



**La Postventa Automotriz en el Mercado Argentino:
Modelo para Estimar la Demanda hacia el 2022**

ALUMNO: Guido Martín Siragusa

TUTOR: Hernán Manfredi

LUGAR: Ciudad Autónoma de Buenos Aires



Agradecimientos

A mi familia, la cual me dio el soporte y ayuda necesaria para poder llevar a cabo los estudios y dar este importante paso en mi vida profesional.

A mis compañeros y amigos del MBA, quienes hicieron mucho más ameno éstos dos años.

A mi tutor, Hernán, por estar presente y siempre bien predispuesto para organizar y desarrollar la tesis.



Resumen

La industria automotriz argentina está atravesando uno de los momentos más difíciles de su historia. A la ya preexistente crisis local del sector, se le sumó la crisis internacional ocasionada por el Covid-19. En los últimos años, el negocio de la postventa fue ganando cada vez más terreno dentro de las terminales automotrices y los concesionarios. Esto se debió principalmente por dos motivos. Por un lado, es una unidad de negocio que opera con márgenes considerablemente mayores a la venta del 0km. En segundo lugar, es un negocio anticíclico con mayor estabilidad, que no sufre los fuertes vaivenes de la industria automotriz.

Para comprender de manera integral las implicancias de este trabajo, primeramente, se hará un breve repaso de la industria automotriz en Argentina y del funcionamiento del mercado de la postventa, analizando sus principales competidores y la composición del parque circulante. A su vez, se estudiará el rol que cumple la experiencia y la satisfacción del cliente en la postventa, buscando comprender sus implicancias económicas para las empresas.

El presente trabajo busca determinar un modelo estadístico que nos permita estimar y pronosticar la demanda para cualquier año específico. El foco estará puesto en la demanda de servicios de mantenimiento, medida a través de las Órdenes de Reparación Cargo Cliente (ORCC). A partir del modelo, podremos calcular escenario más y menos optimistas respecto al futuro de la postventa, y nos permitirá recomendar acciones en pos de minimizar el impacto económico.

La tesis cuenta con una metodología de tipo descriptiva, en la cual se observará cómo impactan determinadas variables en la demanda de la postventa, mediante el armado de un modelo de regresión múltiple. Se estudiará el impacto de diversas variables como son los patentamientos de los años previos y los kilómetros anuales recorridos en promedio por un vehículo.

Palabras claves: industria automotriz, postventa, satisfacción del cliente, parque circulante, servicios de mantenimiento.



Índice

Introducción	7
1. Marco Teórico.....	12
1.1. Industria Automotriz Argentina	12
1.1.1. Descripción del sector.....	12
1.1.2. Evolución del mercado argentino.....	15
1.1.3. Desafíos.....	1
1.2. El Mercado de la Postventa.....	19
1.2.1. El Rol de la postventa.....	20
1.2.2. Análisis del parque circulante.....	21
1.2.3. Canales de comercialización.....	25
1.2.4. Importancia de la satisfacción del cliente	28
1.3. Modelos de Regresión Múltiple.....	30
1.3.1. Supuestos necesarios	30
1.3.2. Correlación.....	3
1.3.3. Bondad de ajuste del modelo.....	36



1.3.4. Test	de	significación	
.....			37
1.3.5. Descripción	y	análisis	de variables
.....			40
2. Marco Empírico			45
2.1. Metodología			46
2.1.1. Presentación		de	
datos			46
2.1.2. Presentación		del	
modelo			46
2.2. Análisis		del	
Modelo			48
2.2.1. Bonda		de	
ajuste			48
2.2.2. Test		de	
significación			50
2.2.3. Validación de supuesto			52
2.2.4. Interpretación	de	las	
Variables			55
2.2.5. Escenarios			
posibles			57
2.3. Recomendaciones Finales			61
3. Conclusiones Generales			67
4. Bibliografía			71
5. Anexo			73



Índice de soportes no escritos

Gráficos

Gráfico 1: Producción y Ventas Wholesale (WS) vs Variación PBI.....	12
Gráfico 2: Participación por marca del total de ventas a concesionarios.....	16
Gráfico 3: Evolución anual de las matriculaciones.....	22
Gráfico 4: Curva de mortalidad acumulada.....	23
Gráfico 5: Distribución de entradas y del presupuesto por canal.....	27
Gráfico 6: Entradas por canal según antigüedad del vehículo.....	27
Gráfico 7: Diagrama de dispersión entre las ORCC y los kilómetros recorridos.....	35
Gráfico 8: Correlaciones entre las ORCC anuales y los patentamientos anuales.....	43
Gráfico 9: Correlación entre la variación de los kilómetros recorridos y la variación del PBI.....	44
Gráfico 10: Estimación de las ORCC según el modelo.....	59
Gráfico 11: Comparativa entre el método anterior y el modelo propuesto.....	60



