

**Nuevas oportunidades en la industria automotriz**

**Autor: Leandro N. Galván**

**Mentor: Vanessa Welsh**

**Universidad Torcuato Di Tella**

**Ciudad Autónoma de Buenos Aires**

**JUNIO 2020**

## AGRADECIMIENTOS

Mi primer agradecimiento es a mi familia y en especial a mi esposa, con la que me casé luego de haber terminado la cursada y la que siempre me animó a encarar este desafío.

En segundo lugar, a Kietzmann Thomas, Ferradas Eduardo, Garone Diego y a todo el equipo de trabajo quienes siempre apoyaron mis ganas de progresar y supieron cubrirme con creces, en cada instancia que lo necesité durante el MBA.

También a todos en Volkswagen Argentina, que impulsaron mi desarrollo con el programa de postgrados.

Y por último y por ello no menos importante, quisiera agradecerle a Vanessa Welsh y Carlos Loisi, quienes nunca dudaron en ayudarme, guiando y potenciando el trabajo de investigación siempre con excelente predisposición, buena energía y paciencia.

## RESUMEN

Los avances tecnológicos que impulsa la industria 4.0 a nivel mundial impactan fuertemente a la industria automotriz. Como consecuencia de ello, en un corto y mediano plazo podremos contar con autos eléctricos y autónomos en Argentina.

Entonces la industria automotriz en Argentina se verá obligada a replantear sus modelos de negocios en vistas al futuro, ya que la implementación del auto eléctrico y autónomo sugiere un cambio radical en la vida de las personas y en sus necesidades de movilidad.

Tal es así, que se podría pensar que en un futuro las personas no comprarían más el auto como producto, sino que comprarían servicios de movilidad. Entonces este trabajo buscó responder cuales son las oportunidades de la industria automotriz en Argentina.

La metodología de la investigación fue de tipo cualitativa, descriptiva, con estudios etnográficos, usando como instrumentos las entrevistas a expertos en movilidad, industria automotriz, tecnologías de la información y además una encuesta a los potenciales clientes de estos productos y/o servicios.

A raíz de estas investigaciones se encontraron las siguientes oportunidades:

- Una importante optimización en toda la cadena de valor, desde el diseño de nuevos productos, reduciendo tiempos de lanzamiento y costos, optimizando los procesos productivos, con menos desperdicios, ahorro de energía y baja de costos.
- El modelo actual de negocio automotriz, incluyendo venta tradicional de autos, repuestos, financiación y sus servicios de post ventas, por más que se vea afectada con la llegada de *sharing* y otros servicios, se mantendrá en este canal.
- Se incorporará un nuevo modelo, la venta de vehículos sin marca (marca blanca) a empresas que ofrezcan servicios de *car sharing* o quieran adaptar una flota de automóviles a sus intereses.

- Ofrecer servicios de movilidad dando soluciones específicas a ciertos desafíos que tiene la sociedad. Ej.: Entrega de mercadería a larga distancia, movilidad en ciudades, etc.
- Oportunidad de ofrecer el servicio de *car sharing*, poder proporcionar un servicio de movilidad al público general, desde una plataforma digital, siendo este económico, cómodo y cuidando el medio ambiente.
- Capitalización de los datos que se puedan obtener de la experiencia que tienen el cliente mientras es movilizado. Por ejemplo: ofrecer productos y servicios durante el viaje, conocer usos y preferencias de los clientes.

## **PALABRAS CLAVES**

- Industria Automotriz.
- Industria 4.0.
- Soluciones de movilidad.
- *Car Sharing*.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
PALABRAS CLAVES	4
ÍNDICE	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
INTRODUCCIÓN	8
MARCO TEÓRICO	14
CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN ARGENTINA	14
1.1 Situación Industria automotriz en la región	14
1.2. Cadena de valor de la Industria automotriz	16
CAPÍTULO 2: LOS CAMBIOS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ COMO CONSECUENCIA DE LA INDUSTRIA 4.0	24
2.1 Revoluciones industriales anteriores	24
2.2 La industria 4.0 su origen, fundamentos y pilares	26
2.3 La industria 4.0 como nuevo modelo económico industrial	28
2.4 Las industria 4.0 aplicada a industria automotriz	29
CAPÍTULO 3: LAS NUEVAS OPORTUNIDADES EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ	45
3.1 Los autos interconectados	45
3.2 Los 4 modelos de negocios	46
MARCO EMPIRICO	51
CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	54
4.1 Entrevistas en profundidad	54

4.2 Análisis de los resultados de la encuesta	60
CONCLUSIONES	69
REFERENCIAS	70
ANEXO 1	73
Entrevistas	73
ANEXO 2	88
Encuesta	88

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura N°1 Cadena de valor de la industria automotriz

Figura N°2 Boceto de un nuevo auto

Figura N°3 Diseño en escala 1 a 1

Figura N°4 Las revoluciones industriales

Figura N°5 Diseño con realidad aumentada

Figura N°6 Visualización con realidad aumentada en almacenes logísticos

Figura N°7 Visualización de configurador de auto con realidad aumentada

Figura N°8 *Head-up Display* – Realidad aumentada como asistente

Figura N°9 Realidad aumentada como asistente, visión nocturna

Figura N°10 Bucle de información *Smart Cities – IoT*

Figura N°11 Volkswagen y Siemens conectan los semáforos a los autos.

Figura N°12 La Impresora 3D

Figura N°13 El auto impreso en 3D

Figura N°14 Los 4 modelos de negocios futuros de la industria automotriz

Figura N°15 Plataforma digital de Toyota *car sharing*

Figura N°16 Cuadro de niveles de autonomía del auto.

Figura N°17: Cuadro resumen de las entrevistas

Figura N°18 Gráfico encuesta datos demográficos.

Figura N°19 Gráfico encuesta distancias según medios de transportes

Figura N°20 Gráfico encuesta probabilidad de usar el servicio

Figura N°21 Gráfico encuesta probabilidad de usar el servicio según transporte que utiliza.

Figura N°22 Gráfico encuesta motivaciones

Figura N°23 Gráfico encuesta actividades durante el viaje

Figura N°24 Gráfico encuesta probabilidad de vender el auto por uso de *sharing*

## INTRODUCCIÓN

La industria 4.0 genera cambios radicales en todos los procesos productivos y en los productos que se fabrican. Cada vez más estos productos serán especializados y customizados para cada necesidad del cliente. La revolución industrial que se está viviendo y desarrollando en muchas empresas tiene diferentes matices y generará nuevas oportunidades. Para ello las empresas que mejor interpreten y apliquen estas tecnologías según su cadena de valor, serán los futuros casos de éxitos que habrá en el mundo. Una de las principales industrias que están adaptando sus cadenas de valor es la automotriz. (Laura Grigolon, 2014). Además, estos cambios en la cadena productiva, crearán nuevas oportunidades para los consumidores, los cuales cambiarán algunos usos y costumbres actuales. Por ejemplo: para el CEO de Ford Argentina, Gabriel López, existe un punto de inflexión: "La Inteligencia Artificial (IA) utilizada en una gran cantidad de aplicaciones y el despliegue de vehículos autónomos va a cambiar la manera en que la gente y los bienes se moverán" (Perazo, 2018).

Cuando se recorre la cadena de valor de la industria automotriz, se encuentran grandes oportunidades que aportan reducciones de tiempos, costos y riesgos principalmente.

En el diseño y desarrollo de los productos y procesos, las nuevas tecnologías proporcionan una gran ventaja, ya que se puede modelizar de forma virtual los nuevos productos, en lugar de realizarlos en masillas de manera artesanal y con mucha dependencia de la mano de obra calificada. Asimismo, una vez que se aprueba la renderización de forma virtual, se pueden obtener prototipos físicos gracias a las impresiones en 3D, a un muy bajo costo, con la posibilidad de realizar intercambio de piezas, para evaluar alternativas o ajustes que sean necesarios. Por otra parte, en vistas al desarrollo de los procesos para los nuevos productos, también se puede contar con simulaciones que trabajan sobre la factibilidad de cada tacto de línea, evaluando tiempo, ergonomía, saturaciones, equipamiento necesario, etc. De esta forma, se pueden anticipar muchas situaciones que

finalmente se traduce en una gran reducción de costos y tiempo en la etapa de previa al lanzamiento de un nuevo auto.

Placeres<sup>1</sup> dijo que “la industria 4.0 es hoy para el sector automotriz una cuestión de supervivencia. La búsqueda creciente de reducción de costos y productividad nos obliga a tener cada vez más procesos automáticos”. Para el ejecutivo de Volkswagen, “conceptos como la trazabilidad y la automatización permiten una reducción considerable de costos en los procesos” (Vega, 2019).

También existen simulaciones con realidad aumentada de cada puesto de trabajo para hacer análisis ergonómicos, de tiempos y de diseño del puesto para tener la mejor ubicación de los materiales.

En la manufactura, la implementación de internet de las cosas y la nube (*Cloud*), permiten el acceso a mucha información del estado del proceso para tomar decisiones más acertadas, conocer posibles interrupciones de forma anticipada y proporcionar la información necesaria a los proveedores que trabajan JIT (*Just in time*). Como un ejemplo podemos considerar la alianza de *Volkswagen Industrial Cloud* con Amazon. El mayor fabricante de automóviles del mundo quiere optimizar los procesos de producción y aumentar la productividad, ya que la infraestructura informática puede diferir de una fábrica a otra. Volkswagen eligió al gigante Amazon para el desarrollo de una nube industrial en sus plantas. La nube de Amazon ayudará a VW a detectar los famosos cuellos de botella en el suministro y las interrupciones del proceso temprano, así como a optimizar el funcionamiento de la maquinaria y el equipo, contar con un registro de informaciones de cada auto fabricado, la trazabilidad y los niveles de *software* utilizados en cada uno de los módulos electrónicos (H.M, 19).

El sistema de fabricación modular que desarrolla la empresa Arculus en Audi (La Nación 2017) por ejemplo, según aseguran, puede ser hasta un

---

<sup>1</sup> Celso Luis Placeres, director de Manufactura de Volkswagen Argentina, posee una experiencia previa de 33 años de trabajo en la filial brasileña del gigante automotriz alemán y hoy es responsable del complejo fabril que la empresa posee en General Pacheco (en la provincia de Buenos Aires).

30% más eficiente que el actual. Pequeñas estaciones de trabajo separadas permiten rutinas altamente flexibles en términos de tiempo y espacio. Así, entre estos puestos, los sistemas de transporte sin conductor, controlados con precisión por un ordenador central, asumen el traslado de las carrocerías de los autos, así como las piezas necesarias para la producción reduciendo costos de logística. Esta idea surge como solución a complejidades de producción en la industria automotriz. Hoy los clientes exigen la máxima personalización de sus vehículos de acuerdo a sus gustos y necesidades, a diferencia de hace 100 años cuando Henry Ford decía que el cliente podía comprar el auto de cualquier color, siempre y cuando fuera negro. La cantidad posible de variantes, por ejemplo, del modelo A3 de Audi es de 40 cifras. No todos los productos necesitan los mismos procesos, ni los mismos tiempos y todavía se siguen produciendo en este sistema que fue diseñado para productos estándar.

Como se mencionó, tanto en la etapa de desarrollo de producto como en su manufactura, la industria 4.0 aporta una gran optimización en los procesos, pero así mismo, estas tecnologías aplicadas al producto, impulsan un cambio de paradigma en las concepciones de los autos, desde su fuente de energía, hasta las asistencias de manejo y el ordenamiento en el tráfico. Gracias al desarrollo de internet de las cosas y la nube, cada auto se podrá comunicar y tener información precisa del tráfico, sincronizar con los semáforos, optar por los mejores recorridos. Las asistencias de manejo podrán guiar a una conducción más segura y proteger al conductor. El otro hito que tendrá lugar es la creación de los vehículos de conducción autónoma. Si bien Tesla, Google, Uber, Toyota, Lyft y Volkswagen ya han presentado sus autos autónomos, los mismos están destinados sólo para usos específicos y todavía no están disponibles para la venta o uso masivo, ya que faltan asegurar el correcto funcionamiento y su legislación. A pesar de ello, es evidente la proximidad de la incorporación de los autos autónomos en la vida cotidiana. ¿Cómo cambiarían los usos y costumbres de los clientes con respecto al uso de los autos? Para ello el autor de esta tesis realizó una encuesta a clientes con necesidad de transportarse para

conocer sus potenciales usos, buscando cubrir los diferentes rangos de edad.

También es de público conocimiento que la misión y visión de las empresas de las industrias automotrices están orientadas a dar soluciones de movilidad, en lugar de fabricar autos. Esto se debe a que no solo se fabricarán autos para vender como un producto, sino que también podrán ofrecer servicios como el de “*car sharing*” por ejemplo. Entonces cuando llegue ese momento ¿Qué harían las personas que hoy suelen comprar autos? ¿Qué harían las personas que no tienen autos hoy? ¿Cuáles serían los ingresos de las empresas que vendan estos servicios? ¿Qué harían las personas transportadas en un auto autónomo durante el viaje?

Todavía hay tiempo para encontrar respuestas a estas preguntas, ya que principalmente falta la normativa que aplique en cada país a los autos autónomos. Por ejemplo, en caso que choque un auto autónomo, ¿De quién sería la culpa? ¿El fabricante, la empresa de *car sharing*, el responsable del alquiler del auto?

Pero para llegar a contestar que oportunidades tendrá la industria automotriz, durante los capítulos de la tesis se abordaron las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es la industria automotriz? ¿Cuál es su cadena de valor? ¿Cómo es la situación de esta industria en la región?
- ¿Cómo impactan los cambios tecnológicos de la industria 4.0 en la industria automotriz? ¿Cuáles son las nuevas tecnologías que se implementarán en los autos?
- ¿Qué es la industria 4.0? ¿Cuáles son los pilares y fundamentos de la industria 4.0?
- ¿Qué están haciendo hoy las empresas para alcanzar los objetivos planteados del mañana?

### **Objetivos de este trabajo de estudio:**

El objetivo principal de este trabajo de estudio fue identificar las oportunidades que tendrá la industria automotriz a raíz de los cambios que propone la industria 4.0.

Pero para llegar a responder ese objetivo principal se tuvieron como otros objetivos conocer la industria automotriz y el estado de situación actual, para entender la complejidad de esta industria, su cadena de valor y los retos que enfrenta.

Otro objetivo fue conocer las revoluciones industriales y los cambios que propone la industria 4.0, así también como impacta en la industria automotriz, tanto en sus procesos como en sus productos. A demás se mencionaron algunos ejemplos de alianzas entre las grandes empresas de la industria automotriz y las grandes empresas de servicios informáticos, para profundizar los cambios que busca la industria automotriz.

### **Metodología**

En cuanto a la metodología de investigación la misma fue de tipo cualitativa, descriptiva, con estudios etnográficos. Los instrumentos de recolección que fueron utilizados son las entrevistas a expertos en industria automotriz y autos eléctricos y encuestas a los potenciales clientes de estos productos y/o servicios.

La investigación de esta Tesis se ha estructurado en capítulos que se desarrollan de la siguiente manera:

El capítulo 1 tuvo como finalidad dar a conocer la industria automotriz, su cadena de valor y la coyuntura en la que se encuentra.

El capítulo 2 buscó responder que es la industria 4.0, donde nace, los pilares que la conforman, así como su aplicación en la industria automotriz, tanto en sus productos como en sus procesos. Y se darán algunos ejemplos de alianzas de empresas de la industria automotriz con las de IT.

En el capítulo 3 se analizan las oportunidades que se presentan gracias a todos estos cambios vistos en los capítulos anteriores

El capítulo 4 está basado en entrevistas a expertos del tema y sus reflexiones sobre estas oportunidades que ofrecerá la industria automotriz. También se desarrolló una encuesta a potenciales usuarios de estas nuevas oportunidades que ofrecerá la industria automotriz.

El capítulo 5 finalmente buscó responder las preguntas planteadas en la introducción de esta tesis, en base a todo lo investigado.

## MARCO TEÓRICO

### CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DEL SECTOR AUTOMOTRIZ EN ARGENTINA

Antes de profundizar en las oportunidades, es importante conocer la cadena de valor de la industria automotriz, lo cual posteriormente facilitará entender donde impactarán los cambios de las nuevas tecnologías que trajo la industria 4.0.

A su vez, se presentó información de la industria automotriz en la región para poder comprender el contexto en el que se encuentra y poder fijar las bases, para proyectar las oportunidades que tendremos en este país.

#### 1.1 Situación Industria automotriz en la región

La industria automotriz es una de las de mayor expansión global. Se caracteriza por una fuerte concentración de firmas fabricantes de vehículos con filiales en distintos países. Actualmente 13 firmas abarcan el 87% de la fabricación mundial de automóviles, que en el año 2012 superó los 63 millones de unidades, según la Organización Internacional de Constructores de Automóviles (OICA), ubicándose sus casas matrices en países centrales como Estados Unidos, Francia o Alemania, (Sica, 2014).

A pesar de esta gran cantidad de unidades producidas por esta industria, sólo 40 países cuentan con fábricas de automóviles en su territorio, lo cual expone la fuerte integración que hoy tiene la cadena de valor automotriz en el mundo.

Hasta la década del sesenta las grandes fábricas exportaban sus automóviles terminados hacia otros mercados. Sin embargo, los elevados costos de transacción, junto con las políticas comerciales proteccionistas implementadas en los países centrales en aquella época, hacían que éstas perdieran terreno frente a otras fábricas establecidas localmente. Es por ello que las empresas automotrices comenzaron a instalar fábricas ensambladoras de los modelos que se diseñaban en las casas matrices en los países cuyos mercados deseaban alcanzar, generando todo un sub-

mercado en la región de autopartes y componentes necesarios para la fabricación de los automóviles.

De esta manera, la industria automotriz comenzó a desarrollar un entramado productivo regional en el cual distintos países se especializaron en componentes y etapas específicas de la cadena de valor. A su vez, factores como las preferencias de los consumidores, nivel de ingresos, regulaciones y condiciones de los caminos, determinan la producción de modelos de automóviles diferentes entre distintas regiones, profundizando la segregación productiva de la industria automotriz y alejándose de la idea de un producto final estandarizado a nivel global.

Por este motivo, es más acertado hablar de cadena regional de valor de la industria automotriz, en lugar de cadena global.

La industria automotriz puede ser considerada como un sector clave para la economía de una región, entendiendo que existen ciertas actividades económicas que tienen el potencial de impulsar al resto a través de interdependencias (Rasmussen, 1963). Entre estas últimas, se encuentran los llamados “encadenamientos hacia delante y hacia atrás” utilizados en el análisis de Sistemas de Insumo-Producto (Hirschman, 1958). De acuerdo a esta clasificación, la industria automotriz podría catalogarse como un “sector impulsor” de la economía (o de fuerte arrastre), el cual se caracteriza por tener un consumo intermedio elevado (alto encadenamiento hacia atrás) y abastecedores de la demanda final (bajo encadenamiento hacia delante) (Schuschny, 2005).

Por otra parte, la relación entre las firmas fabricantes de automóviles y sus proveedores regionales se fue modificando a lo largo del tiempo. El proceso productivo fue delegado crecientemente a las fábricas autopartistas de la región, gracias a la mayor complejidad de los automóviles fabricados en el área. A su vez, las autopartistas regionales comenzaron a desarrollar soluciones, conocimiento acumulado y propias de diseño, generando productos alternativos para la industria automotriz. Los impactos económicos positivos que tiene en una región y la promoción de la industria

automotriz son el nacimiento de un entramado autopartista generador de puestos de trabajo e impulsor de la industria; el aumento de la especificidad de la producción en el mediano plazo y el mayor valor agregado en los bienes producidos en la región; la transferencia de conocimiento tecnológico y el abaratamiento de los vehículos terminados.

Sin embargo, hacia adentro de la cadena pueden existir asimetrías entre los países que participan de la cadena regional de valor, como consecuencia de posibles desbalances comerciales intra-región, así como por efecto de la disparidad en la localización de fábricas dentro del área (Sica, 2014)

## **1.2. Cadena de valor de la Industria automotriz**

En la Figura N° 1, se puede visualizar la cadena de valor de la industria automotriz en forma general. Luego se detallarán las principales actividades de cada una.

Figura N°1: Cadena de valor de la industria automotriz.



Fuente: “Dr. Rendon Montemayor,2016) Subsecretaría de Industria y Comercio de México, Política intersectorial para la innovación. (<https://slideplayer.es/slide/12155753/>) ”

### a) Diseño y desarrollo de producto

A continuación, se detalla el proceso de diseño que lleva un auto nuevo paso a paso, donde se puede tomar dimensión de los tiempos y complejidades.

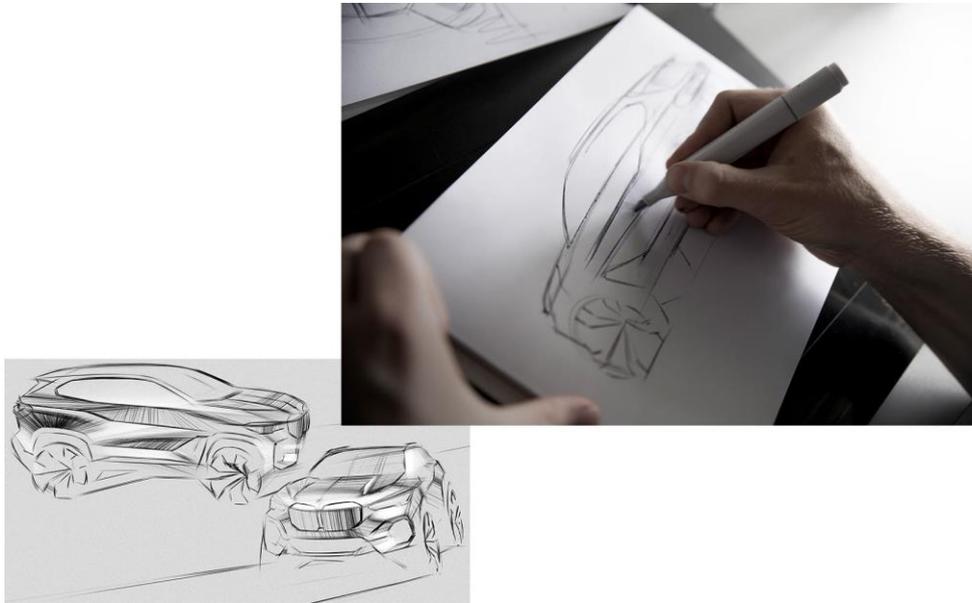
En primer lugar, es necesario entender cómo será el automóvil del futuro y el contexto en el que se conducirá. Los diseñadores tienen que prever qué se considerará moderno y actual en el mundo y la movilidad del mañana. (BMW, 2019)

Los diseñadores encuentran la inspiración en varias fuentes: desde la moda hasta la arquitectura de todo el mundo e incluso la naturaleza. Pero también pueden servir como fuente de inspiración los proyectos de vehículos y prototipos totalmente confidenciales que se gestan en el pre desarrollo de cada automotriz. La competición empieza con los bocetos. En primer lugar, los diseñadores plasman sus innovadoras ideas en innumerables bocetos a mano.

