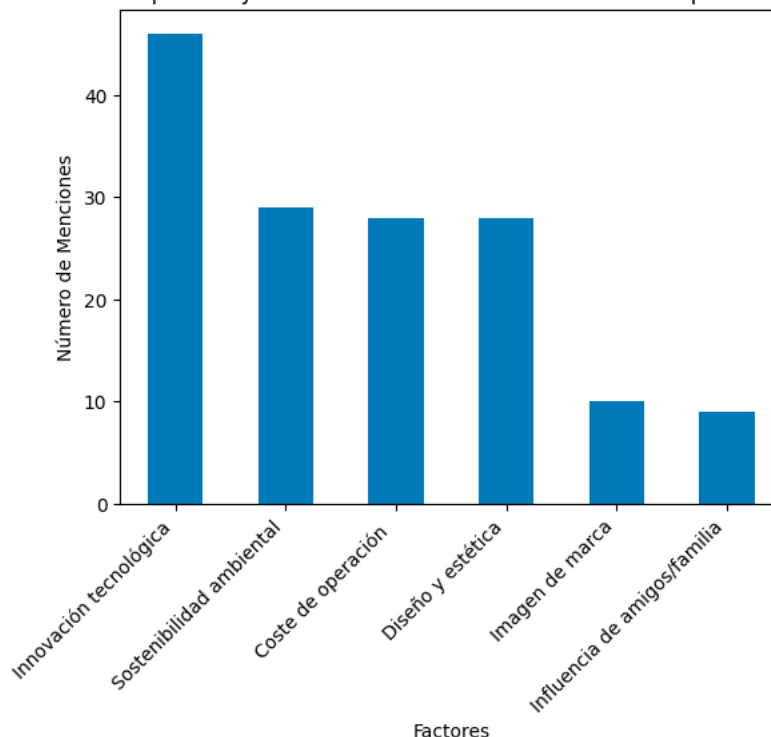
	Edad						
	Alta calidad	Exclusividad	Innovación	Lujo	Rendimiento	Sostenibilidad	Innovación Tecnológica
Chi <sup>2</sup>	5.43732718	8.95430575	2.80046200	1.024579169	2.656451612	6.4142342	7.28109582
p-valor	0.14243557	0.029904626	0.42342386	0.79530481	0.4476786	0.09310695	0.06345800

*Tabla 1. Análisis Chi<sup>2</sup> entre Edad y Asociaciones sobre Tesla.* Fuente: Elaboración propia

La percepción de exclusividad es el único factor que presenta un p-valor  $< 0.05$ , lo que sugiere una asociación significativa entre la edad y la percepción de exclusividad en Tesla. Esto indica que la percepción de exclusividad varía de manera significativa entre diferentes grupos de edad. El resto de los aspectos como la alta calidad, innovación, lujo, rendimiento, sostenibilidad e innovación tecnológica, no muestran asociaciones significativas con la edad. Esto sugiere que, en general, la percepción de Tesla es bastante uniforme entre diferentes grupos de edad, con la excepción de la exclusividad. La edad que más asocia a Tesla con la exclusividad es el rango de 25-34 años, destacándose como el grupo que percibe con mayor intensidad este atributo de la marca.