Tablas

Tabla 1: Venta Wholesale (WS) hacia las concesionarias.....16

Tabla 2: Distribución del parque según antigüedad del vehículo.....24

Tabla 3: Market Share por Marca.....24

Tabla 4: Análisis de varianza.....39

Tabla 5: Presentación de datos sobre el cual se realizó el modelo.....46

Tabla 6: Visualización de Excel correspondiente a la regresión del modelo.....47

Tabla 7: Cálculo de la SCR a través de los residuos anuales.....48

Tabla 8: Cálculo de los términos para obtener el estadístico Durbin-Watson.....52

Tabla 9: Matriz de correlaciones entre las variables independientes del modelo.....53

Tabla 10: Matriz con los estadísticos de cada una de las correlaciones.....54

Tabla 11: Proyección de variables.....58

Tabla 12: Aplicación del modelo a las variables independientes determinadas.....58

Tabla 13: Composición del parque circulante para los años 2019 y 2022.....63





Introducción

La industria automotriz argentina está atravesando uno de los momentos más difíciles de su historia. A la ya preexistente crisis local del sector, se le sumó la crisis internacional ocasionada por el Covid-19. Lejos quedaron aquellos años de ventas y patentamientos record del 2017 y 2018 con 903.000 y 805.000 vehículos respectivamente. El volumen actual no sólo es considerablemente menor, sino que también estamos frente a estimaciones futuras que ni aquellas consultoras especializadas tenían entre sus pronósticos más pesimistas. El 2019 ya había sido un año sumamente complicado para la industria, con caídas del 43% interanual. Sumado a eso, el volumen de industria para el 2020 se diluyó rápidamente con el parate económico originado por la pandemia. A comienzos de año, tanto las terminales automotrices como su red de concesionarios estaban estructuradas para un mercado de 450.000 unidades, pero dichas cifras ya fueron ajustadas para 250.000 unidades.

En los últimos años, el negocio de la postventa fue ganando cada vez más terreno dentro de las terminales automotrices y los concesionarios. Más allá que la esencia de éstos es la venta de vehículos, la postventa es un pilar muy importante dentro de su modelo de negocios. La causa de esto puede reflejarse en dos grandes aspectos. Por un lado, es una industria con elevados costos fijos, y el hecho de tener un flujo de caja estable y con elevados márgenes, le permite un cierto grado de cobertura de costos. En los concesionarios esto puede verse de manera más clara, dado que uno de los objetivos de la posventa es cubrir en torno al 50% de los costos generales mediante la utilidad bruta del sector. A su vez, el otro pilar está relacionado al impacto que tiene la satisfacción del cliente en la compra de su siguiente unidad. En este sentido, el servicio de la postventa cumple un papel sumamente importante, brindando una experiencia que supere las expectativas del cliente, y generando así una alta probabilidad de recompra del próximo vehículo en la misma marca.

La postventa se caracteriza por ser un mercado anticíclico, el cual se nutre de los patentamientos de los años previos. En la actualidad, la demanda potencial suele determinarse directamente con los patentamientos de los últimos 5 años. Esto implica que, ante fuertes variaciones en los patentamientos anuales, el parque circulante suele



mantenerse relativamente estable. Sin embargo, el hecho de ir acumulando años consecutivos de bajas en las ventas necesariamente tendrá una fuerte repercusión en el mercado potencial de la postventa. A partir de los patentamientos del año 2019, y con un consenso de muy malas perspectivas para el 2020 y 2021, consideramos que es necesario ir tomando acciones que permitan paliar el impacto económico que sufrirá la postventa. Para ello, primero es fundamental disponer de diferentes escenarios que ayuden a dimensionar esta caída. El hecho de que la postventa sea considerada anticíclica no la dejará exenta de esta crisis del sector.

En pos de enfrentar dicha problemática no sólo alcanza con comprender cuáles son los posibles escenarios, sino que se deberá profundizar en diversos aspectos. Por un lado, es importante entender cuáles son los principales *players* del mercado de la postventa y cómo se distribuyen los diferentes segmentos de clientes. A su vez, será indispensable analizar qué rol juega la experiencia y la satisfacción del cliente. Una de las formas de enfrentar este nuevo contexto será poniendo el foco en maximizar la retención de los clientes. Esta retención mide el porcentaje de los clientes potenciales que efectivamente realizan sus servicios de mantenimiento en talleres oficiales. Considerando que los potenciales clientes irán disminuyendo año tras año, será necesario elevar lo máximo posible dicha retención.