“Mi primera toma de contacto con un modelo nuevo es una hoja en blanco y un lápiz”, dice Anders Thogersen, diseñador de exteriores del BMW X5. “Tienes un concepto en mente que te gustaría transmitir al coche. Pero estos primeros bocetos no son la respuesta a todas las preguntas, sino que sirven más bien como una guía abstracta para el proceso de diseño posterior.” (BMW, 2019)

En la Figura N°2 Ejemplificación de los bocetos con los cuales comienzan a trabajar los diseñadores.

Figura N°2 Boceto de un nuevo auto



Fuente: <https://www.bmw.com/es/design/diseño-de-coches-en-7-pasos.html>

Los diseñadores no gozan de total libertad. Más bien tienen que cumplir con requisitos sobre el carácter definido del vehículo, además de otras condiciones técnicas como la distancia entre ejes, la capacidad del maletero o exigencias de seguridad.

Es necesario incorporar todas las novedades técnicas disponibles de tal manera que los usuarios futuros las encuentren funcionales, lógicas y fascinantes al mismo tiempo. “Un BMW nos tiene que contar siempre con una mirada todo lo que vamos a poder vivir con él”, afirma Anders Thogersen (BMW, 2019).

Para visualizar el diseño del vehículo, además de los bocetos, los diseñadores dibujan el modelo con cintas adhesivas en la pared a escala 1:1. Por medio de cintas adhesivas se simulan las proporciones del vehículo y así se obtienen las líneas técnicas básicas. Estos bocetos murales incluyen todos los componentes técnicos y de diseño del vehículo. “Con la cinta adhesiva te puedes hacer un esquema mental mucho más claro del diseño del coche”, explica el diseñador de

exteriores Anders Thogersen. “Lo que comenzó siendo una idea en los bocetos va tomado forma poco a poco”.

Con unas pocas líneas bien definidas con cintas adhesivas ya se puede ir reconociendo el carácter y el volumen real del vehículo, como se puede ver en la Figura N°3: “Y cuando hemos terminado con las cintas, estoy ya impaciente por ver cómo queda el diseño en un modelo 3D”, dice Thogersen.

Figura N°3 Diseño en escala 1 a 1



Fuente: <https://www.bmw.com/es/design/diseño-de-coches-en-7-pasos.html>

Luego sigue el modelado en arcilla, ahora tienen la oportunidad de elaborar un modelo tridimensional con arcilla de su diseño a escala 1:1.

“Un modelo de arcilla es esencial para la perfecta elaboración de superficies, líneas y detalles”, concluye Anders Thogersen. “Solo se puede apreciar el diseño de BMW en un modelo a tamaño real y tridimensional. Para mí es un momento muy emocionante cuando por fin puedes contemplar un modelo tridimensional de tus bocetos, es como un ser que puedes rodear” (BMW, 2019).

Cuando el modelo de arcilla está terminado, los diseñadores lo cubren con una lámina especial que imita la pintura. Así pueden valorar las líneas, superficies y proporciones de un modelo de arcilla con diferentes condiciones lumínicas.

Se tarda aproximadamente un mes hasta que el modelo ha alcanzado el grado de perfección deseado y está listo para la siguiente fase de toma de decisiones. Por último, el consejo de administración de cada marca decidirá aproximadamente dos años antes de iniciar la producción cuál de los dos bocetos será el elegido. Luego, los diseñadores de interiores diseñan y perfeccionan sus modelos al mismo tiempo que los diseñadores de exteriores. Para ello utilizan también arcilla y con ayuda de módulos de asientos, reconstruyen todo el interior del coche, desde los asientos hasta los detalles, pasando por las superficies y los materiales

“Queremos lograr un ambiente para el cliente que sea al mismo tiempo moderno, acogedor y funcional”, aclara Eva Günther<sup>2</sup>. “Un ambiente en el que el cliente pueda sentir el placer de conducir, pero también relajarse o trabajar”.

Para finalizar un equipo especializado trabaja en los detalles del diseño, así como los colores y materiales. Estos expertos perfeccionistas se encargan de ultimar con precisión todos los elementos del interior y exterior del vehículo. En esta fase es crucial el trabajo coordinado de diseñadores, ingenieros y técnicos de producción.

Cuatro años de trabajo, 1.400 días calendario, mil bocetos analizados, cinco mil kilos de arcilla empleados, mil litros de pintura invertidos. La gestación de un nuevo auto demanda un proceso complejo. Desde la tarea más artesanal hasta la faceta más tecnológica, el nacimiento de un nuevo modelo atraviesa varias etapas, desde el papel y el lápiz hasta las pruebas de utilidad y eficiencia.

Cuando el proyecto ya está definido en sus formas generales, teniendo siempre en cuenta la posibilidad de reciclaje de cada uno de los elementos, empieza la fase de desarrollo en áreas tan distintas como carrocerías, acabados, motor, chasis, electricidad y electrónica, seguridad activa y pasiva, respeto al medio ambiente (tanto en el proceso de fabricación como en la vida útil del coche), confort y ergonomía, aplicaciones multimedia, etcétera.

---

<sup>2</sup> Eva Günther, diseñadora de interiores de BMW

En el siguiente link<sup>3</sup> se puede ver el video donde muestra las etapas de diseños que se han mencionado.

En la etapa de desarrollo los ingenieros trabajan en los planos de cada pieza teniendo en cuenta todas las características que fue diseñado el auto.

### **b) Compras o Adquisiciones**

Una vez que se hayan concluido los planos, el equipo de compras o adquisiciones licita a los proveedores que van a desarrollar los moldes y/o procesos que luego se usarán para suministrar las piezas.

A la vez, se licita el suministro de las piezas en sí, por ejemplo, el molde de un panel de puerta puede ser desarrollado en China, pero luego el que inyecta y suministra las piezas será un proveedor local. Pero esta licitación tiene una estrategia asociada, cada país o región tiene ciertas reglas de contenido local para que el producto pueda ser exportable o tenga más o menos impuestos. Es por eso que es muy importante el desarrollo de proveedores locales para cada terminal, sobre todo en piezas. El siguiente artículo<sup>4</sup>, situado en el pie de página, habla sobre el contenido local en la región.

### **c) Manufactura**

Lo primero que se construye es el cuerpo del coche en chapa. Las distintas piezas del chasis, la estructura y la carrocería son soldadas por robots. Después de comprobar que todo está en orden, el coche sube al horno de pintura. Cuando termina este proceso se extraen las puertas, que son transferidas a una línea de ensamblaje adicional donde se completa su montaje. Luego se reincorporan a la cadena principal para ser instaladas en la unidad correspondiente. En el link de pie de página está el video que explica detalladamente todo este proceso (LoboTec, 2016).

---

<sup>3</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=CV50o0C6JFU>

<sup>4</sup> [http://www.informeindustrial.com.ar/verNota.aspx?nota=Con%20menores%20exigencias%20en%20la%20integraci%C3%B3n%20de%20autopartes%20locales\\_\\_221](http://www.informeindustrial.com.ar/verNota.aspx?nota=Con%20menores%20exigencias%20en%20la%20integraci%C3%B3n%20de%20autopartes%20locales__221)

## Venta y servicios al cliente

Hoy en día, esta parte de la cadena se encarga de ofrecer a los clientes la venta de autos, servicios financieros y el servicio de post-venta.

La venta de autos es el principal modelo de negocio de las industrias automotrices. Muchas de ellas, a través de concesionarios, generan la red para llegar a cada cliente. El cliente puede ser una persona o una corporación. La venta corporativa discrimina los impuestos que pueden ser deducibles en la contabilidad de la empresa.

Los servicios financieros son herramientas que se ofrecen a los clientes, proporcionando un plan de cuotas para la compra del auto. Como el caso de *Volkswagen Financial Services* que ofrecen Créditos prendarios, Mantenimientos financiados, Leasing y seguros.(Volkswagen Financial Services)

Los servicios de post-venta se basan en los siguientes puntos:

- Garantías: Responder sobre la garantía de cada auto según corresponda.
- Mantenimientos / *Servicies*: la realización de los mantenimientos estipulados para cada auto.
- Manual Cognitivo: Una plataforma para dar respuesta a las preguntas de los clientes.
- Repuestos: Proveer de los repuestos necesarios para el auto.
- Servicio Móvil: Lleva el taller al auto para realizar la reparación in situ.

Para concluir este capítulo, es muy importante, tanto para los países de la región, en este caso de Sudamérica, como para las casas matrices, generar un desarrollo regional de los productos, esto se debe en mayor medida a las particularidades de cada uno de los países donde se comercializan los productos, desde las normas, los tipos de caminos que tienen, ya que no es lo mismo el estado de las carreteras en Europa que en Argentina o Brasil, los

aranceles e impuestos, los usos y costumbres de los clientes, etc. Entonces gracias a esa necesidad de desarrollo regional, más la importancia económica que genera, es que la industria automotriz seguirá generando un desarrollo en el país, dependerá de las capacidades de cada empresa y del mercado para dimensionar las industrias que tengan lugar para desarrollarse en la región. Para que ese desarrollo sea completo, es necesario que se conozca la cadena de valor de la industria automotriz y cada una de sus complejidades. Como se describió, el proceso de diseño conlleva mucho esfuerzo económico y tiempos. Por otra parte, el rol de compras o adquisiciones es fundamental para la regionalización de los productos, buscando oportunidades de mejora de precio localizando ciertas piezas. Todo el proceso productivo de la fabricación del auto en sí, con las complejidades y particularidades en sus procesos, automatizaciones, líneas de ensamble, etc. Y finalmente, conocer el último eslabón de la cadena, la cuál es la que está en contacto directo con el cliente final y los servicios que ofrecen hoy en día, observando allí quizás uno de los focos más importantes a la hora de pensar los cambios que se plantean en los próximos capítulos.

## **CAPÍTULO 2: LOS CAMBIOS EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ COMO CONSECUENCIA DE LA INDUSTRIA 4.0**

En base a lo planteado en el capítulo anterior, que buscó conocer la industria automotriz en su cadena de valor, este capítulo profundiza la revolución de la industria 4.0, para ello, de forma resumida se mencionaron las revoluciones anteriores, para luego conocer los cambios que propone esta revolución industrial, principalmente sus fundamentos y pilares en la que se basa.

También se presentaron ejemplos de los principales cambios tecnológicos que se realizan hoy en día la industria automotriz que propone la industria 4.0, tanto en sus procesos como en sus productos. Uno de los pilares importantes de esta investigación ya que de aquí se van a desprender las oportunidades que plantearemos en el próximo capítulo.

También en este capítulo se mencionaron algunos ejemplos de las alianzas que se están llevando a cabo entre empresas de la industria automotriz y empresas de IT, con esto se buscó comprender el contexto actual del impacto de la industria 4.0.

### **2.1 Revoluciones industriales anteriores**

La industria 1.0, también denominada primera revolución industrial, poder mecánico, comenzó a mediados del siglo XVIII en Gran Bretaña, luego se extendió al resto de Europa Occidental y Norte América, entre 1820 y 1840. Gracias a la introducción del telar mecánico y el uso de energía del vapor. Fue una revolución tecnológica, pero también social y económica. Estos países se sostenían con el sector primario, tareas asociadas a la actividad rural.

La industria 2.0, fabricación en serie o cadena, vino un poco después de la primera, aproximadamente entre 1850 y la primera guerra mundial 1914. Los sectores económicos varían bastante, se disminuye el sector primario y aumenta considerablemente el sector secundario, enfocado a la industria, esto se debe a una fuerte migración del campo a la ciudad.

Aumenta la oferta de mano de obra, incluido mujeres y niños, había una fuerte explotación de los trabajadores.

La industria 3.0, automatización, electrónica y IT. A diferencia de las anteriores no tiene marcada en fechas o sucesos un antes y después. Algunos autores afirman que comenzó en 1970.

Esta revolución embarca una transformación de la industria convencional, mejorándola, con la introducción de electrónica avanzada, máquinas de control numérico y automatización de los procesos productivos.

La industria 4.0, corresponde a una nueva forma de organizar los medios de producción. El objetivo que pretende alcanzar es la puesta en marcha de un gran número de fábricas inteligentes “*smart factory*”, capaces de alcanzar mayor adaptabilidad a las necesidades y al proceso de producción y una asignación más eficiente de los recursos, abriendo así a una nueva revolución industrial, la industria 4.0 (Halsall, 1996).

En la figura N°4 se puede observar de forma resumida lo expresado anteriormente, la evolución de las revoluciones industriales, con una imagen en cada una de ellas que simbolizan el principal cambio.

Figura N°:4 –Las revoluciones industriales



Fuente: “<https://economipedia.com/wp-content/uploads/Tercera-Revoluci%C3%B3n-Industrial.png>”

## **2.2 La industria 4.0 su origen, fundamentos y pilares**

En el 2011 el gobierno alemán promovió la iniciativa de la industria 4.0, en cooperación con las organizaciones industriales y científicas. Los principales objetivos del país fueron la promoción del cambio de la industria y el liderazgo en el sector de fabricación en el mundo. Así mismo Estados Unidos desarrolló “*Advanced Manufactured Partnership*”, un plan de reindustrialización, buscando la innovación de la fabricación a través de la adopción de sistemas de producción inteligentes con fin de mejorar el nivel de ocupación del país aumentando la productividad y reduciendo los costos (Baldezarre , Ricciardi, & Campo, 2018).

Ante la evolución de la industria de servicios se crearon los sistemas de producción inteligentes, que consisten en la unión de las tecnologías físicas y digitales y la integración de todas las etapas del desarrollo de un producto o proceso, lo que trae un resultado positivo en eficiencia y productividad.

La industria ahora es instantánea, ya que existe un seguimiento y análisis en tiempo real de todas las etapas de los procesos. El acceso a la información temprana de los desvíos que acontezcan y permiten tener la mayor asertividad en la toma de decisiones.

La virtualización, la posibilidad de una simulación digital, pudiendo tener una monitorización remota de los procesos de producción permiten evitar posibles fallos y lograr una producción más eficiente.

Con esto podemos lograr una descentralización en la toma de decisiones, con el objetivo de mejorar la producción en la industria, sistemas de toma decisiones en el análisis de datos, sin depender de la acción exterior, tomando decisiones más seguras y más precisas.

La modularización, como lo dice el nombre, los sistemas se dividen en módulos, el proceso en diferentes partes, por lo tanto, una máquina producirá lo que requiera la demanda, ya que solo utilizará los recursos necesarios para realizar cada tarea, lo que optimiza la producción y ahorro energético (Ruiz Hernández, Díaz Martínez, & Ruiz Domínguez, 2019).

Los pilares importantes que se apoya la Industria 4.0: (Asidek, 2017)

- **Análisis y simulación de datos (Big Data):** La simulación toma más datos de la planta, analizando datos en tiempo real, lo que reduce el mundo físico. Esto permitirá a los operadores probar y optimizar las configuraciones de las máquinas para el siguiente producto en la línea de producción virtual, antes del cambio real.
- **Robótica (Automatización):** a diferencia de sus predecesores, tienen nuevas habilidades, logrando tener nuevas capacidades para trabajar sin ninguna supervisión humana. Son capaces de trabajar para automatizar y coordinar una serie de tareas logísticas y de producción. Además de reducir los costos, estos robots representan un aumento de la producción.
- **Internet de las cosas (IOT):** En la industria de bienes y servicios, el IOT representa las nuevas tecnologías, que antes estaban desconectadas, y ahora están interconectadas a través de una red, esta es una de las bases del crecimiento digital.
- **La nube (Cloud):** Este modelo tecnológico, está permitiendo sostener el desarrollo de la industria 4.0. Cada vez son más las tareas relacionadas con la producción de bienes y servicios que requieren el uso y la aplicación de los datos compartidos entre diferentes ubicaciones y sistemas, más allá de los límites de los servidores de la empresa.
- **Impresión en 3D (Fabricación aditiva):** Este pilar implica la producción de partes con capas de material superpuestas, en forma de polvo o hilo generalmente, para obtener un modelo 3D en poco tiempo.
- **Realidad aumentada:** es el pilar menos desarrollado en la industria 4.0. Es compatible con una gran cantidad de aplicaciones y servicios en diferentes campos, como la medicina, la construcción, la arquitectura, la educación y principalmente en la industria.
- **Integración vertical y horizontal:** toda la información en toda la cadena de valor.
- **Ciberseguridad:** Representa la necesidad de proteger a los sistemas informáticos, para garantizar una seguridad en la red.

### **2.3 La industria 4.0 como nuevo modelo económico industrial**

Los negocios buscan sistemas más innovadores para satisfacer las necesidades más complejas de los clientes. Los consumidores de hoy tienen la posibilidad de elegir entre muchos productos y servicios. Por esta razón es importante la creación de valor, para permanecer en el mercado, para retener y/o aumentar los clientes con productos cada vez más personalizados. Esta creación de valor se puede tener desde el análisis de datos (*Big Data*), capaz de interconectar a empresas y clientes de todo el mundo.

Las características de esta revolución son la gestión de grandes cantidades de datos, el uso de tecnologías digitales para conectar la cadena de valor, la adopción de una estrategia de digitalización para la fabricación y la logística, el desarrollo de sistemas ciber-físicos que permiten el almacenamiento y obtención de una gran cantidad de datos, poniendo en comunicación las máquinas entre sí, a través del uso del IOT.

La industria 4.0 es “un nuevo modelo económico para el mundo industrial”, en base al cambio de paradigma de producción, cambios tecnológicos, procesos más flexibles, dinámicos, ágiles y adaptables, gracias a la automatización, logran una mejor productividad y menores residuos. En la fábrica inteligente, uno de los factores más importantes es la comunicación entre las máquinas y los robots, que son capaces de tomar decisiones de manera independiente, con una auto-actualización, auto-aprendizaje y una auto-adaptación a los cambios internos y externos.

Como consecuencia, el proceso de producción optimizados y las líneas de producción automatizadas, se reducen los errores, desechos, costos, tiempo de salida al mercado, mejora de la calidad total. Además muchas tareas de control y mantenimiento se pueden realizar de forma remota (Baldezarre , Ricciardi, & Campo, 2018).

## **2.4 Las industria 4.0 aplicada a industria automotriz**

A continuación, se detallan los principales cambios tecnológicos que introdujo la industria 4.0 en los procesos de la cadena de valor de la industria automotriz, la cual fue detallada en el capítulo anterior, y también la aplicación en los autos. Es aquí donde se observa las posibilidades que brindará a la industria.

### **a) Realidad aumentada**

La realidad aumentada está proporcionando nuevas formas para que las compañías visualicen e interaccionen con los datos 3D. Un ejemplo de ello está siendo la colaboración entre Ford y Microsoft HoloLens, con la cual son capaces gracias a unas gafas de realidad aumentada visualizar los cambios y propuestas que se quieren hacer, en lugar de materializarlos en arcilla, un material más caro y difícil de modificar (Ford, 2017).

Con HoloLens, los diseñadores de Ford combinan de forma digital los hologramas 3D con los modelos de arcilla y los vehículos de producción física. Esto permite a los diseñadores experimentar mucho más rápido sin tener que construir cada prototipo físico en arcilla.

En el siguiente link se puede ver el video que muestra como la realidad aumentada favorece al trabajo de los diseñadores, facilitando la toma de decisiones durante el proceso de diseño. Con esta tecnología pueden visualizar diferentes alternativas sin mayores costos.

La figura N°5 es un recorte del video mencionado anteriormente, donde se puede ver como los diseñadores usan la realidad aumentada a la hora de diseñar un nuevo auto.

Figura N°5 Diseño con realidad aumentada



Fuente: Captura de video <https://www.youtube.com/watch?v=3QyA7HhIYkg>

En la manufactura la realidad aumentada ofrece datos significativos mediante aplicaciones que analizan componentes físicos. La misma utiliza información proporcionada por sensores de IOT en equipamiento industrial para que las compañías tengan un mayor control sobre dichos bienes.

Esto lleva a pensar y a creer que un tiempo más se verán pocas pantallas de computadoras en las fábricas, donde el uso de la realidad virtual también augura capacidades de visualización imposibles de lograr con las tecnologías actuales. Los precios más accesibles de cascos y gafas inteligentes harán posible su implementación en entornos industriales.

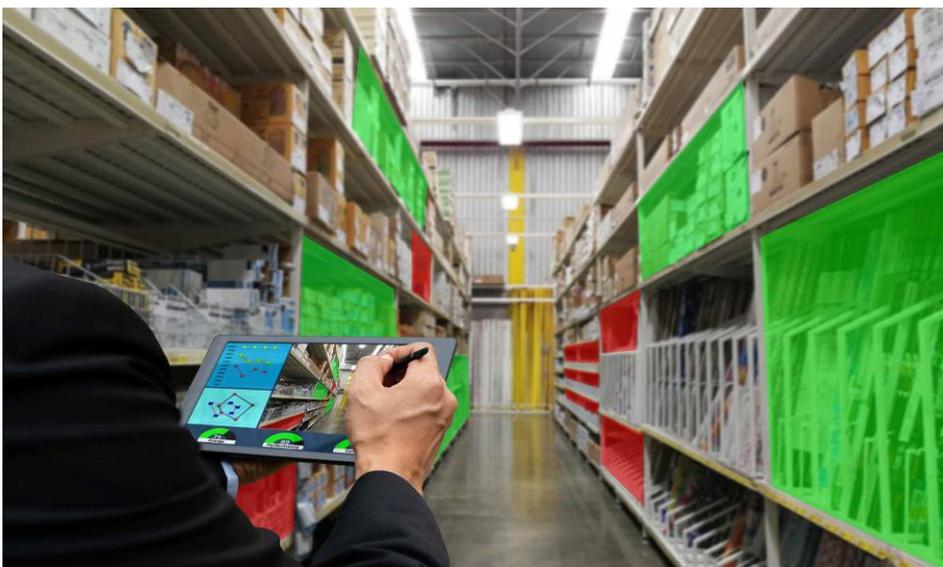
El sector logístico de la industria automotriz aumentó su productividad entre un 10 y un 15%. Cada vez más empresas incorporan la realidad aumentada en sus metodologías de trabajo para promover métodos más rápidos y eficientes.