#### **4.2.3 Análisis de factores determinantes para considerar la compra de un Tesla**

Factores que Influyen en la Decisión de Considerar la Compra de un Tesla

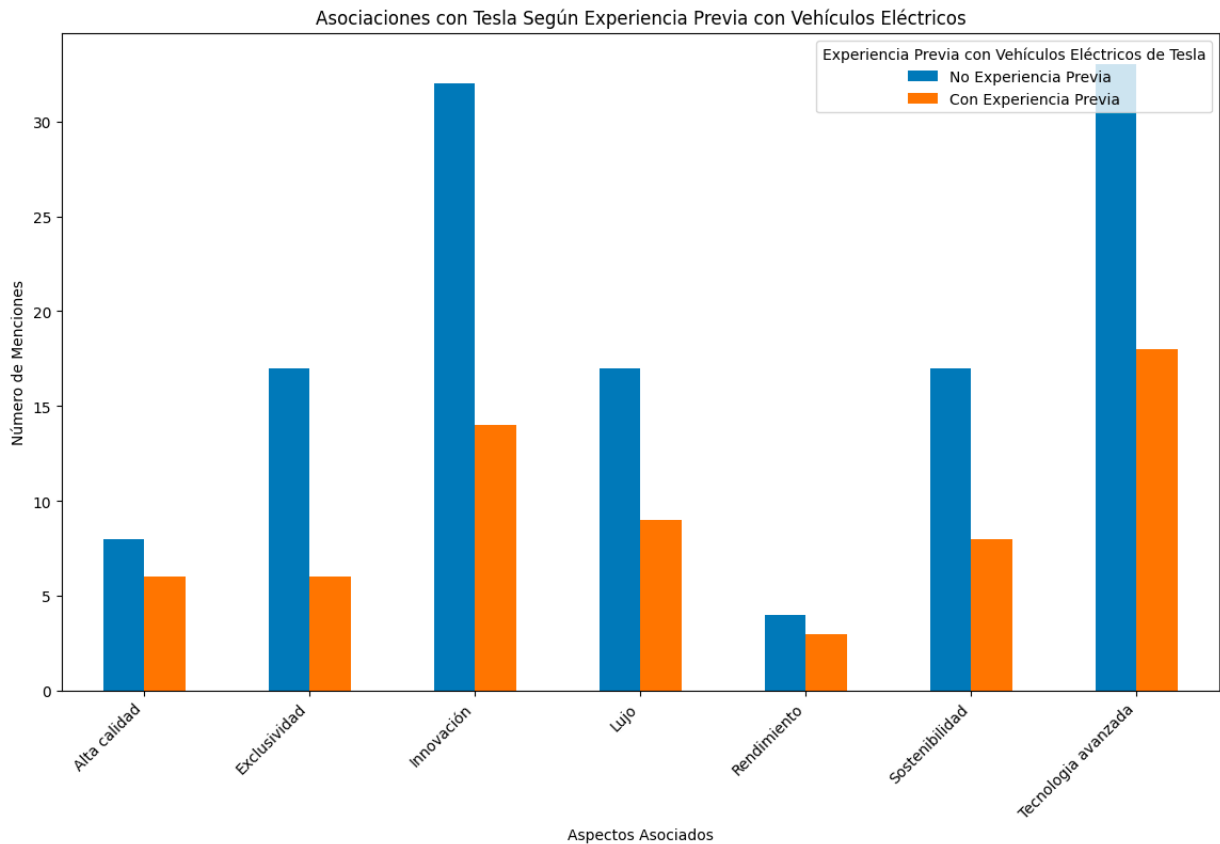


Gráfica 6. Análisis de factores determinantes en la compra de un Tesla. Fuente: Elaboración propia

La gráfica presenta los factores que influyen en la decisión de considerar la compra de un Tesla, medidos por el número de menciones. Se observa como la innovación tecnológica es de nuevo el factor más mencionado, lo que sugiere que los consumidores valoran altamente las avanzadas tecnologías que Tesla incorpora en sus vehículos. Posteriormente, se encuentra la sostenibilidad con casi las mismas menciones que los costes de operación y diseño y estética. La importancia a la sostenibilidad ambiental parece resonar especialmente en aquellos que están preocupados por el medio ambiente y buscan opciones de transporte más sostenible. Los costes de operación también son relevantes para los consumidores que valoran el ahorro a largo plazo que ofrecen los vehículos eléctricos en comparación con los vehículos de combustión interna. Además, el diseño y estética muestra el peso significativo que se le da en la decisión de compra a la apariencia y el estilo del vehículo.

Finalmente, la imagen de marca influye en menor medida que los factores anteriores pese a que Tesla ha construido una fuerte identidad de marca basada en la innovación, sostenibilidad y lujo como hemos mencionado anteriormente. La influencia de amigos y/o familia es el factor menos mencionado, aunque las recomendaciones personales y experiencias compartidas puedan tener algún impacto, no son tan determinante como los otros factores considerados.