El **Objetivo General** del presente trabajo es determinar un modelo estadístico que permita estimar y pronosticar la demanda para cualquier año específico. Este modelo busca ser atemporal, es decir, que pueda ser útil no sólo para estimaciones de los años 2021 y 2022, sino que también logre replicarse en los años venideros, mediante la actualización de las variables independientes o regresores del modelo. Cabe remarcar que el modelo sólo podrá ser aplicado al mercado argentino, y no se podrá extrapolar hacia otros países, debido principalmente a que cada país cuenta con componentes de la demanda propios.

Una vez definido el modelo estadístico, podremos abordar otros **Objetivos Específicos**, en pos de profundizar el análisis para el nuevo contexto. Los principales objetivos específicos son:



- a. Describir las variables que componen el modelo actual para el cálculo de la demanda y explicar las nuevas variables incorporadas al modelo, contrastando ambos enfoques.
- b. Establecer posibles escenarios de demanda para el 2022, mediante la extrapolación del modelo alcanzado, con simulación de contextos más y menos optimistas.
- c. Comprender cuáles son los principales actores del mercado de la postventa y cómo se distribuyen el parque circulante según la antigüedad del vehículo y las operaciones realizadas.
- d. Definir y recomendar acciones que permitan minimizar el impacto en la demanda de servicios, poniendo foco en la retención del cliente. Esto no sólo implica comprender los impactos de la experiencia y satisfacción del cliente, sino también entender cómo impacta el valor percibido por el cliente luego de finalizada la garantía.
- e. Dado el elevado parque circulante vigente, comprender qué acciones pueden ser llevadas a cabo en pos de lograr incrementar la participación en los vehículos de mayor antigüedad, fuera del período de garantía.

A lo largo del presente trabajo iremos respondiendo las siguientes preguntas:

1. Por un lado, al estudiar el modelo estadístico, podremos entender realmente qué variables son los drivers fundamentales del negocio. ¿Es correcto mirar los patentamientos de los últimos 5 años? ¿Qué variables no estamos teniendo en cuenta actualmente? ¿Cómo impacta en la demanda la cantidad de kilómetros que en promedio se utiliza el vehículo? En base a esto, ¿podemos realmente obtener un estimador confiable de la demanda futura?
2. A medida que vayamos profundizando en estos aspectos, podremos realizar diversas recomendaciones para afrontar de la mejor manera posible la baja de mercado. ¿Qué debemos hacer para maximizar la retención del cliente? ¿Es correcto adoptar una política de precios igual para todas los modelos y



antigüedades, o bien deberíamos considerar el valor percibido por parte del cliente, y adoptar precios diferenciados?

3. Además de la estrategia de precios, otro pilar importante para optimizar estos escenarios es la calidad y satisfacción del cliente. ¿Qué tan importante es para una empresa tener indicadores de satisfacción elevados?

En función a las problemáticas generales y específicas establecidas, se trabajará sobre el siguiente marco teórico.

- 1- Industria Automotriz Argentina: se hará un breve repaso de su historia, análisis de la situación actual, y sus perspectivas a futuro.
- 2- El Mercado de la Postventa en Argentina: se explicarán cómo funciona dicho mercado, cuáles son los drivers del negocio y sus principales actores.
 - a. El Rol de la Postventa
 - b. Análisis del Parque Circulante
 - c. Canales de comercialización
 - d. La Satisfacción del Cliente
- 3- Modelos de Regresión Múltiple: se detallarán los pasos para obtener el modelo, mediante un breve repaso de algunos conceptos estadísticos y pruebas de los regresores para determinar las variables relevantes.
 - a. Supuestos necesarios
 - b. Correlación
 - c. Bondad de Ajuste del Modelo
 - d. Test de Significación
 - e. Descripción y Análisis de Variables

La tesis cuenta con una metodología de tipo descriptiva, en la cual se observará cómo impactan determinadas variables en la demanda de la postventa, mediante el armado de un modelo de regresión. Se recopilarán datos de los últimos 10 años, tales como el tamaño de la industria automotriz (patentamientos anuales), participación de vehículos Chevrolet dentro del total de la industria, kilómetros promedio recorridos anualmente y, además, el volumen de trabajo que registraron anualmente las concesionarias Chevrolet del país. Este volumen de trabajo es conocido como Órdenes de Reparación



Cargo Cliente (en adelante ORCC), las cuales contabilizan el total de vehículos que tuvieron pasos por los talleres oficiales y cuyos costos fueron abonados por parte del cliente (se excluyen las garantías).

En el **Marco empírico** se desarrollará y definirá el citado modelo que permitirá obtener escenarios posibles para estudiar los objetivos planteados. Mediante la compilación y estudio de los datos mencionados, se realizará un modelo de regresión múltiple con el propósito de entender, por un lado, qué variables son las que realmente inciden en la potencial demanda, y por otro, lograr estimar el tamaño del mercado para los años subsiguientes. De esta manera, se podrán abordar los objetivos específicos y realizar una serie de recomendaciones para atenuar el impacto de la crisis.