La realidad aumentada puede utilizarse en muchos puntos de la cadena logística para agilizar cualquier proceso y ayudar a los operarios en la gestión de los almacenes y también en la línea de producción. La mayoría de beneficios se encuentran durante el *picking*, proceso de búsqueda y selección de artículos en un almacén para preparar o almacenar pedidos o también seleccionar la pieza indicada que debe ser montada en cada auto. Con un sistema de realidad virtual,

el operario puede ver en tiempo real dónde se encuentra cada artículo, además de recibir información sobre la cantidad de productos del almacén y visualizar mejor el espacio disponible para almacenar productos (Invelon, 2019).

La realidad aumentada no sólo se utiliza durante el *picking* y otras tareas de selección, también ayuda a escoger las rutas más eficientes y óptimas sin necesidad de realizar una planificación previa. Esta ventaja puede aplicarse tanto en el transporte de los productos, para calcular las mejores rutas en función de la distancia y el estado del tráfico, como también dentro del mismo almacén, para llegar al punto donde se encuentra el artículo por el camino más rápido. Como se puede observar en la Figura N°3, gracias a la realidad aumentada el operador tiene información por donde se debe dirigirse dentro del almacén y a la vez donde están ubicados los materiales que se buscan.

Figura N°6 Visualización con realidad aumentada en almacenes logísticos



Fuente: <https://www.invelon.com/2019/03/27/vr-applications-realidad-aumentada-en-logistica-y-gestion-de-almacenes/>

También la realidad aumentada está siendo implementada en otro eslabón de la cadena de valor de la industria automotriz, en los concesionarios.

No hace mucho tiempo que por ejemplo Volkswagen comenzó a ofrecer a los clientes la posibilidad de ver su futuro auto a través de realidad aumentada. De esta forma el cliente puede customizar su auto y evaluarlo visualizándolo en el momento, probar diferentes combinaciones para terminar de decidirse que es el que más le gusta, teniendo a la vez una cuenta que va definiendo el precio en base a los opcionales que decidió configurar.

La siguiente información se encuentra en la página de Volkswagen Argentina (Volkswagen, 2020)<sup>5</sup>:

“Un Concesionario como nunca lo viste antes. Digitales y flexibles, así es el futuro de los Concesionarios de Volkswagen Argentina. Los DDX cuentan con *tablets*, pantallas táctiles y gafas de realidad virtual para ofrecer una muestra de la gama de productos de Volkswagen, así como tener una vista 360° del interior de los modelos. DDX también cuenta con un configurador que te permite comparar versiones, colores y agregar componentes opcionales donde sea posible.”

De el mismo link se extrajo la Figura N°7 que retrata como el cliente puede visualizar los autos en un concesionario.

Figura N° 7: Visualización de configurador de auto con realidad aumentada



Fuente:<https://www.volkswagen.com.ar/es/ddx---concesionario-digital.html>

Si bien, todavía es una tecnología nueva y quizás muchos potenciales compradores no se sientan cómodos con sólo ver el auto de manera virtual y no tener la posibilidad de subirse y poder tocarlo y sentirlo, dará la posibilidad al cliente de realizar una compra más ajustada a sus gustos y posibilidades. Por

---

<sup>5</sup> Volkswagen. (2020). *Digital Dealer Experience* . Obtenido de Volkswagen: <https://www.volkswagen.com.ar/es/ddx---concesionario-digital.html>

parte del concesionario no necesitará de inmovilizar tanto stock de autos para la muestra, quizás solo tener uno de cada modelo para poder complementar muy bien las exigencias del cliente.

### **La Realidad aumentada como asistentes de manejo**

El HUD (*Head-up Display*) es una muestra de realidad virtual en forma de asistente a la conducción, transmite información útil directamente sobre la carretera de modo que no tenemos que girar la cabeza para ver, por ejemplo, las indicaciones de ruta (Volkswagen, 2018)<sup>6</sup>. En la Figura N° 8 se muestra la información que proporciona el HUD directamente sobre el camino.

Figura N° 8: *Head-up Display* – Realidad aumentada como asistente



Fuente: <https://www.xataka.com/espaciolvolkswagen/la-realidad-virtual-no-revolucionara-solo-el-mundo-del-automovil-tambien-el-de-la-conduccion>

Los HUDs arrastran una larga historia detrás. Diseñado en un principio para ser integrado en el casco de pilotos de aeronaves militares, pronto dio el salto al sector del videojuego. Ahora se han convertido en asistentes a la conducción que evitan que perdamos de vista la carretera.

---

<sup>6</sup> Volkswagen. (25 de Abril de 2018). *La realidad virtual no revolucionará solo el mundo del automóvil: también el de la conducción*. Obtenido de [xataka.com/espaciolvolkswagen/la-realidad-virtual-no-revolucionara-solo-el-mundo-del-automovil-tambien-el-de-la-conduccion](https://www.xataka.com/espaciolvolkswagen/la-realidad-virtual-no-revolucionara-solo-el-mundo-del-automovil-tambien-el-de-la-conduccion)

El *Head-Up Display* fusiona realidad e información virtual de modo que solapa ambos en el límite de realidad mixta. Esta permite reproducir elementos virtuales sobre un entorno real, como la carretera.

En conducción hay más ejemplos del uso de realidad aumentada en seguridad. La posibilidad de visualizar un vehículo a escala real con todo lujo de detalles merece la pena, especialmente si podemos probar la visión nocturna gracias a la simulación mediante realidad virtual de la conducción. Usando una cámara térmica, los vehículos son capaces de mostrarnos peatones y animales antes de cruzarnos con ellos (Volkswagen, 2018)<sup>7</sup>. Con el modo nocturno activado, un panel frontal virtual se desplegará sobre el tablero de instrumentos como muestra la Figura N°9.

Figura N°9 Realidad aumentada como asistente, visión nocturna



Fuente: [http://comunicacion.volkswagen.es/actualidad/notas-de-prensa/nuevo-volkswagen-touareg-night-vision-protege-a-personas-y-animales-en-la-oscuridad\\_\\_887-889-c-53376\\_\\_.html](http://comunicacion.volkswagen.es/actualidad/notas-de-prensa/nuevo-volkswagen-touareg-night-vision-protege-a-personas-y-animales-en-la-oscuridad__887-889-c-53376__.html)

En algunos modelos incluso es posible advertir al posible peatón de nuestra posición, con las ventajas que tiene esto en seguridad. Estos sistemas de realidad aumentada convierten un "objeto" invisible en parte de la señalización

---

<sup>7</sup> Volkswagen. (27 de Septiembre de 2018). *Nuevo Volkswagen Touareg: Night Vision protege a personas y animales en la oscuridad*. Obtenido de Volkswagen : [http://comunicacion.volkswagen.es/actualidad/notas-de-prensa/nuevo-volkswagen-touareg-night-vision-protege-a-personas-y-animales-en-la-oscuridad\\_\\_887-889-c-53376\\_\\_.html](http://comunicacion.volkswagen.es/actualidad/notas-de-prensa/nuevo-volkswagen-touareg-night-vision-protege-a-personas-y-animales-en-la-oscuridad__887-889-c-53376__.html)

de la vía. Cuando aparece un cuerpo caliente en las inmediaciones de la vía, se debe reducir la velocidad.

En Volkswagen Touareg esta tecnología ya está disponible. Esto puede llegar a salvar vidas y evitar desperfectos materiales. La tecnología avanza en este sentido hacia la meta de cero fallecidos. Tanto el HUD como la visión nocturna son complementos añadidos para mejorar la seguridad al volante.

### **b) Internet de las cosas**

Los entornos industriales han estado poniendo en práctica el concepto de IoT (Internet de las cosas) desde hace tiempo y conocen su relevancia para el éxito de sus operaciones. Actualmente, la aplicación específica de IoT en las fábricas se ha acelerado con la aparición de nuevas capacidades y dispositivos (Albert, 2015).

El despliegue de IoT en ámbitos industriales trae más agilidad a la operación de las fábricas, que disponen rápidamente de más información y análisis de datos. Esto ayuda tanto a la toma de decisiones de negocio como al mantenimiento predictivo de los equipos industriales. El uso de aprendizaje automatizado ha perfeccionado el *software* que determina cuáles componentes de la maquinaria necesitan ser sustituidos.

Los gemelos digitales son representaciones virtuales de los dispositivos y la maquinaria que componen una organización industrial. Cubren todo el ciclo de vida de un proceso facilitando el mantenimiento predictivo y ofreciendo una valiosa capacidad de visualización para mejorar la eficiencia.

El brazo de un robot utilizado en la fabricación de automóviles, por ejemplo, puede controlarse utilizando un gemelo digital que recopila datos sobre el funcionamiento del brazo y proporciona información sobre los componentes que necesitan mantenimiento o sustitución. Los gemelos digitales, recogiendo información de manera intuitiva y muy completa, resultan vitales para aumentar la eficiencia.

La tecnología digital está fortaleciendo los procesos de automatización, complementando la maquinaria con dispositivos y sensores de bajos costos para ganar eficiencia gracias a la innovación de los procesos y menor costo de mano de obra. Esta nueva forma de automatización trae menores inversiones en maquinaria pesada.

Cabe destacar, a pesar de lo anterior, que la contratación de personal no decaerá en forma significativa, ya que la automatización necesita de personas capaces de conocer y monitorizar los procesos industriales.

El volumen de datos que generan y recogen los sensores de IoT necesita de sistemas capaces de procesar toda esa información. La primera fase del análisis debe hacerse en servidores ubicados en *edge data centers*, cercanos a las ubicaciones industriales. La inversión de la industria en infraestructura IT o soluciones *cloud* aumentará significativamente para soportar el procesamiento de los datos masivos generados por el Internet de las Cosas.

En resumen, la gestión y la toma de decisiones en el sector industrial se verán facilitados por el despliegue de IoT, gracias a nuevos sistemas basados en el análisis de datos en tiempo real y en los algoritmos de aprendizaje automático.

### **Mayor desarrollo de la seguridad**

El IoT presenta actualmente una variedad de riesgos de seguridad en lo que respecta a dispositivos, sistemas operativos y plataformas. Por este motivo, la industria está tomando más medidas para garantizar su protección contra ataques cibernéticos.

No hay para esto una única solución, y disponer de tecnologías de seguridad que protejan los dispositivos y las plataformas de IoT es un desafío al que las compañías se enfrentan para asegurarse de que utilizan un modelo de seguridad correcto y que además cumple con la normativa vigente.

En los últimos años los grandes fabricantes de vehículos han ido implementando cada vez más avances tecnológicos en sus modelos en pos de mejorar la comodidad del conductor, así como para mejorar la seguridad de los pasajeros.

Pero para poder ofrecer todos estos avances es necesario dotar al vehículo de ordenadores o ECUs (Unidades de Control Electrónico o Centralita electrónica). Según se va avanzando, más ECUs forman parte del cerebro de los vehículos.

Por ejemplo el BMW Serie 3 dispone de unos 35 ECUs, y si hablamos de la Serie 7, el número de ECUs puede llegar a ser superior a los 140 (Amate, 2014).

Cualquier sistema informático es susceptible de ser *hackeado*. Así que, los vehículos con sistemas informáticos cada vez más complejos, las probabilidades de que alguien con fines malintencionados pueda acceder a ellos serán cada vez mayores. Las consecuencias que tendría el *hackeo* de todo el sistema informático de un coche de conducción autónoma podría ser terrible.

Ya se han dado casos de expertos en seguridad informática que han logrado romper la seguridad que llevan los vehículos, tanto conectados físicamente a los puertos de entrada del mismo o por medio del sistema de comunicación *bluetooth* que enlaza con el teléfono móvil. Pero estos casos aislados, los sistemas informáticos implantados son prácticamente inquebrantables.

Por ejemplo, los hackers podrían acceder al sistema de navegación o audio, pero no podrían comprometer los sistemas de seguridad del vehículo, frenado o dirección.

Sin duda, a medida que se vayan introduciendo en el mercado los últimos avances de los fabricantes de coches, se tendrá que tener más en cuenta la seguridad informática para evitar posibles problemas de *hacking*.

### **IoT aplicada al auto**

La Industria 4.0 puede crear valor durante todo el ciclo de vida del producto, la posibilidad de la retroalimentación del cliente, es decir, contar con información sobre la historia de la vida del producto. De esta manera, se facilita la comunicación automática entre el vehículo y la fábrica, lo que permite la realización de diferentes análisis con respecto a los vehículos, tales como la identificación de un patrón de comportamiento, trayectos, que hace mientras viaja, como se viste, que música escucha, el consumo de combustible, indicadores de mantenimiento, etc. Por lo tanto, lo que permite IoT es la

prevención de problemas críticos y comportamientos no deseados, ya que los fabricantes de automóviles no pierden contacto con el vehículo después de la compra y de esta forma se logra reducir al mínimo los costos de garantía (Silva, y otros, 2018).

En este contexto, se observa que los datos de los dispositivos y sistemas de vehículos pueden ser extraídos por el propio vehículo de una manera automatizada. Todos los datos pueden ser tomados para las interacciones en un nuevo contexto de procesamiento y comunicación, revolucionando la forma en que se utilizan los vehículos. De hecho, estas interacciones se producen en la perspectiva de la Internet de los objetos (IoT), que permite el intercambio de información entre los objetos y las plataformas.

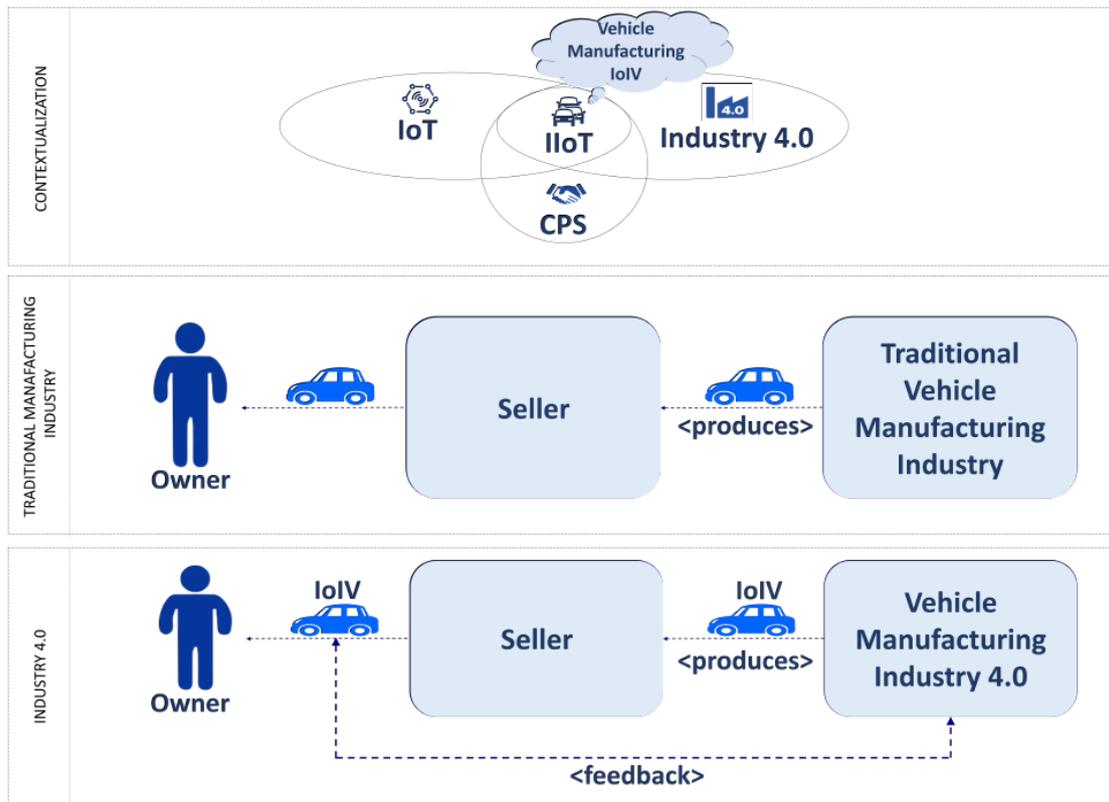
La promoción de modelos de negocio innovadores y nuevas experiencias de usuario a través de la conectividad. Este paradigma emergente abarca una infraestructura de *hardware*, *software* y servicios que permiten la interconexión entre grandes volúmenes de cosas inteligentes distribuidos y heterogéneos. Así les permite comunicarse sin problemas con el usuario.

Por lo tanto, se comprende que la industria 4.0 y *Smart Cities* tienen mucho que ver con la retroalimentación del cliente, por lo tanto, permite un proceso de toma de decisiones más eficaz, preciso y predictivo. También la industria 4.0 tiene como objetivo desarrollar productos inteligentes, que recogen y almacenan la información a través de su ciclo de vida de una manera inherente, dando retroalimentación para el desarrollo y producción. Las *Smart Cities*, por su parte, trae beneficio para cambiar la gestión de la ciudad de un enfoque reactivo a proactivo.

Tienen el potencial de crear un nuevo paradigma para las organizaciones de fabricación de vehículos, lo que permite la retroalimentación del cliente en tiempo real entre los usuarios finales (propietarios de vehículos) y fábricas. Como resultado, será posible saber si es necesario hacer una modificación en una determinada serie de productos y los ajustes que serían necesarios, con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes de una manera más oportuna.

En la Figura N°10 se puede observar cómo sería el bucle de retro información lo cual permitirá trabajar de forma proactiva en las *Smarts Cities*.

Figura N° 10: Bucle de información *Smart Cities - IoT*



Fuente: Silva, M., Vieira, E., Signoretti, G., Silva, I., Silva, D., & Ferrari, P. (2018). *A Customer Feedback Platform for Vehicle Manufacturing Compliant with Industry 4.0 Vision*. Basel: MDPI.

El siguiente artículo fue tomado de la web y demuestra la potencialidad que tiene esta tecnología (Hernandez, 2018):

Figura N°: 11 Volkswagen y Siemens conectan los semáforos a los autos



Fuente: Hernandez, L. (08 de Octubre de 2018). *Autocosmos.com*. Obtenido de Volkswagen y Siemens quieren conectar los semáforos a los autos: <https://noticias.autocosmos.com.ar/2018/10/08/volkswagen-y-siemens-quieren-conectar-los-semaforos-a-los-autos>

Este novedoso sistema emplea la tecnología WLANp (ITS-G5) para Car2X y actualmente está realizando pruebas en las calles de Wolfsburg. Al instalar esta tecnología en una calle principal de la ciudad alemana, diez sistemas de semáforos son capaces de transmitir lo que ocurre adelante.

Así, los futuros vehículos Car2X serán capaces de procesar esta información e informar al conductor, por ejemplo, cuando todos los semáforos sucesivos estén en verde. De esta forma, los automovilistas evitarán frenar o acelerar de forma innecesaria. Asimismo, en un futuro, estas funciones de asistencia podrán hacerlo sin la intervención del conductor.

Para lograr que esta tecnología funcione, los cruces mencionados han sido dotados de una moderna tecnología de sensores para detectar a peatones y ciclistas, y con ello informar a los vehículos de la presencia de los mismos.

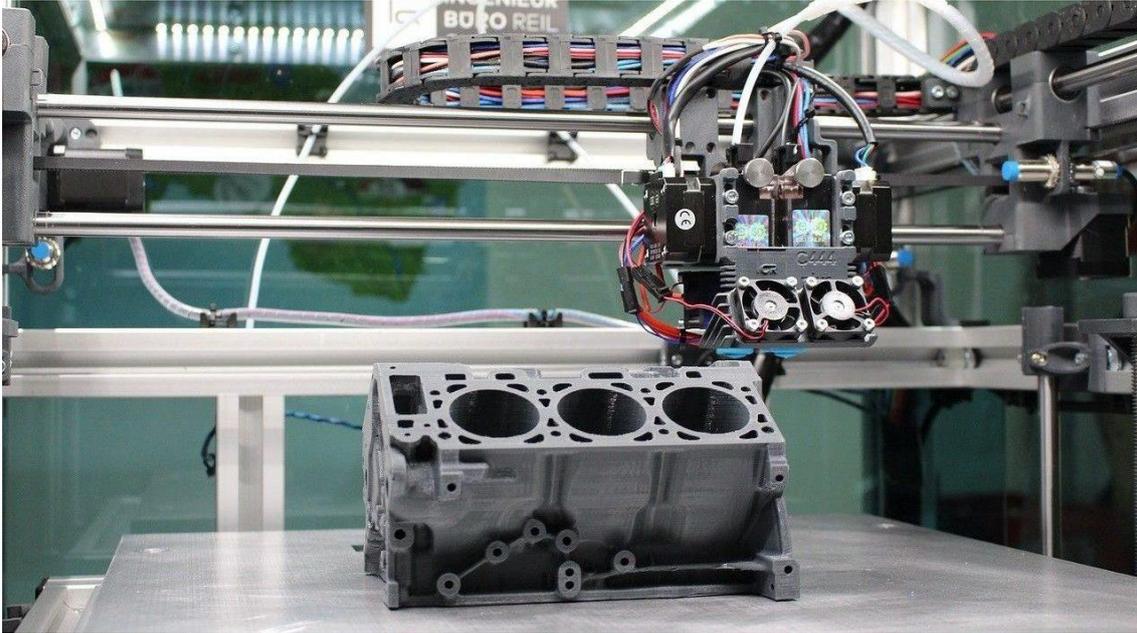
Para distribuir los datos objetivos de los sensores desde la infraestructura de tráfico hasta el vehículo, la tecnología WLANp para Car2X, que Volkswagen

introducirá el año que viene, se complementará con mensajes adicionales. Esto permite implementar funciones de seguridad cooperativa, las cuales intervienen en situaciones en las que el conductor o el vehículo no pueden reconocer a los usuarios cercanos de la vía con sus propios sentidos o sensores, o solo pueden hacerlo en una fase muy tardía.

### **c) La impresión 3D**

La Impresión 3D se define como un grupo de tecnologías de fabricación por adición donde un objeto tridimensional es creado mediante la superposición de capas sucesivas de material. Las impresoras 3D son por lo general más rápidas, más baratas y más fáciles de usar que otras tecnologías de fabricación por adición, aunque como cualquier proceso industrial estarán sometidas a un compromiso entre su precio de adquisición y la tolerancia en las medidas de los objetos producidos. Las impresoras 3D ofrecen a los desarrolladores de producto la capacidad para imprimir partes o prototipos hechos de diferentes materiales con diferentes propiedades físicas y mecánicas, a menudo con un simple proceso de montaje. Las tecnologías avanzadas de impresión 3D, pueden incluso ofrecer modelos que pueden servir como prototipos de producto. La impresión 3D es el tesoro del mundo de la fabricación, porque es la combinación de la precisión digital y la capacidad de repetición de un piso de la fábrica con la libertad de diseño de un artesano. En la Figura N°12 muestra una impresora 3D con un ejemplo de lo que es capaz de hacer.