#### 4.2.4 Análisis de experiencia previa con vehículos eléctricos de Tesla



Gráfica 7. Asociaciones con Tesla según experiencia previa de usuarios con la marca. Fuente: Elaboración propia

A través de la encuesta, se obtuvo que 44 individuos no habían tenido experiencia previa con los Teslas mientras que 19 individuos dijeron que sí. Posteriormente, vi interesante entender de las personas que sí habían tenido experiencia previa con un Tesla, su asociación particular de la marca y compararla así con la asociación general que también tienen las personas que no han tenido una experiencia previa.

La **Tecnología avanzada**, es el aspecto más mencionado en general, tanto por aquellos con cómo sin experiencia previa con vehículos de Tesla. Esto refuerza los resultados de las gráficas anteriores, donde la tecnología avanzada se percibía como una característica principal de Tesla. En la gráfica sobre la importancia promedio de factores, la innovación tecnológica también destacaba, subrayando que los consumidores valoran mucho la tecnología de punta que Tesla ofrece.

La **innovación** es otro aspecto altamente mencionado, especialmente entre aquellos sin experiencia previa. Esto es consistente con las otras gráficas, donde la innovación se mencionaba

frecuentemente como un factor crucial asociado a Tesla. En la gráfica sobre los factores que influyen en la decisión de compra, la innovación tecnológica era el factor más influyente, lo que muestra una relación clara entre la percepción de innovación y la decisión de compra.

La **sostenibilidad ambiental** es un aspecto importante mencionado en esta gráfica, especialmente por aquellos sin experiencia previa. En la gráfica sobre la importancia promedio de factores, la sostenibilidad ambiental también se destacaba como un factor crucial, lo que refuerza la percepción de Tesla como una marca comprometida con el medio ambiente.

Los aspectos de tecnología avanzada, innovación y sostenibilidad ambiental, que son los más mencionados, son consistentemente destacados en las otras gráficas como factores importantes en la percepción y decisión de compra de un Tesla. Esto muestra una coherencia en cómo los consumidores perciben y valoran a Tesla, centrando su atención en las innovaciones tecnológicas y el compromiso con el medio ambiente.

Finalmente, el **rendimiento** es el factor con menos menciones en esta gráfica, lo que también se reflejó en las otras gráficas donde el rendimiento no era uno de los factores más influyentes en la decisiones de compra. Esto sugiere que, aunque el rendimiento es un aspecto positivo, no es tan crucial como otros factores más destacados.

## 5. Conclusiones

A lo largo de este trabajo de investigación se ha analizado cómo Tesla ha logrado diferenciarse en la industria automovilística a través de la automatización y la inteligencia artificial. Tesla ha integrado la automatización y la inteligencia artificial en todos sus procesos de producción, destacándose su red de Gigafábricas, donde la mayoría de las operaciones se realizan de manera automatizada. Este enfoque ha permitido a Tesla mejorar significativamente la eficiencia y la calidad de sus vehículos, reducir costos y aumentar la producción a gran escala. La utilización de IA para optimizar la logística y la cadena de suministro ha sido crucial para mantener la consistencia en la calidad del producto final y minimizar errores humanos.

Más allá, El análisis histórico muestra cómo la industria automotriz ha evolucionado desde la producción manual hasta la incorporación de tecnologías avanzadas. Tesla ha jugado un papel disruptivo en esta transformación, adoptando un modelo de integración vertical que le ha permitido mantener un mayor control sobre la calidad y el suministro de sus productos. La empresa ha redefinido las prácticas laborales en la industria, enfatizando la importancia de la automatización y la inteligencia artificial en la fabricación de vehículos.

El estudio comparativo realizado entre Tesla y Ford revela diferencias significativas en sus enfoques hacia la automatización. Mientras que Tesla ha adoptado una estrategia intensiva en automatización y IA, Ford ha mantenido un equilibrio entre métodos tradicionales y modernos. Los datos muestran que Tesla ha experimentado un crecimiento exponencial en sus ventas e ingresos, en contraste con la tendencia a la baja observada en Ford. Este crecimiento se atribuye en gran medida a la capacidad de Tesla para innovar y adaptar rápidamente sus procesos productivos a las demandas del mercado.