1.1 Industria Automotriz Argentina

En este primer capítulo del marco teórico, el objetivo es poner en contexto a la industria automotriz, haciendo un breve repaso de los hechos más destacados de las últimas dos décadas. También mencionaremos los desafíos que ya presentaba la industria antes de la pandemia, y cuáles nuevos retos se suman a partir de la crisis desatada por el Covid-19.

1.1.1 Descripción del Sector

Posterior a la salida de la convertibilidad, la industria automotriz en Argentina ha atravesado todo tipo de situaciones, pasando por años record de producción y ventas, como así también momentos sumamente complicados como el que está atravesando post pandemia, alcanzando uno de los récords menos deseados por el país: cero autos producidos en abril del 2020.

Históricamente, el mercado automotor estuvo muy correlacionado con los ciclos económicos del país. En épocas de auge es un sector con un gran crecimiento, pero en períodos de crisis suele ser severamente castigado. La producción ha sido muy variada a lo largo de estas últimas décadas, afectada en gran medida por estos ciclos económicos propios de nuestro país.

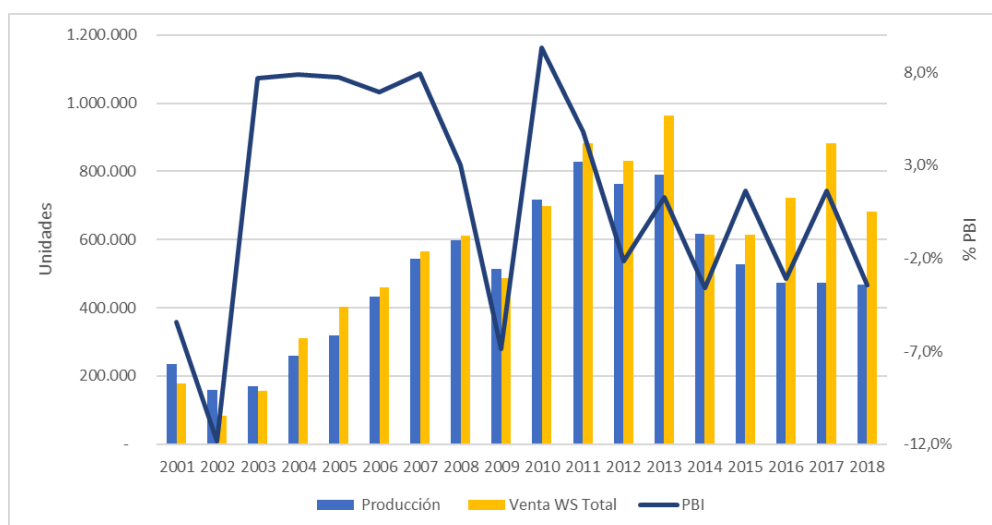


Gráfico 1: Producción y Ventas Wholesale (WS) vs Variación PBI



Fuente: Elaboración propia en base a datos de ADEFA y el Banco Mundial

En el gráfico N°1, puede observarse la evolución de la producción nacional de automóviles y las ventas de las terminales automotrices, respecto a las variaciones del PBI. Se puede determinar que las ventas, y en consecuencia la producción, sufren una importante caída con la crisis del 2001, la cual comienza a revertirse a partir del 2003. La devaluación de la moneda provocó una profunda caída del salario real, y por ende en el costo salarial, lo que favoreció el aumento de la producción de bienes exportables y encareció los bienes importados. El posterior crecimiento de la economía en torno al 8% anual a partir del 2003, permitió un fuerte desarrollo del sector industrial en general, y de la industria automotriz en particular. Tal como refleja el gráfico, la producción se triplicó, pasando de menos de 200.000 unidades en 2003 a más de 600.000 en el año 2008. A su vez, vale la pena destacar que, a partir del 2013, el incremento de las ventas comienza a separarse de la producción nacional, lo cual indica que dicha demanda es satisfecha mediante productos importados.

Sin embargo, los ciclos económicos no son la única razón para explicar las variaciones en la producción. El hecho de tener una producción abocada principalmente al mercado interno generaba pérdidas de productividad asociadas a problemas de escala. Los niveles de consumo interno eran insuficientes para impulsar un incremento considerable en la escala que conllevara a ganancias de productividad. Lograr un mercado de exportación de mayor tamaño es lo que permitiría, junto con un mercado interno sostenido, implementar nuevas tecnologías en la producción que únicamente son rentables con grandes volúmenes.