Figura N°12 La Impresora 3D



Fuente: “<https://www.muycanal.com/2018/07/23/impresion-3d-tendencia-cambia>”

Como una máquina de fábrica, una impresora 3D está automatizada. Un archivo de diseño digital lo guía a través de sus pasos. El archivo de diseño captura las instrucciones para la fabricación de un producto en particular. Este conocimiento se puede guardar o enviar por correo electrónico en cualquier lugar. Al igual que un artesano humano, una impresora 3D es versátil. La impresión 3D y su tecnología de diseño hacen la fabricación más ágil. Las pequeñas empresas tienen acceso a estas herramientas poderosas que alguna vez fueron disponibles sólo para las corporaciones globales.

### **El impacto de las impresoras 3D**

Al evaluar el impacto potencial de la impresión 3D, es importante entender las principales áreas de influencia que la tecnología puede afectar las cuales son las siguientes: desarrollo de productos, cadenas de suministro, producción y modelo de negocio de la innovación. La gran mayoría de la experiencia ha sido históricamente el desarrollo de productos, y sólo en los últimos cinco años (y probablemente mucho menos para muchas organizaciones) la tecnología ha

comenzado a aplicarse en la cadena de suministro y en la innovación de producción en la industria automotriz.

Totalmente nuevos modelos de negocio están siendo explorados con el uso de la impresión 3D en la industria automotriz, que combina elementos de desarrollo de productos, la producción, la innovación y la cadena de suministro a través de la manufactura aditiva. Estos representan un área apasionante de potencial de crecimiento futuro, a través del desarrollo de los automóviles fabricados en su totalidad con el uso de la impresión 3D, así como nuevas oportunidades en la personalización del automóvil (Durazo, Salcido, & González, 2015).

Un claro ejemplo sucede antes de la implementación de un cambio de diseño. Anteriormente era necesario generar moldes de poca producción para obtener una pieza y ensayarla o probar como solución a un problema. Ahora con solo diseñarla en pocas horas en un CAD y luego imprimirla en 3D podremos probar si la solución es viable o no, evitando incurrir en gastos de moldes, diseños, tiempos, etc.

Otro uso cotidiano de esta tecnología es en el proceso de montaje de los autos, donde es necesario contar con dispositivos que aseguren cierta posición a las piezas, estos dispositivos son impresos en 3D, su diseño se guarda en las nubes y no genera stocks físicos de dispositivos.

La última tendencia en la industria automotriz con respecto a los usos de la impresora 3D es la fabricación integral de vehículos completos. El ahorro de costos y tiempos es muy importante para estos casos. En la Figura N°13 muestra a Strati, el primer auto impreso en 3D, el cual fue creado en 44hs por la empresa Local Motors.

Figura N°13 El auto impreso en 3D



Fuente <https://www.infotechnology.com/negocios/Como-es-Strati-el-primer-auto-impreso-en-3D-20141009-0005.html>

Entonces, este capítulo buscó conocer que es la industria 4.0, sus fundamentos y que es lo que propone, para que, luego de lo mencionado en el capítulo 1, la cadena de valor de la industria, se pueda entender el potencial de mejora que esta revolución industrial trae y donde aplica puntualmente. En este capítulo se expusieron una gran cantidad de ejemplos de mejoras, como el uso de la realidad aumentada y realidad virtual, aplicada a procesos durante el diseño de los nuevos autos, las operaciones logísticas y su aplicación directa en al auto, como esta agrega valor dando mayor información de los caminos a los conductores o mismo a una computadora. También se comentó la importancia del IoT (internet de las cosas) tanto en el proceso de fabricación, generando ahorros de costos de mantenimiento, como la aplicación directa en los autos facilitando la comunicación automática entre el vehículo y la fábrica. IoT da acceso a la información temprana de los procesos y dispositivos, permite la realización de diferentes análisis de los vehículos, la identificación de un patrón de comportamiento, trayectos, que hace mientras viaja, como se viste, que música escucha, el consumo de combustible, indicadores de mantenimiento, etc. Esto permite la promoción de modelos de negocio innovadores y nuevas experiencias de usuario a través de la conectividad las cuáles serán analizadas en este trabajo y mencionadas en el próximo capítulo.

## CAPÍTULO 3: LAS NUEVAS OPORTUNIDADES EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

En este capítulo se plantean las oportunidades que van a surgir con la llegada de las nuevas tecnologías, las cuales permiten ofrecer nuevos servicios y la posibilidad de generar nuevos negocios en la industria automotriz.

### 3.1 Los autos interconectados

Esta nueva función tiene la intención de ofrecer una serie de nuevos servicios, tales como: sistemas de gestión de flota, *car sharing*, la mejora de la seguridad del vehículo, el uso eficiente de la energía y/o combustible, planificación de tráfico, la reducción de accidentes, y, por otro frente tecnológico, una herramienta importante para el funcionamiento de los vehículos autónomos.

A la vez, el desarrollo del auto 100% eléctrico ya es una realidad, en la última edición del salón de Frankfurt 2019, casi todas las marcas que exponían sus novedades mostraban modelos que son y serán comercializables (Silveira , 2019).

Por lo expuesto en este trabajo, existen grandes posibilidades de contar con autos eléctricos y autónomos gracias a la industria 4.0, si bien varias marcas como Google, Tesla, Uber, Lyft Volkswagen, Toyota, etc, han mostrado sus conceptos de autos autónomos, todavía no son ofrecidas al público general, sino tiene usos restringidos para su desarrollo e investigación. Entonces, este trabajo busca responder cuales podrán ser las oportunidades que tendrán las industrias automotrices con estas nuevas tecnologías.

La necesidad de incorporar nuevos conceptos de movilidad a las empresas y de ofrecer servicios a medida del cliente son dos cuestiones a pensar.

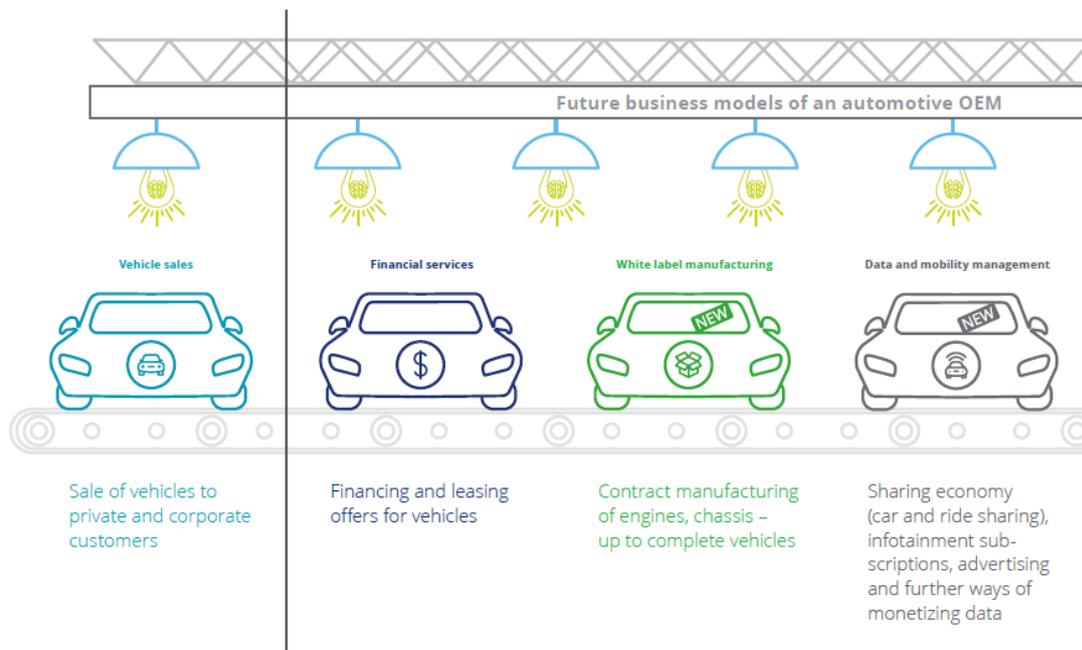
Entonces el pilar más importante de su actividad ya no será la venta de autos, sino que deberán ofrecer otros servicios para garantizar un transporte más cómodo, barato, seguro y sustentable.

En los últimos años, ha habido grandes debates sobre el futuro de la industria automotriz. Fundamentalmente el reajuste en su cadena de valor va a ser inevitable.

### 3.2 Los 4 modelos de negocios

La industria automotriz tendrá 4 modelos de negocios, los cuales se pueden observar en la Figura N°14.

Figura N°14 Los 4 modelos de negocios futuros de la industria automotriz



Fuente: "Deloitte 2017, The future of the Automotive Value Chain, p. 22"

La venta de autos y los servicios financieros son los modelos actuales que trabaja la industria automotriz, mencionados en el capítulo 1.

Otra posibilidad que se plantea es la venta de producto o partes sin la marca ya que los auto autónomos cada vez se diferenciarán menos y podrán ser tratados como un *comodity*. Varias empresas podrán comprar flotas de autos, colocarle sus marcas y ofrecer servicios de movilidad para resolver una determinada situación.

El cuarto modelo planteado es crear ganancias con servicios de movilidad y datos de los usuarios. O sea, por un lado ofrecer servicios de movilidad y por el otro generar ganancias con los clientes que están conectados durante el viaje a través de software y aplicaciones que ofrezcan información o entretenimiento, así como otras formas de monetizar las grandes cantidades de datos disponibles dentro y alrededor de los autos, ya sea toda la información que nos deje cada cliente. (Dr. Helblg, Dr. Sandau, & Heinrich, 2017).

Las nuevas oportunidades de soluciones de movilidad podrían ser innumerables, ya que tendremos diferentes tipos de soluciones para cada necesidad particular de la sociedad, por eso es que en este trabajo se hará foco en el servicio más general como el del *Car Sharing*.

### **3.3 Car Sharing**

El mercado de movilidad global se caracteriza por dos tendencias opuestas. Primero, los países en desarrollo y emergentes muestran altas tasas de crecimiento para automóviles privados. Los países industrializados del mundo, sin embargo, parecen estar experimentando un cambio opuesto después de décadas de crecimiento en la propiedad de automóviles privados, especialmente en entornos urbanos. Los datos de Alemania sirven como un ejemplo de esta tendencia. Un indicador es el crecimiento y la diversificación del mercado de autos compartidos en las grandes aglomeraciones alemanas (Schaefers, 2013). Este desarrollo está fuertemente conectado a tendencias tecnológicas que permiten un fácil acceso a los automóviles y otros modos de transporte por teléfono inteligente (Schelewsky, 2013). Otra tendencia que se puede ver es la creciente importancia de la bicicleta como medio de transporte (Vortisch et al., 2013). Otro punto que estimula la especulación sobre una cultura de movilidad en evolución reciente es la disminución del uso del automóvil en grupos de edad más jóvenes (Schönduwe et al., 2012). Estas tendencias sugieren un cambio a largo plazo en el panorama de la movilidad urbana que puede conducir a una reducción del uso de automóviles privados y un mayor potencial de mercado para *car sharing*, bicicletas y servicios de movilidad intermodal. Esto a su vez podría dar lugar a un impacto ambiental positivo. Estudiar estos efectos de cerca es de gran importancia. no solo desde una perspectiva de investigación de movilidad en general, sino también desde la perspectiva de planificación urbana e investigación económica sobre movilidad y los mercados del automóvil (Ruhrt, Steiner, Graff, Hinkeldein, & Hoffmann, 2014).

La mayoría trabaja en sistemas que permiten al cliente tener un auto cuando lo necesita y pagar acorde con su uso. Junto con este desafío, existen ciertos aspectos que son parte esencial de la visión a futuro, como la necesidad de cuidar la experiencia del usuario. Varias automotrices comenzaron a desarrollar

el servicio de *car sharing*, buscando trabajar desde ahora en las plataformas para alquilar de autos, en las cuales hoy es necesario buscar el auto en un perímetro determinado, como una ciudad, barrio, etc. Pero el día de mañana, cuando el auto sea autónomo, el mismo podrá pasar a buscar al cliente y lo llevará al destino indicado, sin necesidad de ir a buscar el auto (Iproup, 2019).

En la Figura N°15, la empresa Toyota Argentina, esquematiza el sistema de *car sharing* implementado.

Figura N°15: Plataforma digital de Toyota *car sharing*



Fuente: <https://www.toyotamobility.com.ar/>

## De conductor a pasajero

Con el control del vehículo automatizado, ya no se requiere que el conductor participe activamente en la tarea de conducir, esto va a depender del grado de autonomía que tenga el auto, los cuales están descriptos en la Figura N°16.

Figura N°16 Cuadro de niveles de autonomía del auto

	Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	No Automation	Driver Assistance	Partial Automation	Conditional Automation	High Automation	Full Automation
	Human Driver Monitors Driving Environment			Automated Driving System Monitors Driving Environment		
Human Responsibilities	Zero autonomy; the driver performs all driving tasks	Vehicle is controlled by the driver; some driving assist features may be included in design	Vehicle has combined automated functions, but the driver must remain engaged with the driving task at all times	Driver is a necessity and must be ready to take control of the vehicle at all times with notice	Vehicle is capable of performing all driving functions under certain conditions. Driver may have the option to control the vehicle	Vehicle is capable of performing all driving functions under all conditions. Driver may have the option to control the vehicle
Feature Details	Limited to providing warnings and momentary assistance	Provide steering or brake/acceleration support to the driver	Provide steering and brake/acceleration support to the driver	Can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met <i>*feature may request driver to takeover</i>	Can drive the vehicle under limited conditions and will not operate unless all required conditions are met	The feature can drive the vehicle under all conditions
Example Features	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emergency braking</li> <li>Blind spot warning</li> <li>Lane departure warning</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lane centering or Adaptive cruise control</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lane centering and Adaptive cruise control at the same time</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic jam chauffer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local driverless taxi</li> <li>Pedals/steering wheel may or may not be installed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Same as level 4, but feature can drive everywhere in all conditions</li> </ul>
						

Fuente: Harvard Business School, 1 de Julio 2019, Autonomous Vehiclles: Smooth or Bumpy ride ahead?

En los sistemas de modo dual donde el conductor tiene la opción de conducir el vehículo manualmente o entregar el control al sistema automatizado, es posible que aún se le solicite al conductor que monitoree el estado del vehículo para permitir la anulación manual en caso de emergencias. En efecto, sin embargo, el conductor se convierte en un pasajero pasivo.

Los vehículos automáticos permiten al conductor participar en otras actividades. Es muy probable que las actividades populares puedan incluir leer, revisar sus correos electrónicos o participar de otra manera con sistemas de información y entretenimiento integrados, como pantallas en el vehículo, computadoras portátiles, videojuegos o *tablets* (Diels, 2014).

Entonces la empresa que ofrezca el servicio de movilidad tendrá un tiempo determinado con el cliente, donde podrá crear un ecosistema donde genere ingresos con diferentes propuestas y mejora la experiencia del usuario. Estas

propuestas podrán ser otras marcas o empresas que quieran brindar entretenimientos e información.

De este modo en este capítulo se destacó, que, al tener la interconexión con los autos, tecnologías mencionadas en el capítulo 2, la necesidad de incorporar nuevos conceptos de movilidad y de ofrecer servicios a medida de los clientes son dos cuestiones que se deberán desarrollar. El pilar más importante de su actividad ya no será la venta de autos, sino que deberán ofrecer otros servicios para garantizar un transporte más cómodo, barato, seguro y sustentable. La industria contará con 4 modelos principales, la venta de autos y servicios de financiamiento y post ventas (el modelo actual visto en el capítulo 1), venta de marca blanca, venta de flotas de vehículos a determinadas empresas con requerimientos particulares. Y, por último, el ofrecimiento de servicios de movilidad, donde existirán grandes oportunidades para resolver las necesidades de la sociedad. Uno de estos posibles servicios es, sin lugar a dudas, el *car sharing* que será uno de los focos a los que apuntará el estudio empírico de este trabajo. Este servicio, hace replantear a las personas la necesidad de comprar un auto o mismo tenerlo disponible todo el tiempo para un solo dueño. A la vez, por lo expuesto en el capítulo 2, el auto autónomo será una realidad y esto provocará un cambio en las costumbres, donde las personas pasarán de conductor a pasajero, lo cual abrirá más oportunidades en la oferta de entretenimiento y la posibilidad de capitalización de información del cliente a bordo del auto. Esto también será tema de investigación en el marco empírico de este trabajo.

## MARCO EMPIRICO

En cuanto a la metodología de investigación la misma fue de tipo cualitativa, dado que el interés se centró en la descripción de los hechos observados para interpretarlos y comprenderlos dentro del contexto global en el que se producen con el fin de explicar los fenómenos. A los investigadores cualitativos les interesa la comprensión global de los fenómenos estudiados en su complejidad. La síntesis de ambos enfoques tomada por diferentes autores podría resumirse en la preocupación por la explicación comprensiva y por la comprensión explicativa de los fenómenos (Jacobs 1987)

Asimismo, la investigación fue de tipo descriptiva. Una investigación descriptiva está relacionada a condiciones o conexiones existentes, prácticas que prevalecen, opiniones, puntos de vista o actitudes que se mantienen, procesos en marcha, efectos que se siente o tendencias que se desarrollan (Best, 1988).

La investigación descriptiva concierne a cómo lo que es o lo que existe se relaciona con algún hecho precedente que haya influido o afectado una condición o hecho presente.

Y por último se realizó un estudio etnográfico, siendo éste uno de los modelos generales de investigación utilizados por los científicos sociales para el estudio del comportamiento humano.

El mismo puede ser definido como una descripción de los eventos que tienen lugar en la vida de un grupo, con especial énfasis en las estructuras sociales y la conducta de los sujetos como pertenecientes a un grupo. La investigación etnográfica se utiliza como una denominación condensada que denota las investigaciones conocidas como etnografía, investigación cualitativa, estudio de casos, investigación de campo o investigación antropológica (Smith 1979)

El objetivo de la etnografía educativa es aportar datos descriptivos de los contextos, actividades y creencias de los participantes en los escenarios educativos. Los resultados de dichos procesos son examinados dentro del fenómeno global.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron la entrevista y la encuesta.

La entrevista es una variante en el método de encuesta, en la cual la información se obtiene directamente del interlocutor en situación cara a cara.

En la entrevista el investigador habla cara a cara con el entrevistado. La ventaja de este instrumento es la flexibilidad en la obtención de la información que permite adaptar a la medida de cada sujeto el contacto personal o visual. Entre los principales problemas del uso de la entrevista se encuentra el tiempo, costo, la dificultad de analizar las respuestas y la subjetividad.

La primera entrevista se realizó a Mariano Luis Jimena<sup>8</sup> (MLJ), un referente en Argentina sobre las nuevas tendencias de movilidad, el cual trabaja en diferentes asociaciones vinculadas a la movilidad (AVEA<sup>9</sup> y ALAMOS<sup>10</sup>) y en Grupo Tek, que brinda servicios a las diferentes automotrices. En segundo lugar se entrevistó a Martín Massimino<sup>11</sup> (MM), referente de una de las empresas más grandes de la industria automotriz, en su subsidiaria en Argentina. Es gerente ejecutivo de marketing y ventas de *Volkswagen Argentina Group*. Y en tercer lugar se realizó una entrevista a Ramiro Montealegre<sup>12</sup> (RM), profesor de la Universidad de Colorado (USA), referente en tecnologías de la información aplicada a las cadenas de valor de las empresas.

El propósito fue enriquecer este trabajo buscando diferentes perfiles profesionales para conocer las diferentes visiones que se pueden llegar a tener en las preguntas que se realizaron.

Las transcripciones de cada una de las entrevistas pueden ser encontradas en el Anexo I de este trabajo.

El objetivo es intentar mapear hacia dónde va la cosa, tomando la palabra y la opinión de los referentes, ambos expertos en industria automotriz. Entender dónde están las cabezas que lideran esta evolución y como imaginan el futuro de esta industria. Por supuesto los resultados no son representativos, pero hay que considerar el poder de influencia que tiene cada entrevistado.

---

<sup>8</sup> Mariano Luis Jimena, LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/mariano-luis-jimena-ab666311b/>

<sup>9</sup> AVEA (Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos)

<sup>10</sup> ALAMOS (Asociación Latinoamericana de movilidad sostenible)

<sup>11</sup> Martín Massimino, <https://www.linkedin.com/in/martin-massimino-98b44b13/>

<sup>12</sup> Ramiro Montealegre, <https://www.linkedin.com/in/ramiro-montealegre-838611/>

Por último, es importante resaltar que las entrevistas fueron y ocurrieron durante el mes de marzo y abril de 2020, mediante video llamadas. Las desgravaciones completas de las entrevistas se encuentran en el ANEXO 1 de este trabajo.

La encuesta ha sido el método de investigación más común y más ampliamente utilizado en el campo educacional. La utilidad de la encuesta reside en la obtención de datos descriptivos que la gente puede proporcionar a partir de su propia experiencia. Permite conocer opiniones, actitudes, recibir sugerencias.

La encuesta es un conjunto de técnicas de investigación mediante las cuales los sujetos proporcionan información acerca de sí mismos en forma activa. Es un método de investigación descriptivo. Las encuestas se realizan mediante entrevista oral o cuestionario escrito.

Al planificar una encuesta se tiene que contemplar los objetivos que se pretende alcanzar con su aplicación. Podemos decir que como variantes de la encuesta encontramos al enfoque personal que se realiza mediante la entrevista y al que se realiza mediante la utilización de lápiz y papel como los cuestionarios.

La encuesta fue realizada a 240 personas con la aplicación de Survey Monkey, durante los primeros días de abril del presente año. Puede ser encontrada en el siguiente *link*: <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>. La misma fue enviada a grupos de familiares, amigos, compañeros de trabajo y de la facultad a través de *Whats app*. De los 240 encuestados, aproximadamente el 75% de los que respondieron la encuesta se encuentran en el rango etario de 25 a 45 años y viven entre Capital Federal y primer cordón del conurbano según muestra la Figura N°18 (ver en análisis de la encuesta). Por lo tanto, esto responde a un segmento particular de la sociedad argentina, y si bien los resultados pueden ayudar a concluir lo expuesto en este trabajo, hay que tener en cuenta que esta muestra no representa a la totalidad de la población argentina. Las preguntas y resultados de toda la encuesta se encuentran en el ANEXO 2.

## **CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

En esta parte de la investigación se trabajó con los resultados obtenidos de ambos instrumentos de recolección de datos, las entrevistas y la encuesta. Como fue mencionado anteriormente, las entrevistas fueron realizadas a diferentes perfiles profesionales buscando cubrir todo el espectro de las posibles visiones sobre la temática. Por otra parte, se analizaron los resultados obtenidos en la encuesta, donde se han encontrado datos interesantes que luego serán de suma importancia para las conclusiones de las investigaciones al final del capítulo.