Posteriormente, a través de encuestas, se ha identificado que los consumidores asocian principalmente a Tesla con tecnología avanzada e innovación. La percepción de exclusividad es otro factor significativo, especialmente entre el grupo de edad de 25-34 años, que destaca como el grupo que percibe con mayor intensidad este atributo de la marca. Además, se ha observado que la sostenibilidad y el lujo también son aspectos importantes asociados con Tesla, aunque en menor medida en comparación con la tecnología y la innovación.

En el ámbito de la automatización podemos concluir que la implementación de tecnologías avanzadas en Tesla ha tenido un impacto positivo en la creación de nuevos roles laborales, especialmente aquellos relacionados con el mantenimiento y la programación de sistemas automatizados. Sin embargo, también plantea desafíos para los trabajadores en sectores tradicionales, quienes pueden enfrentar la necesidad de reentrenarse para adaptarse a las nuevas demandas del mercado laboral.

De forma general Tesla ha demostrado que la integración de automatización e inteligencia artificial no solo mejora la eficiencia y calidad de la producción, sino que también puede transformar una industria completa. Su enfoque en la innovación tecnológica, sostenibilidad y exclusividad ha redefinido las expectativas de los consumidores y ha puesto en jaque a los fabricantes tradicionales. En resumen, Tesla se ha consolidado como un líder en la industria automovilística, marcando un camino hacia un futuro más sostenible y tecnológicamente avanzado.

## 6. Anexo

### Encuesta

1. ¿Cuál es su rango de edad?
  - 18-24
  - 25-34
  - 35-44
  - 45-54
  - 55-64
  - 65+
2. ¿Cuál es su género?
  - Masculino
  - Femenino
3. ¿Cuál es su rango de ingresos anuales?
  - Menos de €20,000
  - €20,000 - €39,999
  - €40,000 - €59,999
  - €60,000 - €79,999
  - Más de €80,000
4. ¿Cuál es su nivel más alto de educación completado?
  - Escuela secundaria
  - Título técnico
  - Licenciatura
  - Maestría
  - Doctorado
5. ¿Posee actualmente un vehículo Tesla?
  - Sí
  - No

6. Si no posee un vehículo Tesla, ¿cuál es la marca de su vehículo actual?

○ \_\_\_\_\_

7. ¿Ha tenido alguna experiencia previa con vehículos eléctricos antes de considerar Tesla?

- Sí
- No

8. ¿Qué factores influyeron o influirían en su decisión de considerar la compra de un vehículo Tesla? (Seleccione todos los que apliquen)

- Innovación tecnológica
- Sostenibilidad ambiental
- Diseño y estética
- Prestaciones del vehículo (autonomía, velocidad, etc.)
- Costes de operación (mantenimiento, consumo)
- Imagen de marca
- Influencia de amigos/familia
- Publicidad/Marketing

9. ¿Podría clasificar los siguientes factores en orden de importancia al considerar la compra de un vehículo Tesla? (1 = más importante, 5 = menos importante)

- Innovación tecnológica
- Sostenibilidad ambiental
- Diseño y estética
- Prestaciones del vehículo
- Costes de operación

10. ¿Con qué aspectos asocia principalmente a Tesla? (Seleccione todos los que apliquen)

- Innovación
- Lujo
- Tecnología avanzada
- Sostenibilidad
- Exclusividad



- Alta calidad
- Rendimiento

11. Si posee un vehículo Tesla, ¿cómo calificaría su nivel de satisfacción general con el vehículo?

- Muy satisfecho
- Satisfecho
- Neutral
- Insatisfecho
- Muy insatisfecho
- No poseo un Tesla
- Nada influyente