La formación del Mercosur fue un hecho importante que permitió incrementar el tamaño del mercado, principalmente abriendo nuevas exportaciones a Brasil, pero continúa siendo insuficiente. En el año 2000, mediante el Acuerdo sobre la Política Automotriz Común, se buscó fomentar inversiones en la industria mediante un arancel externo común del 35% para importaciones de vehículos desde terceros países. En cuanto al acuerdo entre Brasil y Argentina, se acordó un arancel del 0% para lo cual era necesario compensar comercialmente las importaciones con exportaciones. Este régimen denominado “*Flex*” permitía mantener un comercio compensado entre ambos países.



La relación comercial con Brasil es sumamente importante, ya que representa entre un 70 y 80% del total de las exportaciones de vehículos y autopartes. Sin embargo, el hecho de estar íntimamente relacionados comercialmente con Brasil puede ser perjudicial en contextos como los que estamos atravesando. Luego de la pandemia, Brasil enfrentará una crisis económica al igual que varios países de la región, por lo que la demanda tanto de vehículos como autopartes probablemente sea sumamente castigada.

El sector automotriz es un actor clave en el desarrollo industrial de Argentina, y cuenta con dos grandes ramas de empleo. Por un lado, la producción de vehículos por parte de las terminales automotrices, y por otro, el sector autopartista especializado en la fabricación de piezas para la producción. Históricamente hubo un fuerte conflicto de intereses entre las terminales automotrices y los proveedores autopartistas respecto a la importación de autopartes. Lógicamente, las terminales obtenían costos menores al proveerse de insumos del exterior, pero esto implicaba una fuerte salida de divisas para el país. En pos de revertir esta tendencia histórica deficitaria del sector automotriz, diversos gobiernos optaron por proteger la industria nacional y a sus autopartistas. Sin embargo, se observa que más allá de los esfuerzos realizados, a medida que incrementaba la producción automotriz, el déficit en la cuenta corriente también se incrementaba. El déficit era consecuencia no sólo de la importación directa de autopartes, sino que también las autopartistas eran individualmente deficitarias. Cuando se analizan los distintos segmentos de autopartes, sólo unos pocos eran superavitarios, como es el caso de las carrocerías, con un 70% de su producción exportada a Brasil. Pero analizando las autopartistas como un todo, era un rubro netamente deficitario.

Otro aspecto importante para destacar del sector son los costos laborales. Según estudios del 2017 de la Cámara Argentina de Comercios y Servicios (CAC), el costo salarial en Argentina de la industria automotriz representa entre un 25 y un 30% de la estructura de costos. A su vez, el costo salarial es considerablemente mayor a otros países de la región. En 2016, estos costos superaban en un 32% a los de Brasil, y en un 186% a los de México. Esta es una de las variables mediante la cual varios países



lograron incrementar su productividad, ampliando así sus mercados de exportación. En la década de los '80, fue un mecanismo muy utilizado por países como Brasil y México, logrando así ser más productivos vía costo salarial, y desarrollando de esta forma su industria local. Sin embargo, Argentina tomó un camino diferente. En la década de los '90 con la apreciación del peso, se alcanzaron valores salariales similares a los vigentes en Estados Unidos, y sumamente superiores a competidores de la región como Brasil y México (Cominiello y Morúa, 2008). Luego de la devaluación del 2001, la reducción del salario en dólares alentó la producción interna por varios años, hasta que tuvimos otros episodios de apreciación del peso tanto en los años 2007/2008 como en el año 2012, con el posterior aumento de los costos salariales. Estos vaivenes en los valores de la moneda local claramente complejizan cualquier análisis de proyecto de inversión para la industria local, debido en parte a las fuertes fluctuaciones de los costos laborales y la poca previsibilidad.

1.1.2 Evolución del Mercado Argentino

A pesar de las problemáticas que atraviesan al sector, el mercado tuvo unos últimos años sumamente positivos. Dado que el presente trabajo se focalizará en el parque circulante de los últimos 10 años, también se hará lo mismo con el análisis del mercado. Considerando el período del 2010 al 2019, el volumen de patentamientos anual estuvo en torno a 750.000 unidades, con picos de 957.000 y 903.000 autos en 2013 y 2017 respectivamente. En líneas generales es un muy buen resultado, pero que comienza a mostrar ciertos indicadores de debilidad por parte del sector. No sólo que el año 2019 fue el más bajo de esta década con 460.000 unidades, sino que también las expectativas para el 2020 son muy poco promisorias. El mercado estimado a comienzos de año era en torno a 450.000 unidades, pero el cisne negro provocado por la pandemia borró rápidamente dicho pronóstico, recortándolo a 250.000 unidades.

A su vez, es interesante analizar cómo fue la evolución del mercado interno de la última década. En base a datos recopilados de plenarias anuales de Adefa (Asociación de Fábricas de Automotores), podemos observar cómo se dio la evolución por marca y del



mercado interno en general, medido en función de las ventas de las terminales a los concesionarios (*Wholesale - WS*).