### **4.1 Entrevistas en profundidad**

En la Figura N° 17 se muestran las respuestas de cada uno de los entrevistados con respecto a la dirección de las preguntas realizadas en la entrevista.

Figura N°17: Cuadro resumen de las entrevistas

	<i>Ocupación Profesional</i>	<i>Ind. Arg con los Nuevos conceptos Automóvil</i>	<i>Autos Eléctricos en Argentina</i>	<i>Relevancia de la Ind. 4.0 en la automotriz</i>	<i>Futuro de la Ind. Automotriz en Argentina</i>
<i>MLJ</i>	AVEA ALAMOS Grupo TEK	Todas las principales empresas lo tienen en carpeta	Cuando el ecosistema lo permita. Infraestructura	Hard&Soft IoT IA(Intel Art.)	Fabricando Híbridos y autos eléctricos
<i>RM</i>	Profesor de Tecnologías de la información Universidad de Colorado/ UTDT	No respondió, no conoces la industria en Argentina.	(A nivel global) Cuando el ecosistema lo permita. Precios/Autonomía/ Infraestructura	Sensores IoT IA (Intel. Art) Big data	(A nivel Global) Brindará soluciones de movilidad específicas para cada necesidad.
<i>MM</i>	Gerente ejecutivo de Mkt y Ventas VW Arg.	Todas las principales empresas y el gobierno lo tienen en carpeta	Cuando el ecosistema lo permita. Beneficios Impositivos/ Precios/Autonomía/ Infraestructura	Realidad Virtual IoT	Fabricando Híbridos y autos eléctricos

	<i>Car Sharing</i>	<i>Dificultades Del Car Sharing</i>	<i>Autónomos Car Sharing</i>	<i>Oportunidades De la industria Automotriz</i>	<i>Experiencia en auto autónomo</i>	<i>Oportunidades durante el traslado del cliente</i>
<i>MLJ</i>	Para ciertos usos específicos	Ecosistema: Autonomía Robos El auto como bien aspiracional, ser dueños	Funcionaría mucho mejor.	Buscar soluciones específicas de movilidad	Muy bueno. Nuevos conceptos	Si hay que ofrecer dependiendo cada caso Ej.: Trabajar
<i>RM</i>	Hay una gran oportunidad para que funcione desde ahora	Ecosistema: Seguros Reglamentación Licencias	Funcionaría mucho mejor.	Buscar soluciones específicas de movilidad	La experiencia sería excelente. Decidís en que usar tu tiempo	Trabajar Entretenimiento Lectura Shopping
<i>MM</i>	Funciona en los países desarrollados Las nuevas generaciones lo requerirán mayormente	Ecosistema Precios El auto como bien aspiracional, ser dueños	No hay experiencias suficientes para poder sacar la conclusiones.	Reducción de costos de producción Buscar soluciones específicas de movilidad	Muy buena, pero todavía no hay mucha experiencia para sacar muchas conclusiones.	Va más allá del autónomo. Las marcas trabajan con plataformas propias para ofrecer servicios a los clientes

Dos entrevistados coinciden en que todas las automotrices del país tienen en carpeta introducir los nuevos conceptos de movilidad, los mismos ya vienen siendo desarrollados en Europa, China y Estados Unidos, pero que requieren de un ecosistema para que esto se lleve a cabo, como la infraestructura, impuestos, seguros, legislación, etc. De todas formas, todas las automotrices tienen en foco su implementación en un mediano o corto plazo en el país. Por su parte el Profesor Montealegre, no hizo comentarios sobre este punto, ya que no conoce en detalle la situación en Argentina.

En relación a cuándo van a estar implementados masivamente en Argentina, los tres han dicho que cuando el ecosistema lo permita, si bien el profesor Montealegre lo respondió en forma global y no particularmente por Argentina. Los tres coincidieron en que esto va a llevar tiempo hasta que todo el ecosistema esté acorde, desde los beneficios impositivos, infraestructura, autonomía, etc. Es un proceso que se va a ir dando de a poco, ya que tiene que ir en concordancia con las energéticas, gobiernos y automotrices.

En cuanto a las nuevas tecnologías que se van a implementar o que van a ganar terreno, todos coincidieron en que la combinación de los sensores e internet de las cosas, en conjunto con la nube que registre toda esta información, más el análisis de la Big Data hacen que tengamos grandes avances en la industria automotriz, tanto en los procesos productivos como en el producto final, como el caso del auto autónomo. Por su parte, Martin Massimino, focalizó en el uso de realidad virtual o aumentada en el diseño de los nuevos modelos, el cual acelera muchísimo los tiempos y reduce los costos.

Tanto Martin Massimino, como Mariano Jimena, indican que dentro de 15 años todas las marcas ya estarán trabajando fuertemente con los autos híbridos y eléctricos. Ya con un ecosistema más propicio para estos tipos de tecnologías. Las empresas locales estarán fabricando los autos eléctricos e híbridos. Esto va a ser que los precios sean más bajos y se pueda pensar en ampliar la oferta.

Por su parte, Ramiro Montealegre, hizo énfasis en que la industria a nivel global estará trabajando en buscar soluciones de movilidad específicas y en resolver los “dolores” de la sociedad.

En cuanto al funcionamiento del car sharing, los tres coincidieron en que en los mercados más desarrollados ya está funcionando y el servicio podría ser implementado con las tecnologías actuales, pero, sin embargo, hay que encontrar ciertos usos específicos para ofrecerlo.

A su vez, Martin Massimino, recalcó que las nuevas generaciones son las que más demandan este tipo de servicio.

Por otra parte, los entrevistados vuelven a enfatizar que las dificultades están en el ecosistema, las licencias, leyes, seguros, concesionarios, la sociedad, etc. Mariano Jimena y Martin Massimino, con mayor conocimiento de Argentina, coinciden en que el auto es un bien aspiracional, todos quieren ser dueño de los autos. Martín Massimino agrega, que por eso el leasing tampoco prospera. Además, hoy los costos para dar un buen servicio son elevados, el negocio todavía es muy chico y todavía no es rentable.

En cuanto a la experiencia de car sharing con un auto autónomo, los tres entienden que se mejoraría mucho la experiencia del cliente, lo cual haría una optimización de recursos y el negocio más rentable. Seguramente los países desarrollados sean los primeros en implementarlo, o ya lo implementaron como indicó con algunos ejemplos el profesor Ramiro Montealegre y luego se implementará en Argentina. Por su parte Martin Massimino, esperaría al desarrollo de más experiencias para realizar más conclusiones sobre este tema.

Una de las principales oportunidades será la de ofrecer servicios de movilidad, además del *car sharing*, se tendrá que trabajar muy en detalle, analizando datos y conociendo las necesidades de la sociedad, poder brindar servicios adecuados a cada necesidad específica, coincidieron los tres entrevistados.

Particularmente Martin Massimino, dijo que no solo ahí se encuentran las oportunidades, sino también en los procesos productivos, ya que la implementación de la industria 4.0 genera una gran reducción de costos y tiempos aumentando la productividad.

Todos los entrevistados coinciden en que seguramente el traslado en un auto autónomo mejorará mucho la experiencia del cliente, esto hará que las personas tengan tiempo para hacer sus cosas.

Mariano Jimena recalca que este cambio no vendrá solo, sino que también vendrá con un cambio de organización de las vidas de las personas. Entonces seguramente los autos cambien sus las formas y espacios particulares que conocemos hoy en día.

Durante el viaje existe la posibilidad de ofrecer servicios de entretenimientos o información, coinciden los entrevistados.

El profesor Ramiro Montealegre dijo que en principio se podrá ofrecer lectura, entretenimientos y canales de compras y también se podrá brindar un entorno propicio para trabajar. Pero habrá que analizar que será lo mejor para servicio de movilización.

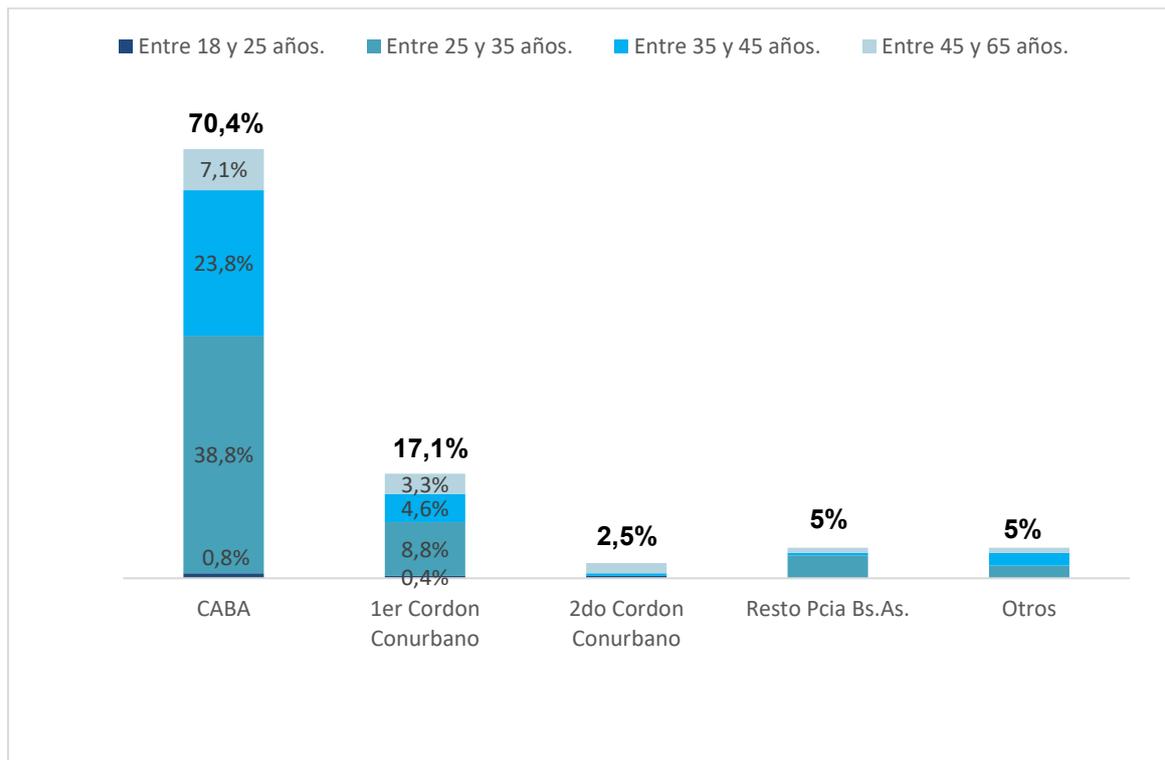
Tanto Mariano Jimena como Martín Massimino dijeron que hoy ya están trabajando sobre esto. En principio cada marca ofrecerá una plataforma propia donde se puedan ofrecer diferentes productos y servicios.

## 4.2 Análisis de los resultados de la encuesta

Aproximadamente el 75% de los que respondieron la encuesta se encuentran en el rango etario de 25 a 45 años y viven entre Capital Federal y primer cordón del conurbano según muestra la Figura N°18.

### Análisis demográficos

Figura N°18 Gráfico encuesta datos demográficos



Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

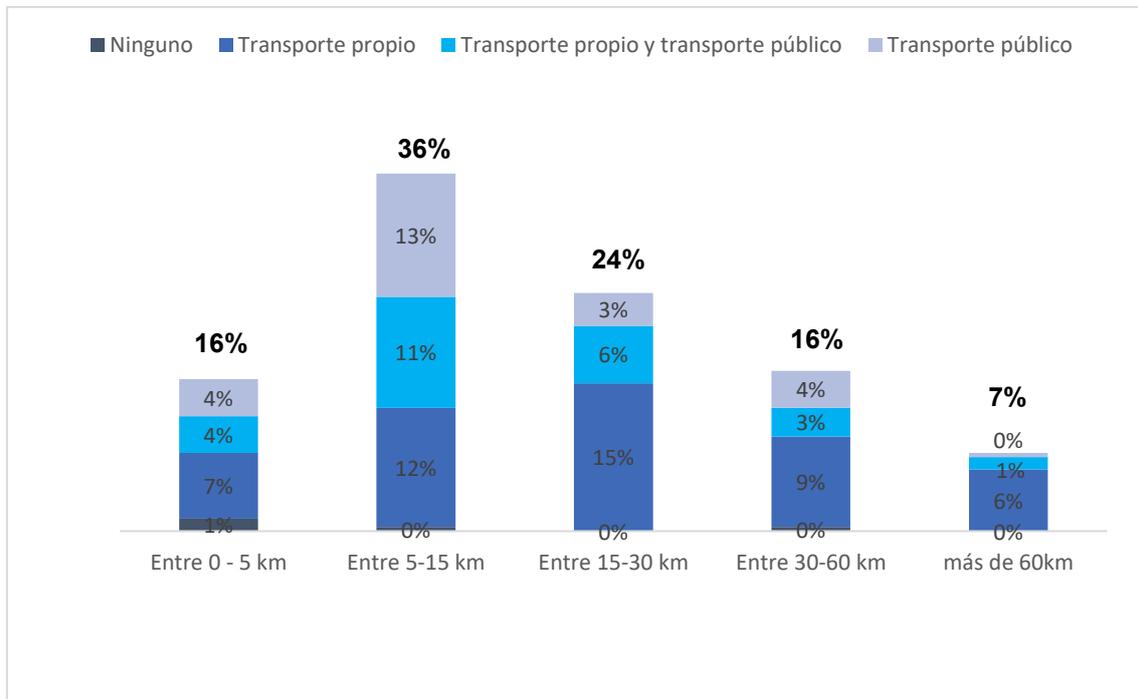
Los encuestados en su gran mayoría (87%), según muestra la Figura N°18, viven en grandes ciudades, con grandes aglomeraciones de personas, tráfico, etc.

En gran proporción, son millennials (nacidos entre 1980-2000), los cuales nacieron en una era digital. En esta encuesta casi no participaron los centennials (nacidos después del 2000), los cuales serán quienes estarán en plena actividad el día de mañana.

Por lo tanto, esta encuesta fue contestada en su mayoría por un segmento particular de la sociedad argentina, personas entre 25 y 45 años que viven en Capital Federal o primer cordón del conurbano.

## Análisis de distancias de la movilidad según el medio de transporte

Figura N°19 Gráfico encuesta distancias según medios de transportes



Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

Analizando los resultados de la Figura N°19, se evidencia que al menos 75% de los encuestados cuentan con transporte propio y que aproximadamente un 50% suelen utilizar transporte público, tenga o no vehículo propio. Es interesante conocer estos datos, ya que los potenciales clientes del *car sharing* pueden ser los que hoy suelen viajar con transporte público y también con transporte propio, pero seguramente, a cada uno se le deberá llegar de diferente manera.

A demás se refleja que casi el 80% de los encuestados se moviliza en distancias no mayores a 30 km por día, por lo cual podemos decir que son distancias cortas de desplazamiento. Y solo el 7% de los encuestados suelen desplazarse más de 60km por día.

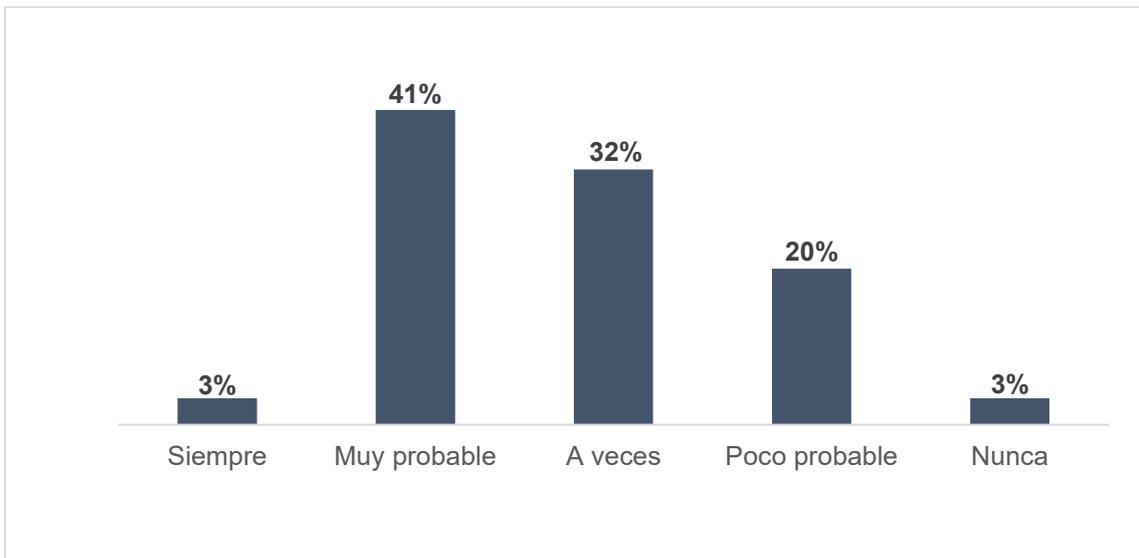
Estos datos también son importantes a la hora de definir el servicio de *car sharing*, ya que la gran mayoría de las personas encuestadas se suelen mover en un radio corto de la extensión del país. Teniendo en cuenta que el 90% de los encuestados viven entre Capital Federal y el 1er cordón, eso significa que podríamos tener mucha sinergia en el uso de los vehículos, ya sea para *pool* o que alguien lo utilice luego que otro lo deje. Sin embargo, también se debería

estudiar el flujo de las personas, para conocer desde donde inician y donde finalizan, y en que horarios.

Otro potencial que se observa en el gráfico, es que cuanto más distancia se recorre, menos se utiliza el servicio público, por lo cual, el *car sharing* podría ser otra posible solución para esos casos.

### **Análisis del potencial de permeabilidad del servicio**

Figura N°20 Gráfico encuesta probabilidad de usar el servicio

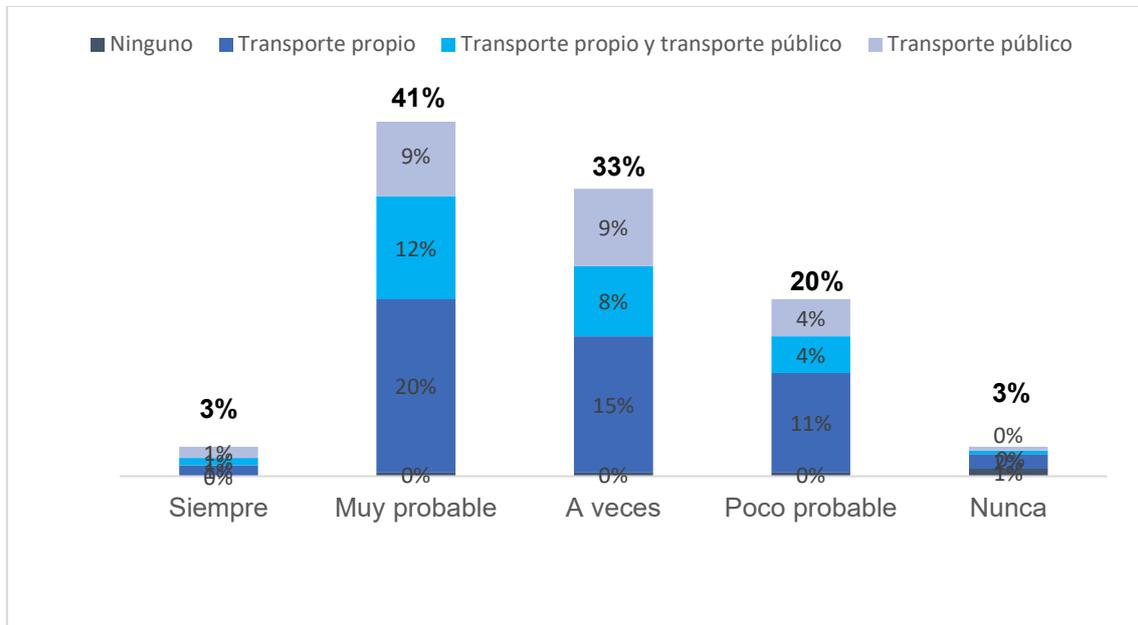


Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

En la siguiente Figura N° 20 se observa que, aunque aproximadamente el 90% de los encuestados no han utilizado el servicio de *car sharing*, en su mayoría opinan que les interesaría utilizar el servicio de *car sharing* suponiendo que estos sean autónomos eléctricos, con una conducción más segura y más económicos que los servicios de Uber o Cabify. Esto quiere decir, como mencionó MLJ en la entrevista, que la gente todavía no demanda este servicio, pero sí está receptiva. Entonces, esto significa que el servicio *car sharing* todavía no está explorado y hay un gran potencial para su desarrollarlo, en principio tendrá aceptación y la gente buscará probarlo. Dependerá de la experiencia que tenga, si este servicio será demandado a futuro por le gente en mayor medida o no.

## Análisis de la probabilidad de uso según el tipo de transporte que utiliza

Figura N°21 Gráfico encuesta probabilidad de usar el servicio según transporte que utiliza.

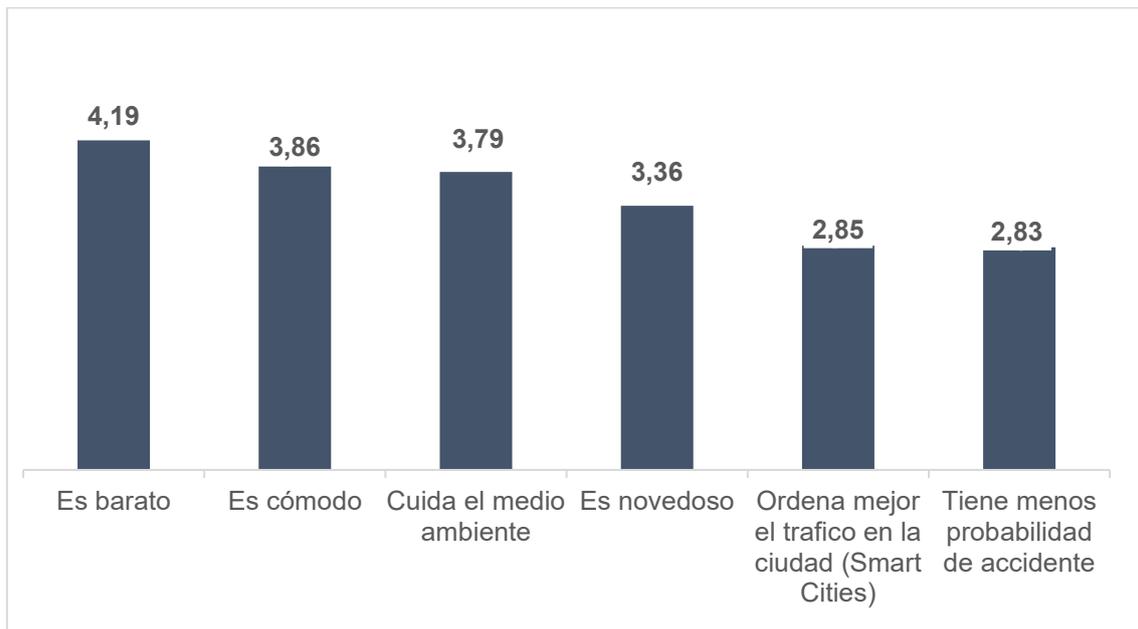


Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

En esta Figura N°21, se puede evidenciar que no hay un patrón marcado sobre quienes serían más probable que usen el servicio de *car sharing*, está bastante repartido entre quienes tienen movilidad propia, los que utilizan el servicio público o ambos. Por ello se estima que el cliente del *car sharing* es muy variado y el servicio puede ser usado para distintos fines.