## 7. Referencias bibliográficas

- Agüero, M. (2023, 22 febrero). *Inteligencia artificial y la revolución del trabajo* | People ACCIONA. People ACCIONA. [https://people.acciona.com/es/innovacion-y-tecnologia/inteligencia-artificial-trabajo-futuro/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiAlJKuBhAdEiwAnZb7lZ-VU\\_qVyaOBYXG\\_pjq-NW4ab9CTPxxhBMMykFFi7NshetUt03Oj2P1RoCWHQQA\\_vD\\_BwE](https://people.acciona.com/es/innovacion-y-tecnologia/inteligencia-artificial-trabajo-futuro/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiAlJKuBhAdEiwAnZb7lZ-VU_qVyaOBYXG_pjq-NW4ab9CTPxxhBMMykFFi7NshetUt03Oj2P1RoCWHQQA_vD_BwE)
- Bonet, J. (2018, 14 junio). *Breve historia del vehículo a vapor*. Joan Bonet Engineering. <https://joanbonetm.wordpress.com/2018/06/14/breve-historia-del-vehiculo-a-vapor/>
- Bouchrika, I. (2024, 18 enero). *Job Automation Risks in 2024: How Robots Affect Employment*. Research.com. <https://research.com/careers/job-automation-risks>
- Camós, J. (2019, 12 marzo). *100 años de Ford en cadena, o cuando Ford reinventó la Industria del Automóvil*. Motorpasión. <https://www.motorpasion.com/industria/100-anos-de-ford-en-cadena-o-cuando-ford-reinvento-la-industria>
- Carglass. (2019, 22 abril). *Conoce la historia de la primera carrera de coches* | Carglass. *Blog del Experto en Reparación y Sustitución de Lunas* | Carglass®. <https://www.carglass.es/blog/omglass/primer-carrera-coches/>
- Cartwright, M. (2023). *La máquina de vapor de Watt*. *Enciclopedia de la Historia del Mundo*. <https://www.worldhistory.org/trans/es/1-21774/la-maquina-de-vapor-de-watt/>
- Centro de Referencia Nacional en Comercio Electrónico y Marketing. (s. f.). *El 70% de los trabajos del futuro aún no existen* | CRN DIGITAL. Centro de Referencia Nacional En Comercio Electrónico y Marketing. <http://www.crndigital.es/noticias/el-70-de-los-trabajos-del-futuro-aun-no-existen>
- Cuesta, H. Á. (2020). *Del recurso al teletrabajo como medida de emergencia al futuro del trabajo a distancia*. *Lan Harremanak: Revista de relaciones laborales*, (43), 7.
- Fitzsimons, A. (2017, 11 agosto). *El desarrollo global de la industria automotriz*. *Estado y Acumulación de Capital En Argentina*. <https://www.teseopress.com/estadoyacumulaciondecapitalenargentina/chapter/capitulo-1-el-desarrollo-global-de-la-industria-automotrizfootnote-luego-de-la-publicacion-de-esta-tesis-parte-de-este-capitulo-fue-reelaborado-y-publicado-en-fitzsimons-proceso-de-trabajo-e-inte-2/>

- Geepese. (1970). *La revolución industrial (1760-1840)*. [https://www.finanzasparatodos.es/gepeese/es/inicio/laEconomiaEn/laHistoria/revolucion\\_industrial.html](https://www.finanzasparatodos.es/gepeese/es/inicio/laEconomiaEn/laHistoria/revolucion_industrial.html)
- Giraldo, L. A. C. (2022). El concepto de trabajo: perspectiva histórica. *Secuencia. Revista de Historia y Ciencias sociales*. <https://doi.org/10.18234/secuencia.v0i112.1827>
- Indeed Editorial Team. (2023, 17 marzo). *11 Jobs That May Be Automated in the Future Through AI*. Indeed. <https://www.indeed.com/career-advice/finding-a-job/which-jobs-will-be-automated>
- Insignia. (2019, 30 abril). *¿Qué cambios generó la revolución industrial en el trabajo?* El Insignia. <https://elinsignia.com/2016/12/01/cambios-genero-la-revolucion-industrial-trabajo/>
- Jiménez, J. (2021, 5 febrero). *La evolución del trabajo - CMI Business School*. CMI Business School. <https://www.cmiuniversal.com/la-evolucion-del-trabajo/>
- Luchía, C. (2022). Reflexiones en torno del trabajo en la edad Media. *Archivos de historia del movimiento obrero y las izquierdas*, 21, 101-115. <https://doi.org/10.46688/ahmoi.n21.374>
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, L., Batra, P., Ko, R., & Sanghvi, S. (2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. En *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>
- Martín-Retortillo, R. M. R. (2020). Automatización frente a autonomía: ¿fuente de autoempleo o de precarización?. *Temas laborales: Revista andaluza de trabajo y bienestar social*, (151), 65-75. Recuperado a partir de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7464143>
- McKinsey & Company. (2023, 23 enero). *What is the future of work?* <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-the-future-of-work>
- Noguera, J. A. (2000). El problema de la definición del trabajo. ponencia presentada en los I Encuentros entre Humanidades y Ciencias Sociales, Barcelona IUC, UPF. Recuperado a partir de <https://webs.uab.cat/gsadi/wp-content/uploads/sites/257/2018/04/elProblemaDeLaDefinicionDelTrabajoNOGUERA.pdf>