Año	Fiat	Ford	GM	PSA	Renault	Toyota	VW	Otros	Total Venta WS
2010	69.145	85.518	112.213	87.124	97.369	33.012	145.869	68.154	698.404
2011	92.127	106.691	146.814	112.790	124.162	36.197	195.020	69.549	883.350
2012	79.093	105.192	131.515	113.886	124.289	49.301	159.133	67.649	830.058
2013	111.167	118.116	141.149	145.169	144.300	56.187	170.501	77.328	963.917
2014	86.532	90.301	77.636	84.221	67.895	62.511	97.952	46.800	613.848
2015	70.703	91.075	81.102	70.360	71.260	67.785	112.582	48.400	613.267
2016	81.583	98.530	103.823	96.703	104.178	82.812	120.985	32.797	721.411
2017	111.692	114.144	131.936	109.697	123.555	92.361	148.381	52.036	883.802
2018	92.378	80.346	86.892	75.366	104.972	92.141	106.232	43.489	681.816
2019	46.250	41.553	41.242	23.564	51.171	52.652	56.264	59.778	372.474

Tabla 1: Venta Wholesale (WS) hacia las concesionarias
Fuente: Elaboración propia en base a datos de ADEFA

En la tabla N°1, se ve reflejada una venta *wholesale* en torno a 770.000 unidades anuales promedio, pero con una abrupta caída en el 2019. Lógicamente, esto es consecuencia de la caída en la venta *retail*, es decir, del concesionario al consumidor final. También es importante ver cómo evoluciona la participación de las principales marcas de la industria.

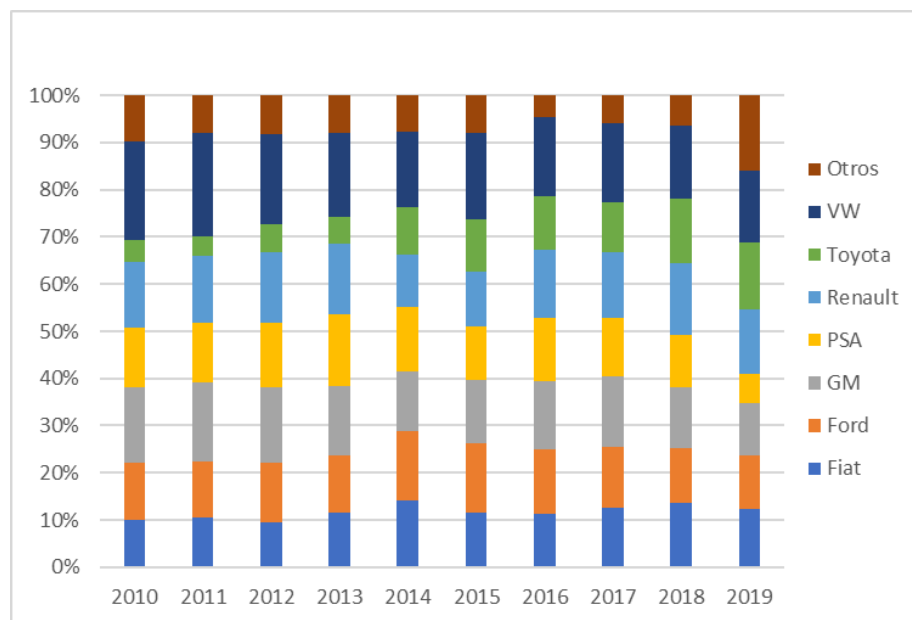


Gráfico 2: Participación por marca del total de ventas a concesionarios (WS).
Fuente: Elaboración propia en base a datos de ADEFA



Tal como podemos observar en el gráfico N°2, el mercado se encuentra mucho más atomizado respecto de años previos, lo cual se manifiesta en el crecimiento de la participación de otras marcas (“Otros”), llegando al 16% del total de la industria. La llegada de nuevos competidores al mercado, principalmente de marcas asiáticas, es un tema no menor si nos guiamos por el análisis realizado en el apartado anterior. Uno de los problemas de la industria que mencionamos, estaba relacionado a la incapacidad de generar el aprovechamiento de economías de escala debido al volumen del mercado, tanto interno como de exportaciones. De esta forma, a pesar de que el mercado interno continúe en alza, la demanda potencial es en gran medida absorbida por productos importados y por nuevas marcas de menor relevancia.

Por otra parte, a partir del gráfico podemos concluir cómo fueron ganando y perdiendo terreno las diversas marcas. Por ejemplo, Toyota logró incrementar fuertemente su participación, partiendo de un share menor al 5%, hasta superar el 14% en 2019. Caso contrario, tenemos a varias marcas tradicionales como General Motors, Volkswagen y Peugeot-Citroën (PSA), cuyas participaciones fueron considerablemente reducidas.