## Análisis de las motivaciones del uso

Figura N°22 Gráfico encuesta motivaciones



Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

En la Figura N°22 se puede observar en promedio ponderado la puntuación dada en la encuesta a estas motivaciones, donde 6 es el valor máximo que podría recibir cada motivación.

Se trató de buscar si alguna motivación en particular estaba relacionada según la edad, la distancia que recorre diariamente, el tipo de transporte que utiliza, el lugar donde vive o en qué circunstancias utilizaría *car sharing*, pero no fue posible encontrar alguna correlación entre estas variables.

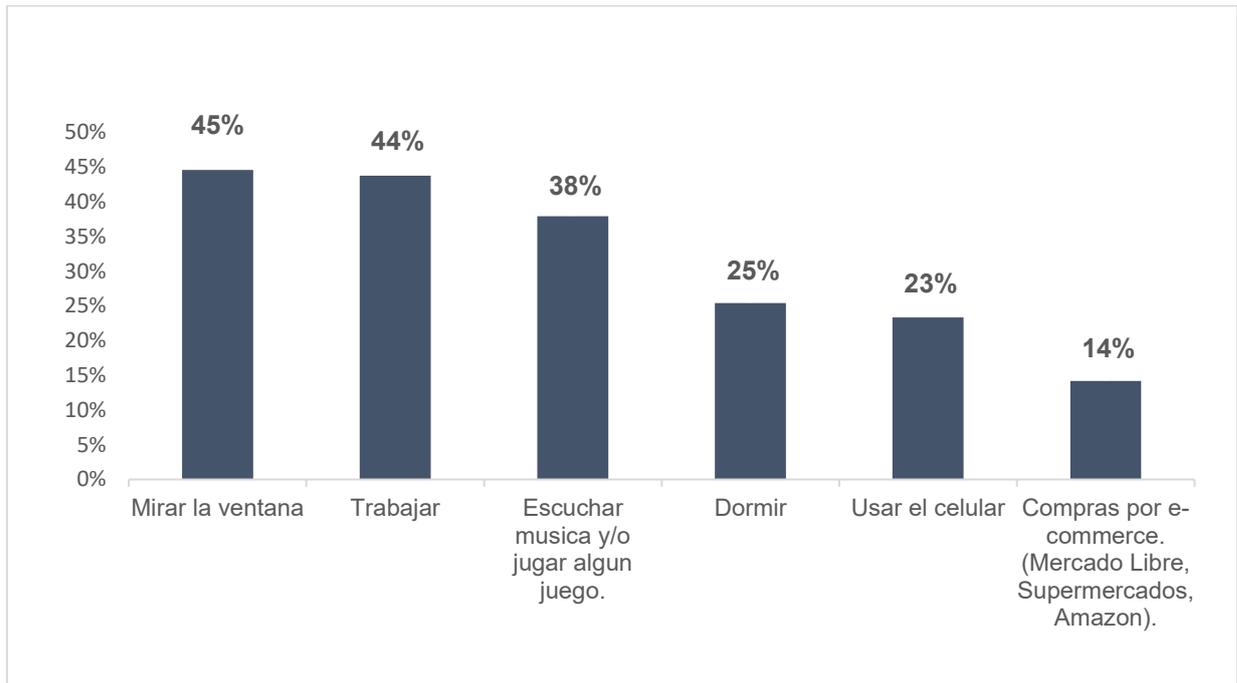
Entonces, analizando los resultados, para la mayoría de los encuestados la principal motivación es que sea barato, cómodo y cuide el medio ambiente.

Estás 3 características son las que más demandaría el mercado independientemente del tipo de uso, el lugar donde viva, los km que recorren o si utiliza transporte propio o público.

Es importante observar como aparece en tercer lugar el cuidado de medio ambiente, esta motivación está muy presente entre los millennials, los cuales son el 90% de las respuestas de esta encuesta.

## Análisis de las actividades durante el traslado

Figura N°23 Gráfico encuesta actividades durante el viaje



Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

En el análisis de las actividades no se encontró una correlación con el tipo de uso que le darían al car sharing, por lo tanto, se presentan los resultados de las actividades más elegidas por los encuestados, según muestra la Figura N°23.

Seguramente estos datos podrán ser confirmados cuando comience el uso, ya que se podrá tener información de lo que realmente hace el cliente durante el viaje.

De todas formas, seguramente la gran mayoría de los usos se encuentran dentro de lo expuesto en la encuesta. Por lo tanto, otro potencial que podemos observar es que el 43% de los encuestados, en algún momento van a trabajar durante el viaje. Por lo tanto, aquí es otro potencial que se podría aprovechar, dando un entorno amigable con pantallas, software, acceso a sistemas, etc. para que aquellas personas que deseen trabajar lo puedan hacer fácilmente.

Otro potencial es el entretenimiento, ya que el 38% indicó que también podría realizar esta actividad durante el viaje. Por lo cual, aquí se deberá pensar en una forma de capitalizar este potencial, quizás no de forma directa al cliente, sino a través de las empresas que ofrezcan estos

servicios de entretenimiento, u ofrecerles a estas empresas los datos del comportamiento de los clientes.

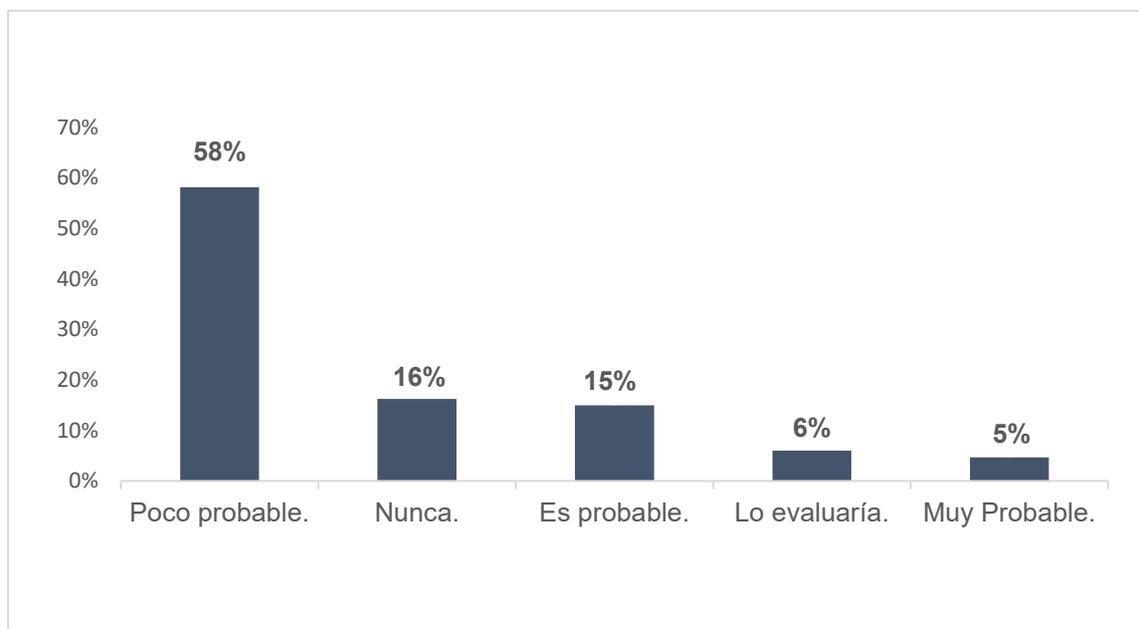
El 25% de los encuestados sugieren que dormirían durante el viaje, entonces aquí se deberá proporcionar un ambiente adecuado y cómodo para que los clientes tengan las condiciones necesarias para descansar y relajarse durante el viaje.

El uso del celular también tiene gran ponderación (25%), se podrá ofrecer visualizar el celular en las pantallas más grande y hacer más confortable el uso del mismo.

Por último, un 14% de los encuestados dijeron que realizarían compras de *e-commerce*, aquí también se deberá estudiar de qué forma se podrá capitalizar esta actividad, cobrando un fi a las compras que se realicen a las plataformas de ventas *on-line*.

### **Análisis de probabilidad de que vendas el auto por el uso del Car Sharing**

Figura N°24 Gráfico encuesta probabilidad de vender el auto por uso de *sharing*



Fuente: Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>

En la Figura N°24 se observa que el 74% de los encuestados entiende que nunca o sería muy poco probable que vendiera el auto y utilizaría *car sharing* en su reemplazo. Esto muestra que en Argentina el auto es un bien

aspiracional, por lo cual, no estarían dispuestos a vender el auto. Creo que este punto, es algo a tener en cuenta a la hora de buscar clientes para el *sharing*. Aunque muchos están interesados en usar el *car sharing*, muy pocos están dispuestos a reemplazarlo como solución de movilidad.

Es un cambio de paradigma que quizás hoy todavía no se puede valorar. En caso que el uso del *sharing* sea significativamente más barato que la mantención del auto (seguro, patente, estacionamiento, *servicies*, etc.) seguramente muchas personas que hoy dicen que no venderían el auto, podrían cambiar de opinión. Pero para ello deberá pasar un tiempo que esté instalado el *sharing*, confirmar que funcione fehacientemente y recién ahí las personas podrán pensar en reemplazarlo como solución de movilidad.

#### **4.3 Análisis cruzado entrevistas, encuestas y marco teórico**

- “La industria automotriz se tendrá que adaptar a los nuevos conceptos de movilidad, en toda su cadena de valor”. Según lo expresado por los expertos en las entrevistas y como lo visto en el capítulo 3, sobre las oportunidades que tendrá la industria.
- “En el corto y mediano plazo tendremos autos eléctricos en el país”. En el capítulo 2 de este trabajo se indica que la implementación de forma masiva de estas tecnologías es muy cercana, y que en los países desarrollados ya existen. Los entrevistados confirmaron que todas las automotrices lo tienen en carpeta.
- “El público está receptivo a empezar a utilizar *car sharing*”. De acuerdo a lo expresado en el capítulo 3, el *car sharing* será uno de los grandes servicios de movilidad que demandará la sociedad, entre otros. A su vez, tanto en la entrevista, donde los expertos indicaron que seguramente funcione este sistema, como en la Figura N°20 de la encuesta, se puede observar que, aunque la gran mayoría no haya utilizado nunca este servicio, están interesados en utilizarlo.
- “El *car sharing* todavía no está instaurado en Argentina”. Aunque en el capítulo 3 a modo de ejemplo se trae un servicio disponible

actualmente en el país por parte de Toyota, todavía no está siendo utilizado por la gran mayoría de la sociedad argentina. En esto coincidieron los entrevistados y a su vez fue visto en el resultado de la encuesta donde el 90% nunca lo utilizó.

- “La industria brindará soluciones de movilidad específicas a cada necesidad”. En esto coincidieron los tres entrevistados y a su vez, fue visto en el capítulo 3, en el detalle de las oportunidades de la industria automotriz.
- “El *car sharing* será uno de los nuevos modelos de negocio para la industria automotriz”. Esto fue presentado en el capítulo 3 de este trabajo y avalado por los entrevistados. A su vez, la encuesta indica que existe una demanda de este servicio independientemente si las personas tienen auto propio o no, como muestra la Figura N°21.
- “Otra oportunidad de la industria automotriz será ofrecer servicios de entretenimiento e información y capitalizar la información de los usuarios”. Tal como fue expresado en el capítulo 3, la industria tiene una oportunidad de ofrecer servicio, aprovechando que la persona que se moviliza pasaría de conductor a pasajero, también se indicó que se podrá capitalizar toda la información que se obtendrá durante el viaje. A su vez, los entrevistados confirmaron que esto será factible de implementación, sin tener que esperar la llegada del auto autónomo. En la Figura N° 23 de la encuesta se observa que las personas realizarían distintos tipos de actividades durante el traslado, como trabajar, entretenimientos, uso el celular, etc.
- El auto en Argentina es un bien aspiracional a diferencia de Europa o Estados Unidos. Esto pudo ser observado tanto en las respuestas de los entrevistados, como en el análisis de la encuesta en la Figura N° 24, donde la gran mayoría no estaría dispuesto a vender el auto, independientemente de que si se contaría con un buen servicio de *car sharing*.

## CONCLUSIONES

La implementación de la industria 4.0 genera un cambio radical en la industria automotriz y le da nuevas oportunidades, desde la optimización de sus procesos productivos, eficiencias energéticas y productividad, hasta la oportunidad de ofrecer servicios de movilidad totalmente novedosos que generan un cambio en el comportamiento de las personas y las ciudades. Gracias a las bondades de esta cuarta revolución industrial, se hace posible la implementación de las nuevas tecnologías en los autos, tales como la realidad virtual, en conjunto con IoT (internet de las cosas), almacenamiento en la nube (*Cloud*) y análisis de información (*Big Data*). Este hito permite a la industria automotriz encontrar nuevas oportunidades de la movilidad, tanto de las personas como de las mercancías y hasta puede contribuir a la creación de ciudades inteligentes (*Smart Cities*), donde se distribuya de mejor manera el tráfico, favoreciendo la reducción de consumo energético y de los accidentes de tránsito.

Es por ello que la industria automotriz en Argentina deberá adaptar toda su cadena de valor a los nuevos modelos de negocios que vendrán atados a estos cambios tecnológicos. Será un proceso en el cuál, no solo los autos deberán desarrollarse, sino también el ecosistema donde funcionen, la infraestructura donde circulan, las leyes que regulen estas actividades, los seguros de estas nuevas tecnologías, las personas que requieran estos servicios, las empresas energéticas que brinden las posibilidades, etc.

En el corto plazo contaremos con la implementación de autos híbridos y eléctricos, en principio siendo importados de los países desarrollados y luego con una producción local. El servicio de *car sharing* es una de las soluciones de movilidad que las personas demandan, aunque para la sociedad argentina, no signifique prescindir del auto propio. La experiencia del *car sharing* mejorará sustancialmente en un mediano plazo, cuando contemos con autos autónomos nivel 5, que no requieran el soporte de un conductor humano, dando infinitas soluciones de movilidad a las diferentes necesidades de la sociedad. Las empresas que mejor logren interpretar todas estas posibilidades, serán los casos de éxitos del futuro.

## REFERENCIAS

- Albert, M. (2015). Siete cosas sobre internet de las cosas y la industria 4.0. *Modern Machine Shop*, 37-44.
- Amate, C. (13 de Enero de 2014). *La importancia de la seguridad informática en los automóviles*. Obtenido de Blogthinkbig.com: <https://blogthinkbig.com/seguridad-informatica-en-los-automoviles>
- Asidek. (28 de Julio de 2017). *INDUSTRIA 4.0 - FUNDAMENTOS Y PUNTOS CLAVE*. Obtenido de You tube: <https://www.youtube.com/watch?v=-CS7S1nnZMk>
- Baldesarre , F., Ricciardi, F., & Campo, R. (2018). *THE ADVENT OF INDUSTRY 4.0 IN MANUFACTURING INDUSTRY*. Bari.
- BMW. (9 de Octubre de 2019). *BMW*. Obtenido de Diseño de coches: <https://www.bmw.com/es/design/disenio-de-coches-en-7-pasos.html>
- Diels, C. (2014). *WILL AUTONOMOUS VEHICLES MAKE US SICK?* Coventry: S. Sharples & S. Shorrock.
- Dr. Helblg, N., Dr. Sandau, J., & Heinrich, J. (2017). *The future of the automotive value chain*. Deloitte.
- Durazo, E., Salcido, G., & González, J. (2015). *IMPRESION 3D – IMPACTO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ*. Buenos Aires.
- Ford. (29 de Septiembre de 2017). *FORD UTILIZA LA TECNOLOGÍA DE REALIDAD MIXTA MICROSOFT HOLOLENS PARA EL DISEÑO DE LOS VEHÍCULOS*. Obtenido de Ford: <https://www.ford.com.ar/acerca-de-ford/novedades/2017/ford-utiliza-tecnologia-realidad-mixta-microsoft-hololens-104/>
- H.M. (27 de Marzo de 19). *Clarín*. Obtenido de Qué encierra la alianza entre Volkswagen y Amazon: [https://www.clarin.com/tecnologia/encierra-alianza-volkswagen-amazon\\_0\\_DtLp7NpGb.html](https://www.clarin.com/tecnologia/encierra-alianza-volkswagen-amazon_0_DtLp7NpGb.html)

- Halsall, P. (26 de Enero de 1996). *Industrial Revolution*. Obtenido de Fordham University: <https://sourcebooks.fordham.edu/mod/modsbook14.asp>
- Hernandez, L. (08 de Octubre de 2018). *Autocosmos.com*. Obtenido de Volkswagen y Siemens quieren conectar los semáforos a los autos: <https://noticias.autocosmos.com.ar/2018/10/08/volkswagen-y-siemens-quieren-conectar-los-semaforos-a-los-autos>
- Invelon. (27 de Marzo de 2019). *Invelon*. Obtenido de VR Applications: Realidad Aumentada en logística y gestión de almacenes: <https://www.invelon.com/2019/03/27/vr-applications-realidad-aumentada-en-logistica-y-gestion-de-almacenes/>
- Iproup. (13 de Febrero de 2019). *Automotrices se adelantan a lo que viene: ya podés usar un coche cuando querés y no pensar en mantenerlo*. Obtenido de Iproup: <https://www.iproup.com/economia-digital/2267-nueva-economia-app-medios-de-pago-Ya-podes-tener-un-auto-cuando-lo-necesitas-y-no-pensar-en-mantenerlo>
- Laura Grigolon, N. L. (2014). *Public Support to the European Car Industry*. New York: Springer Science+Business Media .
- LEACH, P. (2013). *LA EMPRESA FAMILIAR*.
- LoboTec. (24 de Junio de 2016). *Como se Fabrica un Auto. Explicado*. Obtenido de You Tube: [https://www.youtube.com/watch?v=o\\_pZZQvizAA](https://www.youtube.com/watch?v=o_pZZQvizAA)
- Perazo, C. (17 de Noviembre de 2018). *La Nacion*. Obtenido de Cómo será la movilidad del futuro: <https://www.lanacion.com.ar/autos/al-volante/como-sera-movilidad-del-futuro-nid2192115>
- Ruhrort, L., Steiner, J., Graff, A., Hinkeldein, D., & Hoffmann, C. (2014). *Carsharing with electric vehicles in the context of*. Berlin: Int. J. Automotive Technology and Management, Vol. 14, Nos. 3/4.
- Ruiz Hernández, S., Díaz Martínez, M., & Ruiz Domínguez, H. (2019). *The perception of Industry 4.0 in the managers of automobile distribution companies*. Veracruz: Journal of Business and Retail Management Research (JBRMR), Vol. 14 Issue 1.

- Sica, D. E. (2014). *El futuro del sector automotriz en el mundo (2025)*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Silva, M., Vieira, E., Signoretti, G., Silva, I., Silva, D., & Ferrari, P. (2018). *A Customer Feedback Platform for Vehicle Manufacturing Compliant with Industry 4.0 Vision*. Basel: MDPI.
- Silveira, G. (11 de Septiembre de 2019). *Salón de Frankfurt: la transformación eléctrica comenzó a acelerar*. Obtenido de Clarin: [https://www.clarin.com/autos/salon-frankfurt-transformacion-electrica-comenzo-acelerar\\_0\\_BrpRRh4ke.html](https://www.clarin.com/autos/salon-frankfurt-transformacion-electrica-comenzo-acelerar_0_BrpRRh4ke.html)
- Vega, C. d. (19 de Diciembre de 2019). *Unsam*. Obtenido de La digitalización de las fábricas: <http://www.unsam.edu.ar/tss/la-digitalizacion-de-las-fabricas/>
- Volkswagen. (25 de Abril de 2018). *La realidad virtual no revolucionará solo el mundo del automóvil: también el de la conducción*. Obtenido de [xataka.com/espaciovolkswagen](http://www.xataka.com/espaciovolkswagen): <https://www.xataka.com/espaciovolkswagen/la-realidad-virtual-no-revolucionara-solo-el-mundo-del-automovil-tambien-el-de-la-conduccion>
- Volkswagen. (27 de Septiembre de 2018). *Nuevo Volkswagen Touareg: Night Vision protege a personas y animales en la oscuridad*. Obtenido de Volkswagen : [http://comunicacion.volkswagen.es/actualidad/notas-de-prensa/nuevo-volkswagen-touareg-night-vision-protege-a-personas-y-animales-en-la-oscuridad\\_\\_887-889-c-53376\\_\\_.html](http://comunicacion.volkswagen.es/actualidad/notas-de-prensa/nuevo-volkswagen-touareg-night-vision-protege-a-personas-y-animales-en-la-oscuridad__887-889-c-53376__.html)
- Volkswagen. (2020). *Digital Dealer Experience* . Obtenido de Volkswagen: <https://www.volkswagen.com.ar/es/ddx---concesionario-digital.html>
- Volkswagen Financial Services. (29 de marzo de 2020). *Volkswagen Financial Services*. Obtenido de <http://vwfs.com.ar/web/productos-y-servicios/>

## ANEXO 1

### Entrevistas

#### **Entrevista a Mariano Luis Jimena. (MLJ)**

##### 1. Presentación personal profesional.

MLJ: Actualmente soy socio y presidente de Grupo Tek S.A, una empresa que se dedica a industria y movilidad, además, sigo siendo presidente de AVEA (Asociación Argentina de Vehículos Eléctricos y Alternativos), el año pasado fui el primer presidente pro t mpore de ALAMOS (Asociación Latinoamericana de movilidad sostenible), actualmente sigo siendo director.

Desde Grupo Tek estamos trabajando con automotrices, con empresas de logística, energía. Los campos de acción con respecto a electro movilidad que trabajamos van desde un asesoramiento técnico, evaluar como traer autos a Argentina, desde el punto de vista de la recarga hasta análisis de mercado, para comprender cuál va a ser la penetración de mercado de cada uno de los segmentos y de qué manera. No todas las empresas necesitan lo mismo, lógicamente hay distintas capacidades internas, siempre buscamos hacer el aporte de valor donde se necesite.