- Panel, E. (2022, 18 febrero). 15 jobs and tasks tech experts believe will be automated within a decade. *Forbes*. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/02/18/15-jobs-and-tasks-tech-experts-believe-will-be-automated-within-a-decade/?sh=4d540f1778a4>
- Peiró, J. M., & Soler, A. (2020). El impulso al teletrabajo durante el COVID-19 y los retos que plantea. *IvieLAB*, 1(1). Recuperado a partir de <https://umivaleactiva.es/dam/web-corporativa/Documentos-prevenci-n-y-salud/11.Covid19IvieExpress.El-impulso-al-teletrabajo-durante-el-COVID-19-y-los-retos-que-planteaf.pdf>
- Quijano, Aníbal. *El trabajo al final del Siglo XX* (Análisis) En: Ecuador Debate. Clases Medias, Quito: CAAP, (no. 74, agosto 2008): pp. 187-204. ISSN: 1012-1498. Recuperado a partir de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/4161/1/RFLACSO-ED74-10-Quijano.pdf>
- Robledo Cardozo, L. V., & Ballen Martinez, E. A. (2023). Inteligencia Artificial: Retos para el trabajo y la seguridad social. Recuperado a partir de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/27865/Inteligencia%20Artificial%20Retos%20para%20el%20trabajo%20y%20la%20seguridad%20social.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corvalán, J. G. (2019). El impacto de la inteligencia artificial en el trabajo. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, 10(1), 35-51.
- Ahmad, S., & Khan, M. (2019). Tesla: Disruptor or Sustaining Innovator. *Journal of Case Research*, 10(1).
- Ajitha, P. V., & Nagra, A. (2021). An Overview of Artificial Intelligence in Automobile Industry—A Case Study on Tesla Cars. *Solid State Technology*, 64(2), 503-512.
- Blázquez Sanz, F. (2021). La empresa Tesla y el vehículo eléctrico.
- Eberhard, M., & Tarpenning, M. (2006). The 21 st century electric car tesla motors. *Tesla Motors*, 17.
- Ford. (2021). *RESEARCH PROJECT TO DEVELOP NEW, SUSTAINABLE E MOTOR MANUFACTURING PROCESSES KICK-OFF ON FORD COLOGNE-NIEHL SITE*. <https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/en/news/2021/05/06/research-project-to-develop-new--sustainable-e-motor-manufacturi.html>
- Ford. (s. f.). *FORD AND GOOGLE TO ACCELERATE AUTO INNOVATION, REINVENT CONNECTED VEHICLE*

*EXPERIENCE*. <https://corporate.ford.com/articles/products/ford-and-google-to-accelerate-auto-innovation.html>