1.1.3 Desafíos

La industria automotriz argentina deberá superar diversos desafíos relacionados a cuestiones inherentes a nuestro país, pero también a otras de índole global. Esta combinación de dificultades que deberá afrontar la industria se acelera aún más en un contexto de post pandemia, en la que las casas matrices atraviesan serios problemas financieros, impidiendo la ayuda económica hacia las subsidiarias de países en desarrollo, como es el caso de Argentina.

Por un lado, Argentina deberá afrontar una crisis que se gestó previa al Covid-19, en la que se evidenciaba una caída en el PBI, en los salarios reales y episodios inflacionarios y devaluatorios en aumento. Este contexto ya presentaba un año 2020 relativamente pobre para la industria automotriz, con estimaciones de un mercado de 450.000 unidades. Hacia comienzos del 2020, las terminales y las redes de concesionarios



estaban en miras de completar una readecuación de inventarios y estructura para este nuevo escenario. Este ajuste en gran parte había sido efectuado hacia fines del año 2019 como consecuencia del derrumbe en las ventas, posterior a la fuerte devaluación de agosto. Sin embargo, un cisne negro a nivel internacional como fue la pandemia volvió a poner en jaque a la industria automotriz. Este golpe generó una crisis internacional inmersa en otra crisis local, recortando nuevamente todo pronóstico para la industria del 2020, en torno a un 50%. Este nuevo mercado de 250.000 unidades sobre el cual deberán operar las terminales y sus concesionarios requerirá de nuevos esfuerzos en pos de achicar las estructuras y priorizar la salud financiera. Cabe remarcar que, como consecuencia de la cuarentena, todas las plantas automotrices entraron en un régimen de suspensión para sus operarios, generando que el mes de abril del 2020 se convirtiera en un hito para la industria: cero autos producidos.

Sumado a los problemas que presenta la industria argentina, es importante remarcar algunos de los principales desafíos que tiene la industria automotriz a nivel internacional. Un estudio de la consultora PwC plantea que la industria automotriz está atravesando una serie de tendencias que llevan a que el vehículo del futuro sea “eacsy”, por sus siglas en inglés de eléctrico, autónomo, compartido, conectado y actualizado. Este escenario plantea una movilidad más sencilla y flexible por parte de los usuarios, con mayor conciencia medioambiental y una importante reducción de los costos, producto del uso compartido (Kuhnert, F., Stürmer, C. y Koster A., 2018)

El vehículo eléctrico ya es una realidad en muchos países desarrollados del mundo, con una clara tendencia a cero emisiones y una expectativa de extenderse cada vez más hacia nuevos países. El principal impedimento que tiene es la infraestructura que requiere a nivel de redes eléctricas, ya que estos vehículos suelen ser de menor autonomía que los de combustión.

A su vez, los grandes avances en el campo de la inteligencia artificial y del *machine learning* ha acelerado la llegada de vehículos autónomos, los cuales no requieren que el vehículo sea conducido por un humano. Más allá que aún no es inmediata su masividad, es importante tener en cuenta esta clara tendencia ya que posiblemente genere fuertes disrupciones en el concepto actual de movilidad.



Otro aspecto importante es el concepto del *car sharing* el cual se basa en vehículos que son compartidos y utilizados a demanda por parte del usuario. Esto genera importantes beneficios económicos para el usuario, que no sólo no deberá afrontar la compra de un vehículo, sino que también tendrá un ahorro significativo en los gastos de mantenimiento. Así, sólo se abonará el valor correspondiente al tiempo que se utilice el auto.

La cuarta dimensión a la que hace referencia PwC tiene que ver con la conectividad del auto y la incorporación de mayor tecnología. El auto comienza a ser visto como otra fuente de entretenimiento, permitiendo el acceso a internet para los pasajeros y el contenido multimedia. Sumado a esto, el usuario también podrá obtener información importante acerca del desempeño de su vehículo y diagnósticos en casos de averías.

Finalmente, todas estas nuevas características de los vehículos llevarán a un mercado con mucho foco en la innovación, en el que las terminales deberán mantenerse actualizadas en todo momento. La innovación en la industria será mucho más pujante y determinante de lo que fue en períodos anteriores, en los que diferentes modelos de vehículos podían permanecer entre 5 y 10 años vigentes en el mercado. En un futuro cercano esa alternativa no parece viable, generando un proceso de innovación y desarrollo de productos mucho más dinámico.

Todas estas tendencias del mercado parecieran girar en torno a las nuevas preferencias de los consumidores, generándole beneficios en diversas dimensiones, tales como una movilidad más económica, segura y sencilla. Según proyecciones de la consultora, hacia el año 2030, un tercio de los kilómetros recorridos estarán asociados al concepto de *car sharing*.