También trabajamos en la estrategia de recarga, en análisis de reconversión de flota, su evaluación de repago y como lograrlo desde el punto de vista técnico. En lo legal, trabajamos en licitaciones para el exterior, colaborando en la redacción de pliegos técnicos o asesorías a empresas que se presentaban a licitaciones para ofertar puntos de recarga.

Ejecutamos obras e instalaciones, tanto en el plano industrial, desarrollo de maquinaria para el proceso productivo, y en los puestos de recargas para la industria automotriz.

##### 2.  C mo ves a la industria automotriz Argentina con los nuevos conceptos de movilidad del automóvil?

MLJ: Yo creo que la industria automotriz local tiene una responsabilidad muy grande, normalmente se lleva 4 puntos de PBI, es un número importante, también su cantidad de empleados y todo lo que tracciona la industria.

Actualmente se encuentra en una situación que tiene que abordar el tema de movilidad sostenible y electro movilidad, y lo tiene que hacer de una forma muy ordenada.

No sé si todas las automotrices, pero casi todas están trabajando en este aspecto, algunas con cuestiones más concretas, otras evaluando los proyectos a futuro, pero creo que no hay ninguna que este tema no lo tengan arriba de la mesa.

3. ¿Cuándo crees que usemos autos eléctricos de forma masiva en Argentina?

MLJ: Hasta hace 6 meses atrás, yo te podría decir que podemos saberlo con mirar 8 años atrás a los países centrales del mundo, para empezar a verlos en una manera más regular en el país. No obstante, hay que recordad que España, por ejemplo, no supera entre híbridos y eléctricos enchufables el 1% en sus ventas anuales. Por lo cual, es bajo, pero también es mucho, porque si vamos a valores netos, son números que se empiezan a ver en la calle y si vamos al porcentual para reconvertir todo el parque automotor, donde estas incorporando tan solo el 1% todos los años, entre el mix de tecnologías parece que va a llevar mucho tiempo. Pero tampoco es algo que tiene que pasar de un día para el otro, no es bueno para ninguna industria. Siempre comento lo mismo, están los muy fanáticos que quizás con un poco de ansiedad quieren las cosas para ahora y se preguntan porque las empresas de energía no invierten más, porque las automotrices no traen más autos. Bueno, todo eso lleva un proceso largo, eso lleva tiempo y hay que hacerlo con una curva progresiva, si nos vamos del lado de la automotriz, quizás esta se plantea, ¿cuál es la infraestructura vinculada a la electro movilidad? que no depende de la industria automotriz directamente y si vamos del lado de las energéticas se preguntan ¿cuándo van a llegar estos autos y que inversión voy a necesitar hacer? Entonces empieza el juego del huevo y la gallina, por lo tanto, no se mueve ninguno o se mueven todos. Por eso hay que hacerlo suave, para que a ninguno le signifique un gran peso y también seguir cuidando todo lo que vienen haciendo todas las empresas, particularmente la industria automotriz que viene de la combustión, pero gracias a esto puede invertir en lo que viene. Entonces a excepción de una marca que

nació siendo eléctrica, el resto son tradicionales que están viniendo para quedarse con el tema del eléctrico.

Entonces, ¿cuándo lo vamos a tener? yo preguntaría ¿Cuál es el número de autos eléctricos que queremos? Yo prefiero que el numero crezca todos los años. Pero también puede pasar que alguna marca aparezca con algún vehículo masivo y que sea muy bien adaptado porque se pega a un target en particular que realmente sirva.

4. ¿Cuáles crees que son los cambios tecnológicos de la industria 4.0 que más impactan en la industria automotriz?

MLJ: Claramente la revolución de la electrónica, la informática, ósea *soft&hard como una cosa*, y la comunicación, revolucionaron desde el producto y la experiencia del usuario y desde la cuestión productiva. Ya que te permite trabajar de otra forma. Vehículos eléctricos como el P1 de Porsche ya era eléctrico y estamos hablando antes del 1900. Pero justamente la energía eléctrica manejado con la electrónica de hoy en día, permite una eficiencia que antes no se podía lograr.

Entonces eso, más sumado a todo lo que se viene, todo lo que tiene que ver con la última milla, con autónomos, cada uno a su nivel de autonomía, hasta llegar a su último nivel, nivel 5, está permitiendo que se desarrolle de una manera antes no pensada y particularmente ahí es donde hemos hecho algunos trabajos con los colegas del sector informático, aplicando a la industria dentro del *machine-learning*, la especialidad del *e-learning*, para detección de piezas falladas de procesos productivos, claramente todo este tipo de desarrollo tecnológico en el *machine-learning* aplicado a la industria automotriz, a los vehículos autónomos, realmente la revolución está ahí.

Una de las cosas que hicimos nosotros en la empresa, fue comprar una Kangoo Eléctrica, para experimentar nosotros mismos lo que es tener una auto eléctrico en Argentina. Tenemos un punto de carga en la cochera de la oficina y otro en casa. Es otro concepto completamente diferente, no te querés bajar del eléctrico. Es la realidad. Llegas, lo dejas cargando y al otro día está cargada, haces los

200 km, si es que los haces. Porque también lo que digo, es que cada vehículo para cada uso.

5. ¿Cómo te imaginas a la industria automotriz Argentina en 15 años?

MLJ: Sacando los deseos y respondiendo profesionalmente, si en 10 años se están produciendo vehículos eléctricos en Argentina, estaría muy contento y no necesitaría que fuera antes, ya hay empresas que están hablando de estar produciendo híbridos en el 2023, el caso de Toyota.

Entonces con Toyota fabricando un híbrido, a eso agregarle un sistema de recarga y eliminarle la planta motriz de combustión, es prácticamente un paso más. En cuanto a capacitación, adaptación de línea, todo el sistema de postventas, realmente estás muy cerca.

Entonces si estamos en 2020 y en 2023 ya estaremos fabricando híbridos en el país, pensar que en 2030 puedan estar fabricando un eléctrico, no me suena descabellado, más como se acelera todo en el mundo, eso también hay que entenderlo.

En 10, 15 años yo quisiera que alguna marca pueda estar ensamblando un vehículo eléctrico, no como una exigencia en si, sino que todas las marcas van a tener que tener una opción de eléctrico 100%. Ya no va a tener que ser una novedad en esa cantidad de años. Yo supongo de acá a 5 años todas las marcas van a tener rodando vehículos eléctricos en las calles.

6. ¿Por qué consideras que funcionaría el Car-Sharing en Argentina?

MLJ: Creo que funciona en casos muy puntuales, el tema es verlo como negocio. Hoy todavía está la cultura del auto como un bien aspiracional. Entonces, esta la cuestión de la propiedad del auto, qué en otros lugares del mundo, principalmente en Europa, está cambiando. Donde ahí hay “más *Sharing*” por decirlo de una forma. Hay cuestiones que tiene que ver, ni con lo tecnológico, ni con la infraestructura, sino una cuestión social, usos y costumbres es parte de lo que también hay que trabajar y hay que cambiar.

7. ¿Dónde ves las dificultades del sistema Car-Sharing en Argentina?

MLJ: Es ideal para ciertos casos, pero también hay que entender que en la Argentina tiene extensiones tan grandes que no es fácil pensar en un sharing. Hoy tenemos 2 o 3 empresas que ofrecen el servicio. Tiene su complejidad, como en cada país del mundo. Alrededor de 2015, hablando con el CEO de “Car to Go” en España e Italia, me contaba de las vicisitudes en Italia con respecto al robo de los autos del sharing. Bueno, tenemos muchas similitudes con las partes latinas. Por eso a nuestros clientes les recomendamos, que no hay una misma medicina para todas las enfermedades y para todos los pacientes. Entonces hay que analizar muy bien que es lo que se quiere lograr, a que se está apuntando, para ver cuál es el mejor método a aplicar.

8. Cuando se terminen de desarrollar los autos autónomos, ¿Por qué consideras que mejoraría la experiencia del car-sharing?

MLJ: Si, eso tiene mucho que ver y va a suceder en gran medida, primero va a pasar en otros países, luego va a pasar acá. Ahí sí, para cierto nivel de autónomos necesitas una cuestión de infraestructura y orden, pero también la tecnología va a ir mejorando, y la tecnología adaptativa se va adaptar mucho mejor al medio, sin necesidad de que el medio sea tan perfecto.

9. ¿Cuáles son las oportunidades que tiene la industria automotriz en Argentina en un futuro?

MLJ: La industria automotriz se va a tener que adaptar, como se va a tener que adaptar toda la industria y toda la sociedad en general. La industria automotriz es parte de un sistema, entonces, pensar que todo va a seguir de la misma forma por siempre, lo veo muy difícil, especia que no se adapta no sigue.

Hay una tendencia de la industria automotriz a pasar a brindar un servicio, ahí, es donde hay que trabajar muy fino en dos cosas. Por un lado, entender y saber cuál es la situación actual de la empresa, porque no todas las empresas son iguales, ósea un importador no es lo mismo que uno que tiene industria, y dentro de los que tienen producción local, hay distintos tipos de marcas y productos. Entonces, no todas se van a poder adaptar al mismo tiempo, algunas van a decidir volcarse más rápido hacia plataforma que se acerquen más al servicio,

pero siempre siendo el productor del vehículo. Entendiendo cual es la estructura, la historia y la filosofía de la empresa y, por otro lado, entendiendo al cliente que esta del otro lado, es que tipo de servicio va a poder ofrecer una u otra marca. Y ese es un trabajo que se hace muy fino y con mucha sensibilidad, aunque muchas cosas sean de manual, también tienen que ver las percepciones y capacidades, de tener la visión, que se construye con el pasado y presente, y con la extrapolación de lo que viene haciendo.

Hasta ahora venimos trabajando de una manera, que ese tiempo, lo estamos manejando bien, a excepción de lo que está pasando ahora con la pandemia del Corona, se terminan cumpliendo con bastante certeza los tiempos de ejecución o de comienzo de los proyectos, ya que el mercado no está maduro, pero si receptivo.

10. ¿Cómo te imaginas que sería la experiencia del cliente cuando sea movilizado por un auto autónomo?

MLJ: Como en un estudio de mercado, podemos tener distintos potenciales clientes, como el auto que empieza a tener “un chiche más, un chiche menos”. Va a llevar tiempo a que la gente se acostumbre, se va a tener que hacer un trabajo de difusión importante, pero para eso, primero tiene que estar rodando.

Yo como usuario de auto, nada mejor que me lleven de acá para allá y si es seguro, que me lleve el autónomo. Para mí es lo mejor para poder aprovechar el tiempo de viaje. Entonces habrá que ir viendo como no todos los usuarios son iguales. Hay algunos productos que entran por abajo y otros por arriba, yo entiendo que el autónomo entra por arriba.

La revolución de la industria 4.0, vehículos autónomos y todas estas cuestiones, tienden a replantear como van a ser los trabajos de las personas en el futuro y como conviven con estas tecnologías, para saber cuánto desplaza uno al otro. Entonces, decirte hoy como va a ser en Argentina, que el cliente si lo quiere y lo va a usar ya, es un poco irresponsable, así tan suelto y liviano al decírtelo. Lo que sí, es mi punto de vista, es que no va a ser una realidad que se va a imponer, se va a dar sola, vamos a llegar a eso y estimo que la gran mayoría de las personas va a subirse a un auto autónomo. ¿Cuál va a ser la forma de ese vehículo? La realidad es que la cuestión tradicional, con el diseño de los

volúmenes tradicionales de una plataforma de 4 ruedas, la mayoría con motor adelante, generando volúmenes con esas formas tan particulares y definidas, seguramente van a ir cambiando. Seguramente va a generar otro tipo de habitáculo.

A todo esto, no hablamos del impacto ambiental y eficiencia energética, el cambio es brutal y no hay forma de competir en ese sentido.

11. ¿Qué servicios de información o entretenimientos pagos se podrá ofrecer durante el viaje? ¿Por qué crees que sería posible o por qué no?

MLJ: Te tengo que decir que sí, que va a ser posible, porque decirte que no, voy a estar faltando a los resultados que estamos obteniendo de algunos trabajos que estamos realizando en estos momentos. Decirte cuales son, iría en contra de situaciones comerciales que tenemos hoy por hoy y que estamos trabajando. Justo este punto es una parte de un trabajo que estamos haciendo en Grupo Tek y aparte, no está terminado. Pero seguro que si, sin duda, ahí está la capacidad y la inventiva.

Lo que, si te puedo decir y es lo que analizamos nosotros, es que pensar lo que funciona en China o en Europa, y decir que va a funcionar lo mismo acá, no es así. Y ahí es donde la sensibilidad del profesional a cargo del proyecto es el que te va a generar ese plus, y no es experiencia en un solo sector. Hoy el cliente empieza a pedir cosas de muchos sectores, ya que comienza a ser todos como mas o menos lo mismo. La gente prende la tele y hay una cuestión interactiva, prende el celular y lo tiene todo el tiempo y se está comunicando y se sube al auto y es como que todo el tiempo esta embebido dentro de una misma burbuja con distintas formas. Entonces, ahí es donde necesitas la flexibilidad de un grupo de trabajo, que no solamente está focalizado en un área o mirando desde un solo lugar, sino que tiene que ser polivalente y tener la experiencia polivalente. Esta claro que todas las empresas están buscando ese diferencial.

12. ¿Algo más que quieras mencionar sobre la temática?

MLJ: Me he encontrado con argentinos y extranjeros trabajando en la industria automotriz argentina y hay un pensamiento y una línea de proyecto homogénea entre el sector privado, público y en el sector de los trabajadores. Que ya se dio cuenta y asumió que el camino es por los vehículos eléctricos y la movilidad sostenible, lógicamente con una curva progresiva, no hay que correr, pero si hay que mantener el paso firme. Entonces, ver que hay 3 sectores que están pensando, no digo de la misma manera ya que hay necesidades distintas pero muchas componentes que son las mismas, que puede hacer que realmente Argentina siga este camino y que logremos posicionarnos para poder ser eficientes y se elija la electro movilidad como un objetivo central de la Argentina y de la industria automotriz. Pero repito, esto tiene que ser paulatino. Tenemos energía que podemos sacarla de una forma muy eficiente y estar generando ingresos económicos para el país, y la podemos aprovechar metiéndola en un ciclo combinado y generando energía eléctrica para cargar vehículos eléctricos. Creo que tenemos una buena oportunidad, la industria automotriz no cambia todos los días, y este cambio del tanque de combustible a la batería es un cambio muy radical y espero que lo podamos aprovechar, ya que veo muchas voluntades alineadas en ese sentido.

## Entrevista al Profesor Ramiro Montealegre (RM)

1. Presentación personal profesional.

RM: Lo más importante que puedo agregar a lo que ya está en *LinkedIn* es que ando trabajando con información digital y el uso de tecnologías en empresas. El 80% de mi tiempo estoy trabajando con estas cosas, no solo la tecnología de los autos, sino también con computadoras y todas esas tecnologías que están emergiendo y sobretodo, como se adoptan dentro de las empresas.

2. ¿Cómo ves a la industria automotriz Argentina con los nuevos conceptos de movilidad del automóvil?

RM: No tengo conocimientos específicos del mercado argentino.

3. ¿Cuándo crees que usemos autos eléctricos de forma masiva en Argentina?

RM: En base a un conocimiento global, sin las particularidades de Argentina, lo que es importante entender, para saber que tan rápidas van a ser adoptadas estas tecnologías, es importante conocer cuáles son las barreras del ecosistema que van a permitir que estas tecnologías sean usadas. Por ejemplo, las tecnologías del carro eléctrico, ya están mucho más avanzada que los autónomos, los motivos porque todavía no se ven de forma masiva son el precio, el gobierno te tendría que dar subsidios, donde puedo recargar fácilmente mi auto con electricidad y como puedo hacer para que el automóvil dure mucho con la carga que tiene. Todo este ecosistema es lo que está bloqueando, a pesar de que la tecnología de auto eléctrico está bastante avanzada. En cada sociedad todo esto va a costar y cada una de ellas van a ir a diferentes ritmos.

4. ¿Cuáles crees que son los cambios tecnológicos de la industria 4.0 que más impactan en la industria automotriz?

RM: Yo creo que es la combinación de las principales tecnologías, como los sensores con acceso a internet a través de *internet of things*, eso se va a potenciar mucho más con el 5G ya que tiene más ancho de banda, la inteligencia artificial y la *bigdata* para la recolección de estos datos. Con esto poder entender los patrones por donde va el automóvil.

5. ¿Cómo te imaginas a la industria automotriz Argentina en 15 años?

RM: Yo creo que los límites de lo que pertenece a la industria automotriz van a estar cada vez más difícil de reconocerlos, van a estar aplicados a buscar soluciones de movilidad, por ejemplo, en Suecia ya se está utilizando los camiones de larga distancia autónomos, ya que la mano de obra es cara, también es un problema que la persona maneje 25hs seguidas, esto es muy pesado para el cuerpo. Los mismos estacionan en las afueras de las ciudades y luego terminan el *delivery* con otra movilidad. Esto resolvió un “dolor” que tenía la sociedad. Y otro ejemplo es China que implementó, en medio de la pandemia de Corona virus, la entrega de comida con autos autónomos. Entonces se estarán aplicando soluciones específicas para las necesidades de la sociedad.

6. ¿Por qué consideras que funcionaría el Car-Sharing en Argentina?

RM: Yo creo que sí, ya que mucho tiempo el auto no está en uso, tanto en Argentina como en Estados Unidos hay muchísimo tráfico, es muy interesante que ese mismo auto pueda ser utilizado por distintas personas. Esto lo haría más eficiente y a la vez, mejoraría el tráfico.

7. ¿Dónde ves las dificultades del sistema Car-Sharing en Argentina?

RM: Las dificultades están en el ecosistema, las licencias, las leyes, los seguros, etc. Las leyes en Argentina no están bien aún. ¿Qué pasa si prestaste el auto y vuelve roto? Entonces hay que adaptar el ecosistema para que esto se permita. *Airbnb* supo adaptar los seguros por si pasan cosas al momento de alquilar tu casa y ahí está el trabajo específico.

8. Cuando se terminen de desarrollar los autos autónomos, ¿Por qué consideras que mejoraría la experiencia del car-sharing?

RM: Mejoraría un montón, ya que el automóvil podría tener el programa para saber que en 2 horas tengo que hacer tal cosa y en 3 horas tal otra. Entonces es mucho más eficiente, ya que va a estar optimizando los trayectos. A la vez, el mantenimiento preventivo, ya que la maquina se auto-revisa. Espero que los concesionarios no sean miopes y sepan ofrecer diferentes tipos de servicios, como el de mantenimiento de estos autos.

9. ¿Cuáles son las oportunidades que tiene la industria automotriz en Argentina en un futuro?

RM: La oportunidad que existe, a la vez es el reto, es que ya no se basa en vender un producto, es saber entender los datos y los algoritmos, para saber dónde está la oportunidad. Pasará de vender automóviles a ser un centro de servicios de movilidad. Lo importante es entender los problemas que se pueden solucionar.

10. ¿Cómo te imaginas que sería la experiencia del cliente cuando sea movilizado por un auto autónomo?

RM: La experiencia del viaje varía muchísimo por el nivel de automatización que tenga, si estoy en un nivel 5, sería excelente. Puedo ir leyendo el periódico y revistas o haciendo *shopping*, sería fantástico. Claramente cuanto más nivel de autonomía mejor será la experiencia. En un nivel 5 vos decidís como manejas tu tiempo. Especialmente si tienen *users friendly* o interfaces.

11. ¿Qué servicios de información o entretenimientos pagos se podrá ofrecer durante el viaje? ¿Por qué crees que sería posible o por qué no?

RM: Yo creo que acá esta la parte más creativa, es algo ilimitado, por eso hay que decidir por donde arrancar. Esto va a depender de cuáles son las cosas que el humano hace con más frecuencia cuando se está transportando. Lo que más se habla es de entretenimiento, películas, lectura, *shopping*, etc. Un segundo paso sería que vayas trabajando. En Europa, sobre todo, el motivo por el cual se usa más el tren en lugar de los vuelos *low cost*, es que son más molesto para el que va trabajando, tenés que pasar por la seguridad, cortar la conexión cuando despegas o aterrizas, mientras que en el tren tenes *suits* que podés ir trabajando sin interrupciones. Va a depender del segmento que quieras atacar.

12. ¿Algo más que quieras mencionar sobre la temática?

RM: Lo único que quiero enfatizar es que nosotros como gerentes, muchas veces, el gran error es ponernos en lugar del tecnólogo y del innovador, viendo los pros y las contras que pueda llegar a tener las nuevas tecnologías, nuestro desafío es entender las barreras del ecosistema, lo va a hacer que estas tecnologías puedan ser o no adoptadas.

## Entrevista a Martin Massimino (MM)

### 1. Presentación personal profesional.

MM: Soy contador público, a demás hice un MBA en la universidad CEMA (Centro de estudios macroeconómicos de Argentina). Comencé a trabajar en Volkswagen hace 17 años, primero en el área *back office*, después me pasé al *front office* y el resto lo podés ver en LinkedIn. En el área de ventas, arranque como zonal de ventas, después fui el responsable de vehículos comerciales, especialmente todo lo relacionado a Amarok, ahora soy el responsable de toda la marca Volkswagen y tengo a cargo lo que es planificación, ventas, marketing y prensa.

### 2. ¿Cómo ves a la industria automotriz Argentina con los nuevos conceptos de movilidad del automóvil?

MM: Todos estos nuevos conceptos vienen avanzando muy fuertemente en el mundo, obviamente arrancan en países más desarrollados con la infraestructura, los procesos y la dinámica de la industria y los clientes. En los países escandinavos, por ejemplo, dentro de poco quieren eliminar los vehículos a combustión e incluir todas las posibles soluciones de movilidad. En relación a Argentina, estas cosas llevan más tiempo, para ello son necesarias inversiones y cambios culturales, pero sin lugar a dudas estas cosas empiezan a “tomar vuelo” y nosotros como marca líder estamos atentos a los próximos pasos que vamos a tener que dar para poder implementarlos.

### 3. ¿Cuándo crees que usemos autos eléctricos de forma masiva en Argentina?

MM: Creo que va a llevar tiempo por lo que dije la respuesta anterior, ya que se necesitan beneficios impositivos, normativas, infraestructura. Hoy la infraestructura en Argentina para tener autos eléctricos es mínima, prácticamente no existe, aunque alguna empresa de energía se está empezando a mover en este sentido, pero hoy no existen cargadores eléctricos rápidos en las calles. Entonces todo esto va a llevar tiempo en Argentina, pero por otro lado es un tema que está en agenda, estuvo en la del gobierno anterior y está en la del gobierno actual.