- Gordo, J. M., Malvaso, A., Mazzarella, C., Salvidio, A., & Sangineto, C. (2018). *Accidentes producidos por vehículos autónomos*[Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires]. [https://grupogemis.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/AdS\\_M\\_AccidentesVehiculosAutonomos.pdf](https://grupogemis.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/AdS_M_AccidentesVehiculosAutonomos.pdf)
- James. (2023, 12 enero). *Henry Ford Assembly Line: How Processes Increased Productivity* • Checkify. Checkify. <https://checkify.com/blog/henry-ford-assembly-line/>
- Kane, M. (2024, 17 febrero). Tesla y BYD coparon el 35% del mercado mundial de eléctricos en 2023. *Motor1.com*. <https://es.motor1.com/news/708323/tesla-byd-ventas-electricos-mundo-2023/#:~:text=Tesla%20mantiene%20su%20segunda%20posici%C3%B3n,%25%20de%20hace%20un%20a%C3%B1o>.
- Motors, T. (2015). About Tesla. Retrieved November, 22, 2015.
- Robles, J. (s. f.). *El trabajo puede ser un camino a la felicidad, según Sigmund Freud*. PIJAMASURF.COM. [https://pijamasurf.com/2022/05/trabajo\\_camino\\_a\\_la\\_felicidad\\_satisfaccion\\_sigmund\\_freud\\_malestar\\_en\\_la\\_cultura psicoanalisis\\_sociedad/#:~:text=El%20trabajo%20nos%20da%20un,obtener%20resultados%20y%20logros%20satisfactorios](https://pijamasurf.com/2022/05/trabajo_camino_a_la_felicidad_satisfaccion_sigmund_freud_malestar_en_la_cultura psicoanalisis_sociedad/#:~:text=El%20trabajo%20nos%20da%20un,obtener%20resultados%20y%20logros%20satisfactorios).
- Rodríguez, M. (2023, 31 agosto). Inteligencia Artificial: 6 trabajos que esa tecnología está creando y qué tipo de preparación requieren. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/articles/ck5lkj34jyxo>
- Ruiz Miranda, E. (2023). La revolución de la inteligencia artificial en la educación: una reseña de ChatGPT. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación (REIPE)*, 10(1), 156-160.
- Sánchez, C. (2014). *AUTOMATIZACIÓN EN LA INDUSTRIA AUTO-MOTRIZ: CONCEPTOS Y PROCESOS*. Desarrollo tecnológico e innovación empresarial, 11. Recuperado a partir de <https://colinnovacion.com/wp-content/uploads/2014/12/AUTOMATIZACION-INDUSTRIA-AUTOMOTRIZ-REVISTA-EDICION-3-VOLUMEN-2-Diciembre-2014.pdf>
- Sánchez, C. J. F. (2021, 27 agosto). *El carro de combate en la Primera Guerra Mundial: | Global Strategy*. Global Strategy. <https://global-strategy.org/primer-guerra-mundial-el-carro-de-combate/>
- Scarpellini, P. (2022, 19 junio). Cientos de accidentes vinculados con coches autónomos y el piloto automático en

EEUU. *ELMUNDO*. <https://www.elmundo.es/motor/2022/06/19/62aeba79fdddff4c408b4588.html>

- Schöneburg, R., & Baumann, K. H. (2022). *What the Car Industry Can Do: Mercedes-Benz'View*. In *The Vision Zero Handbook: Theory, Technology and Management for a Zero Casualty Policy* (pp. 727-754). Cham: Springer International Publishing.
- Shaner, K. (2023, 15 junio). *The future of work: How will AI and automation affect work?* UC News. <https://www.uc.edu/news/articles/2023/05/the-future-of-work--how-will-ai-and-automation-affect-work.html#print>
- Simms, D. (2024, 14 mayo). *How Sustainable is Tesla?* LeafScore. <https://www.leafscore.com/tesla/just-how-sustainable-is-tesla/>
- Smith, A. (2022, 15 septiembre). *AI, Robotics, and the Future of Jobs*. Pew Research Center: Internet, Science & Tech. <https://www.pewresearch.org/internet/2014/08/06/future-of-jobs/>
- Solar Reviews. (2023, 3 noviembre). *Precio de todos los modelos de Tesla en 2023*. <https://www.solarreviews.com/es/blog/cuanto-cuestan-vehiculos-electricos-tesla>
- Supiot, A. (2021). El trabajo no es una mercancía. Contenido y sentido del trabajo en el siglo XXI. *Revista internacional del trabajo*, 140(1), 1-21. Recuperado a partir de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/ilrs.12181>
- Talayots. (2024, 5 enero). *Forma de vida y trabajo en la prehistoria: una mirada fascinante*. <https://talayots.es/historia-prehistorica/forma-de-vida-y-trabajo-en-la-prehistoria-una-mirada-fascinante/>
- Tello Sáenz, D. A., Valer Llenera, T., Silva García, J. A., Vizcarra Roquego, G. L., Zuñiga Tori, G., & Zegarra, M. R. X. (2020). *Empresa Tesla*.
- Terrones Rodríguez, A. L. (2018). *Inteligencia artificial y ética de la responsabilidad*. *Cuestiones de Filosofía*; Volumen 4, número 22 (Enero-Junio 2018).
- Tesla. (n.d.). *AI & Robotics*. Recuperado de <https://www.tesla.com/ai>
- Tesla. (s. f.). *Piloto automático y Capacidad de conducción autónoma total*. [https://www.tesla.com/es\\_es/support/autopilot](https://www.tesla.com/es_es/support/autopilot)
- Thomson Reuters Mexico. (2022, 26 agosto). *La importancia de la automatización en la industria automotriz*. <https://www.thomsonreutersmexico.com/es-mx/soluciones-de-comercio-exterior/blog-comercio-exterior/la-importancia-de-la-automatizacion-en-la-industria-automotriz>
- Tippins, K. (2022, 2 noviembre). *Automation: 5 jobs that will never disappear, and 5 that will be gone by 2030*. Contractbook.com. <https://contractbook.com/blog/automation-5-jobs-that-will-never-disappear-and-5-that-will-be-gone-by-2030>

- Toyota. (2023, 13 septiembre). ventajas-desventajas-coches-autonomos. *Toyota ES*. <https://www.toyota.es/world-of-toyota/articles-news-events/ventajas-desventajas-coches-autonomos>
- Valero-Matas, J. A., & De la Barrera, A. (2020). El Coche autónomo:¿ Un futuro mejor?. *Sociología y tecnociencia*, 10(1), 136-158.
- Vivo, E. (2022, 3 noviembre). Los coches autónomos reducirían un 90% las muertes en carretera. *NeoMotor*. <https://neomotor.epe.es/conduccion/los-coches-autonomos-reducirian-un-90-las-muertes-en-carretera-EC884644>
- Wu, T. (2018). Los efectos de la robotización y de la inteligencia artificial en el sector automotriz. Recuperado a partir de: <http://hdl.handle.net/2445/126118>
- Zahidi, S. (2023, mayo). *The Future of Jobs Report 2023*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/digest/>

## 8. Referencias gráficas

- Statista. (2024c). *Ford Motor Company's revenue from FY 2008 to FY 2023*. <https://www-statista-com.ie.idm.oclc.org/statistics/267305/total-revenue-of-ford/>
- Statista. (2024b). *Tesla's research and development expenses from FY 2010 to FY 2023*. <https://www-statista-com.ie.idm.oclc.org/statistics/314863/research-and-development-expenses-of-tesla/>
- Statista. (2024, 8 marzo). *Tesla: vehículos vendidos en el mundo 2016-2023* | Statista. <https://es.statista.com/estadisticas/609704/ventas-de-vehiculos-de-la-marca-tesla-en-el-mundo/>
- Statista. (2024a). *Ford Motor Company's engineering, research, and development expenditures from FY 2013 to FY 2023*. <https://www-statista-com.ie.idm.oclc.org/statistics/260867/fords-research-development-expenditures/>
- Statista. (2023, 1 noviembre). *Número de turistas por cada 1.000 habitantes en España 1990-2022*. <https://es.statista.com/estadisticas/535818/numero-de-turismos-por-cada-1000-habitantes-en-espana/#:~:text=Esta%20estad%C3%ADstica%20muestra%20la%20evoluci%C3%B3n,turismos%20por%20cada%201.000%20espa%C3%B1oles.>
- Statista. (2024d). *Tesla's revenue from FY 2008 to FY 2023*. <https://www-statista-com.ie.idm.oclc.org/statistics/272120/revenue-of-tesla/>

## 9. Referencias Código

- Repositorio *GitHub*: <https://github.com/selenacvelasco/tesla-survey-analysis/tree/main>