4. ¿Cuáles crees que son los cambios tecnológicos de la industria 4.0 que más impactan en la industria automotriz?

MM: Hay muchos cambios que son altamente positivos y se ha ganado mucho en eficiencia, tiempos y costos. En primer lugar, hoy Volkswagen está trabajando con los diseños de los vehículos de forma virtual, las primeras etapas que antes requerían más tiempo hoy ya no tanto. Incluso, se puede hacer un *preview* de la seguridad del auto, hacer clínicas con los clientes, sin necesidad presencial. Todos los cambios que se van realizando durante el proceso de diseño se pueden hacer con realidad virtual, es muy ágil, gana tiempo, reduce costos y favorece fuertemente los lanzamientos y así podemos responder más rápido a las necesidades de los clientes. A nivel productivo, te permite hacer muchas eficiencias y encontrar oportunidades de mejora. Por ejemplo, si necesitas construir una nueva planta o área particular, puedes diseñarlo y testarlo de forma digital, esto te permite reducción de costos y ganar previsibilidad del futuro.

5. ¿Cómo te imaginas a la industria automotriz Argentina en 15 años?

MM: Me imagino a las marcas muy metidas con los autos híbridos y eléctricos, con mucho más “vuelo” del que tienen hoy, con mejor infraestructura para los autos eléctricos, con muchas ciudades que se van a convertir en pioneras en volcarse a la electro-movilidad. Las marcas, seguramente, ya tendrán producción local de vehículos eléctricos e híbridos. Los clientes estarán más adaptados a estas tecnologías y la valorarán como a los de combustión. Al ser más masiva la producción de auto eléctricos, existirá una reducción de costos y serán más accesibles. También se contará con una regulación más favorable para el uso de estos autos.

6. ¿Por qué consideras que funcionaría el Car-Sharing en Argentina?

MM: En el mundo ya funciona, Volkswagen ya tiene implementado el servicio de “*We Shared*”. En los países desarrollados, casi todas las marcas, lo tienen implementado. Allí, los clientes están más acostumbrados a estos tipos de herramientas.

Las nuevas generaciones están demandando este servicio, mucho más que las generaciones más grandes.

7. ¿Dónde ves las dificultades del sistema Car-Sharing en Argentina?

MM: Los costos del negocio no son bajos, es complicado que los *Business cases* den positivo. Se está trabajando para consolidar este negocio, para que sea más masivo. En Argentina tenemos una cultura que todos queremos ser dueños de las cosas, por eso tampoco prospera el *leasing*. Todavía faltan desarrollarse los procesos y las redes de concesionarios para que el cliente pueda vivir una buena experiencia.

8. Cuando se terminen de desarrollar los autos autónomos, ¿Por qué consideras que mejoraría la experiencia del car-sharing?

MM: Todavía no hay muchas experiencias relativas a estas tecnologías, por eso es muy difícil sacar una conclusión. La primera discusión será que nivel que tendrá ese auto autónomo. Aquí el "car sharing" entra en una segunda instancia.

9. ¿Cuáles son las oportunidades que tiene la industria automotriz en Argentina en un futuro?

MM: Con respecto a la producción, con la revolución de la industria 4.0, se va a poder trabajar muy fuerte en eficiencia, productividad, reducción de costos y tiempos. En segundo lugar, creo que hay una gran oportunidad en autos híbridos y eléctricos, hoy en Argentina casi no están en el mercado, hay un enorme terreno para desarrollarlo y me parece importante poner foco ahí. También, buscar desde la marca, en conjunto con el gobierno, soluciones de movilidad, brindando diferentes experiencias de los clientes.

10. ¿Cómo te imaginas que sería la experiencia del cliente cuando sea movilizado por un auto autónomo?

MM: Es difícil saberlo, porque hasta el momento pocas experiencias, pero sin lugar a dudas va a ser muy buena, son herramientas que van a ir entrando de a poco y la gente se va a ir adaptando.

11. ¿Qué servicios de información o entretenimientos pagos se podrá ofrecer durante el viaje? ¿Por qué crees que sería posible o por qué no?

MM: Esto está mucho más cerca y no es necesario un auto autónomo para que suceda. Hay un montón de servicios, con el auto conectado, pueden ser ofrecidos al cliente y pueden empezar a pagarlos o no. Hoy, muchas marcas están trabajando en sus propias plataformas para poder ofrecerles diferentes servicios al cliente. El auto ha ganado conectividad con el cliente. Seguramente, con el auto autónomo va haber una evolución de este servicio. Un ejemplo claro de esto es que, dependiendo de tu forma de manejo, puedan evaluar el riesgo en tiempo real una compañía de seguros y así puedan bajarte el costo de la póliza. Hay mucha potencialidad en esto, al tener información real estamos en condiciones de acercar muchas propuestas a nuestros clientes.

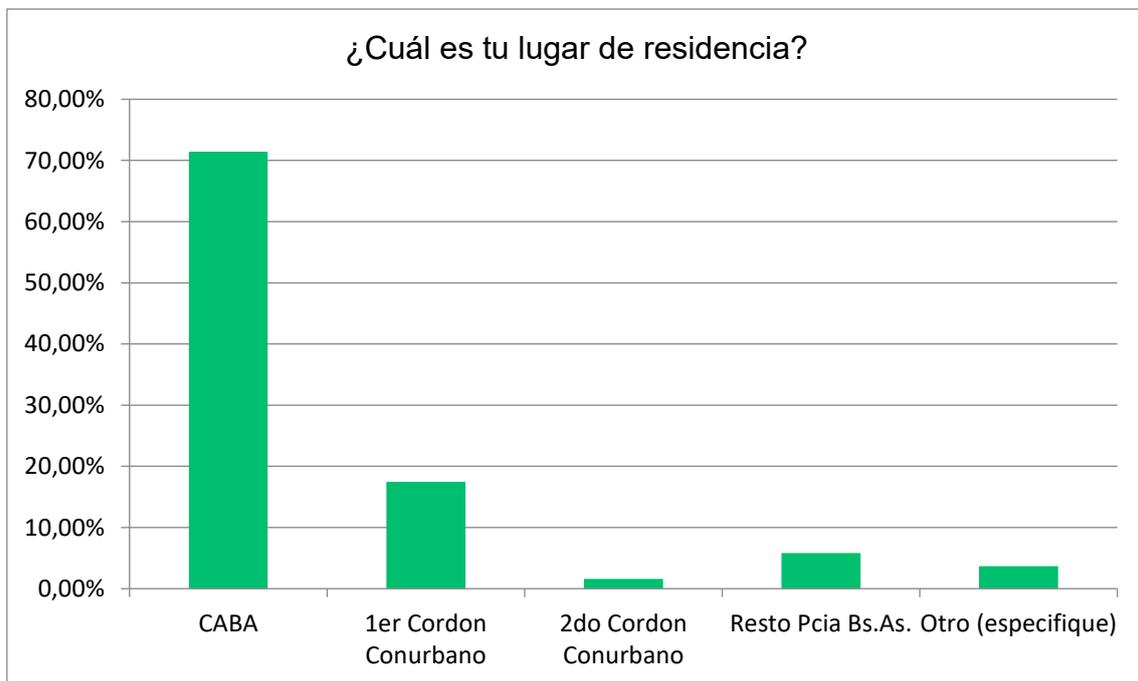
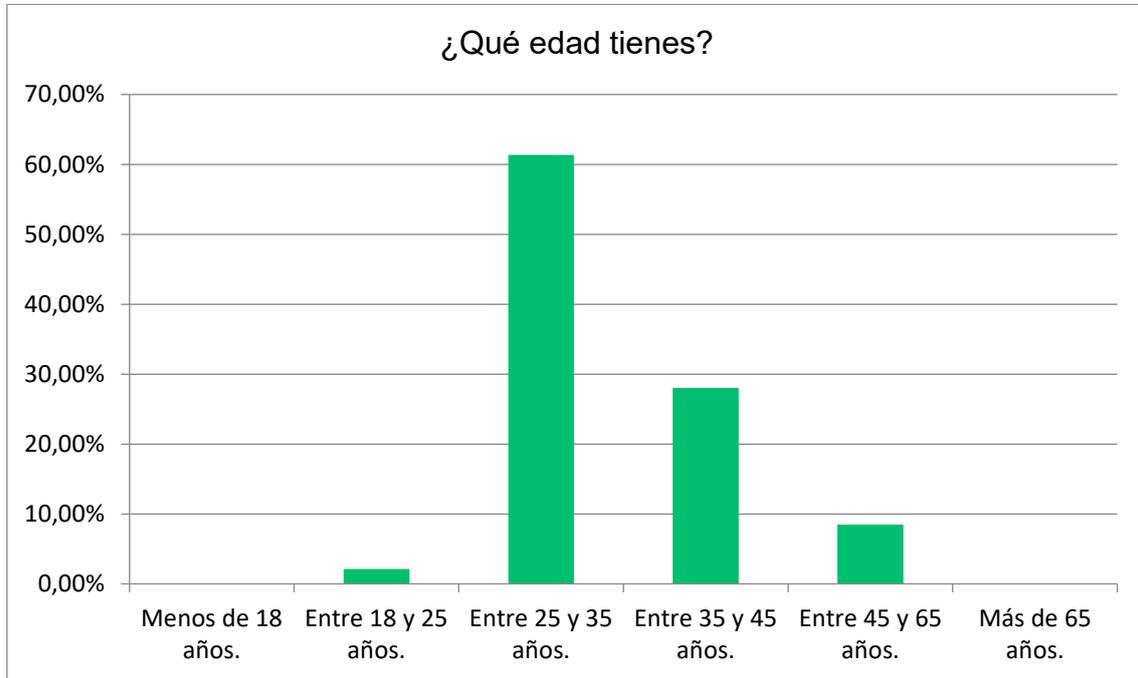
12. ¿Algo más que quieras mencionar sobre la temática?

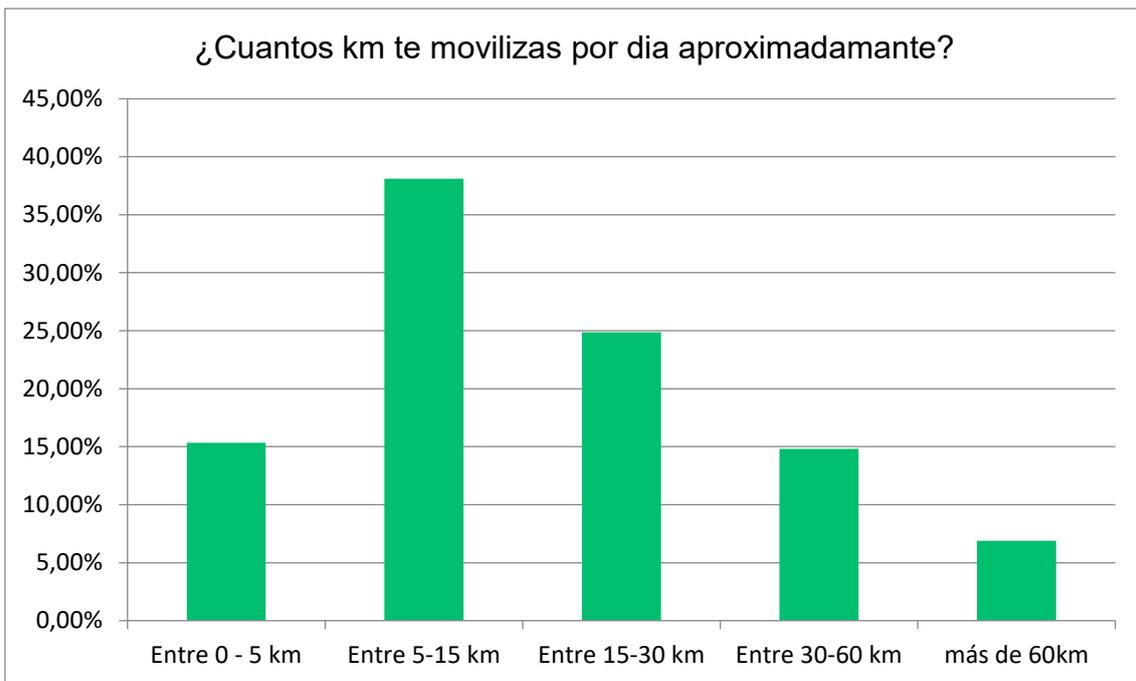
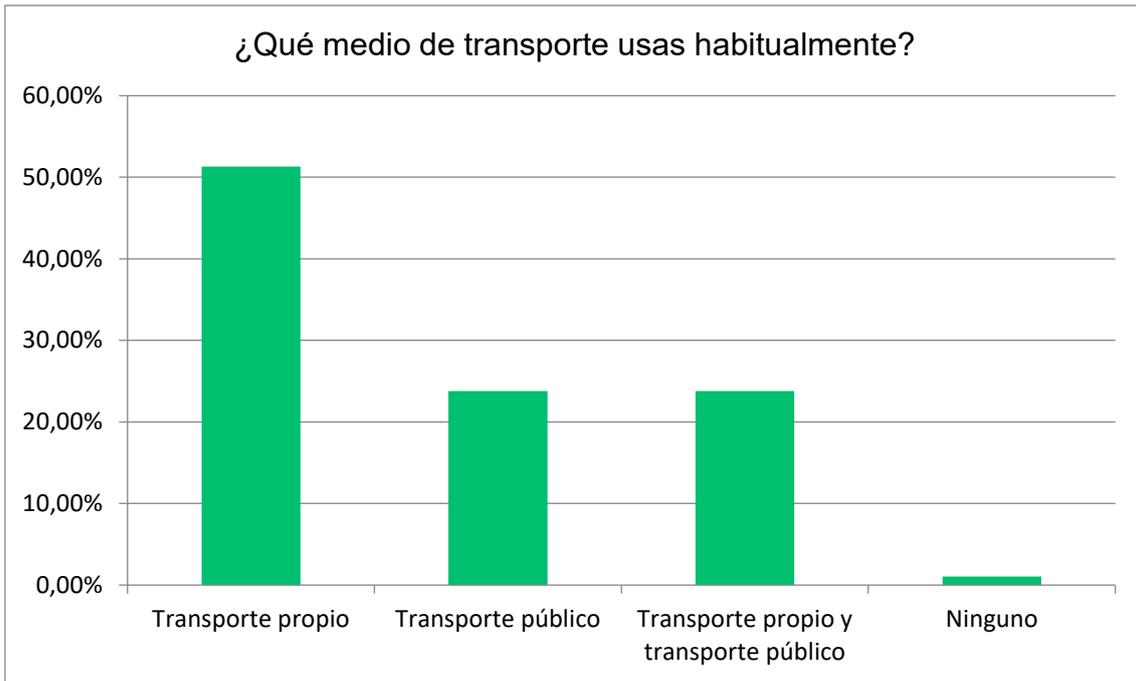
MM: El futuro del mundo y también en Argentina, pasa claramente por los autos eléctricos y no tengo dudas, que las soluciones de movilidad en todas sus formas, no solo con el *car sharing*, será algo que va a seguir evolucionando. Seguramente va llevar tiempo, pero el futuro va andar por ahí. Sin dudas, todas las marcas se van a estar adaptando a la industria 4.0, para poder sobrevivir y ser completivas. En Argentina, hay nuevas generaciones que empujan todo esto para que suceda más rápido, por eso hay que escucharlas mucho, para entender el cambio de cultura, como pasar de ser dueño del auto a contar con soluciones de movilidad, para ir adaptando nuestras propuestas a este contexto. Es importante, como hacemos en nuestra marca, dar pasos firmes y ofreciendo calidad al cliente, claros ejemplos fueron los casos de los SUV's o los autos eléctricos, quizás nos lleva un poco más de tiempo, pero estas cosas se hacen en un proceso y estrategia para que esto dure y funcione.

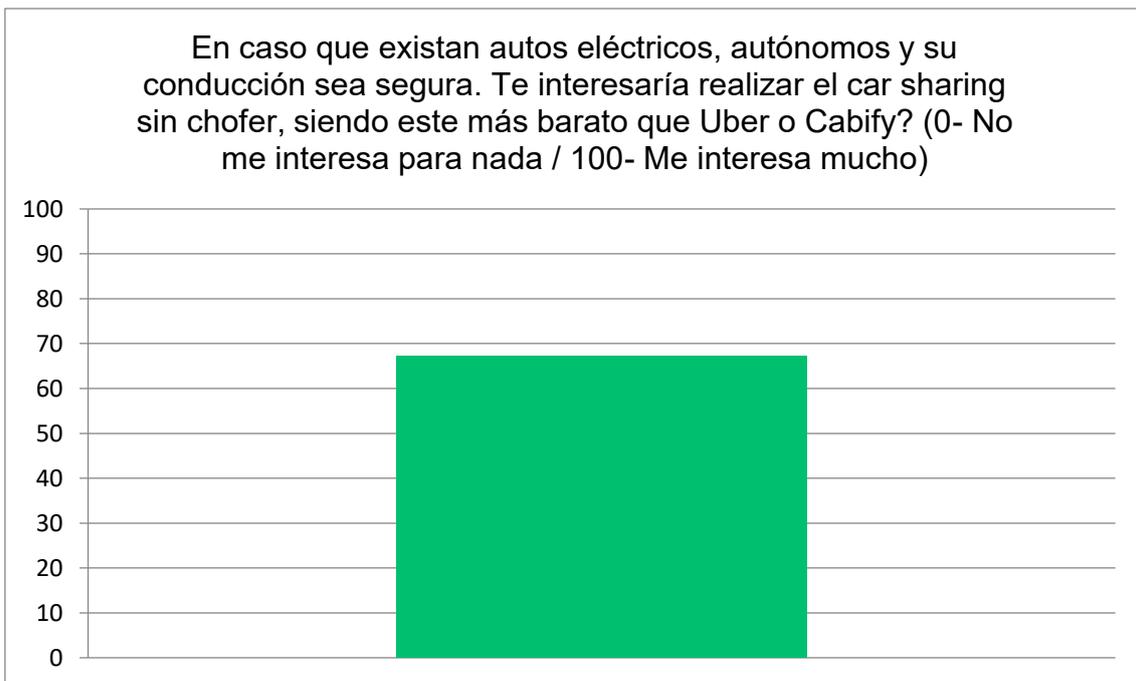
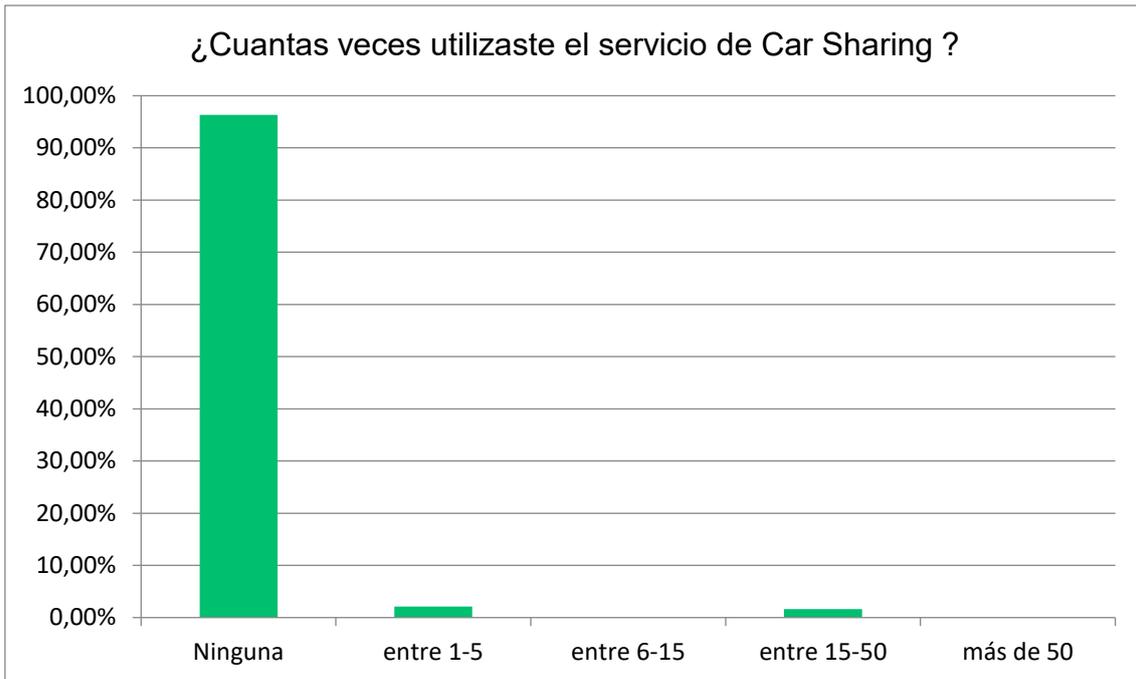
## ANEXO 2

### Encuesta

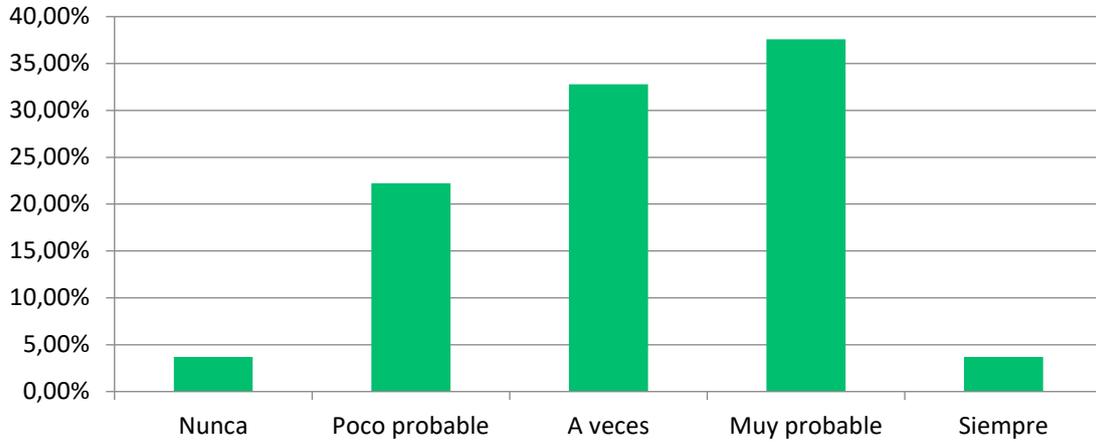
Encuesta creada para esta tesis. <https://es.surveymonkey.com/r/XZ887JC>







En caso que existan autos eléctricos, autonomos y su conducción sea segura. Y suponiendo que el servicio de Car Sharing compartido con otras personas sea considerablemente más barato que hoy el Uber y Cabify. Que probable es que utilices este servicio?



En que orden de importancia ordenarías las siguientes situaciones para el uso del Car Sharing.