Todos estos cambios abruptos que se dan tanto en las preferencias de los consumidores como en los avances tecnológicos generan que las terminales automotrices y las autopartistas deban redirigir sus esfuerzos en Investigación y Desarrollo (*R&D*), con el foco puesto en soluciones de software, y no tanto en producto. Las empresas dentro de la industria deberán afrontar cambios en sus modelos de negocios, contemplando fuertes inversiones en innovaciones, en un contexto de márgenes cada vez menores.



1.2. El Mercado de la Postventa

En este segundo capítulo del marco teórico haremos una breve descripción del mercado de la postventa, definiendo cuál es su rol en los modelos de negocios de las automotrices y sus concesionarios y quiénes son los principales actores del mercado. A su vez, se profundizará el análisis respecto al parque circulante argentino, estudiando su composición a partir de la marca y la antigüedad del vehículo.

1.2.1 El Rol de la Postventa

La postventa refleja toda la atención y seguimiento del cliente posterior a la compra de su vehículo 0km, desde el ofrecimiento e instalación de accesorios, realización de servicios de mantenimiento, compra de repuestos para su unidad y arreglos de chapería y pintura, entre otros. Pero su importancia no radica únicamente en estas operaciones, sino también en otro aspecto más intangible: la satisfacción y experiencia del cliente. Es por ello que la postventa es reconocida por muchos dueños de concesionarios y altos funcionarios de terminales automotrices como la actividad en la que el cliente elige su próximo vehículo. Esta decisión estará fundada en diversos aspectos que abarcan desde la atención recibida por parte del concesionario y el costo de mantenimiento de su unidad, como así también la disponibilidad inmediata de repuestos.

La postventa no sólo es relevante en términos de decisión para la compra del próximo vehículo, sino también respecto al beneficio económico que le aporta tanto a las terminales como a la red de concesionarios. Por un lado, es un mercado que presenta una estabilidad mucho más marcada que otras unidades de negocio como pueden ser la venta de 0km y los planes de ahorro. Tal como mencionamos previamente, estas unidades de negocio suelen estar muy correlacionadas con el ciclo económico general del país y, por ende, sujeto a variables exógenas para las terminales y sus concesionarios. En este sentido, la postventa presenta un mercado con menos fluctuaciones que se nutre del denominado parque circulante. Este parque circulante,



que ampliaremos en la próxima sección, refleja el total de vehículos que están circulando en el país, y por ende que, en mayor o menor medida, consumen repuestos para el mantenimiento de su unidad. Este parque circulante, al nutrirse de más de 20 años de patentamientos de la industria, se ven menos afectados cuando hay un año puntual sumamente bajo, siendo que aún mantienen un volumen elevado de potenciales clientes.

Otra cualidad de la postventa es que los márgenes de sus operaciones tanto de venta de piezas como de mano de obra son considerablemente mayores a las que se perciben en la venta de los 0km. Los márgenes brutos en postventa que manejan las terminales y los concesionarios suelen rondar alrededor del 50% y del 30% respectivamente. Sin embargo, como los volúmenes de venta suelen ser prácticamente insignificantes respecto a las operaciones de 0km, es habitual que no se le dé la importancia que merece.

La postventa es a su vez analizada como una unidad de negocio con el potencial de cubrir todos los gastos operativos del concesionario, reduciendo el denominado punto de equilibrio, es decir, el total de unidades de 0km que debe vender un concesionario como mínimo para no perder dinero (*break even*). Esto quiere decir que concesionarios con una sólida postventa logran reducir considerablemente su punto de equilibrio, y por ende ser financieramente más sólidos frente a escenarios adversos, como el que nos toca atravesar hoy en día. A partir de los últimos análisis que dispone General Motors de su red de concesionarios, en promedio el 43% de los gastos operativos son cubiertos por la utilidad que genera la postventa. Esto es un indicio que aún hay mucho potencial por desarrollar en la postventa argentina, más aún cuando nos comparamos con países desarrollados como Canadá, en el que el 82% de los gastos son cubiertos a través de la postventa.

1.2.2 Análisis del Parque Circulante

Tal como mencionamos en reiteradas ocasiones, el parque circulante es el principal *driver* de la demanda del mercado de la postventa. En el presente apartado



profundizaremos sobre la metodología para su cálculo y su composición, obteniendo algunas hipótesis que revisaremos en el transcurso del marco empírico.

A partir de datos obtenidos en el DNRPA, podemos graficar y estudiar el comportamiento de las matriculaciones a partir del año 2000 hasta el año 2020, con las proyecciones en torno a 250.000 unidades para este último año.

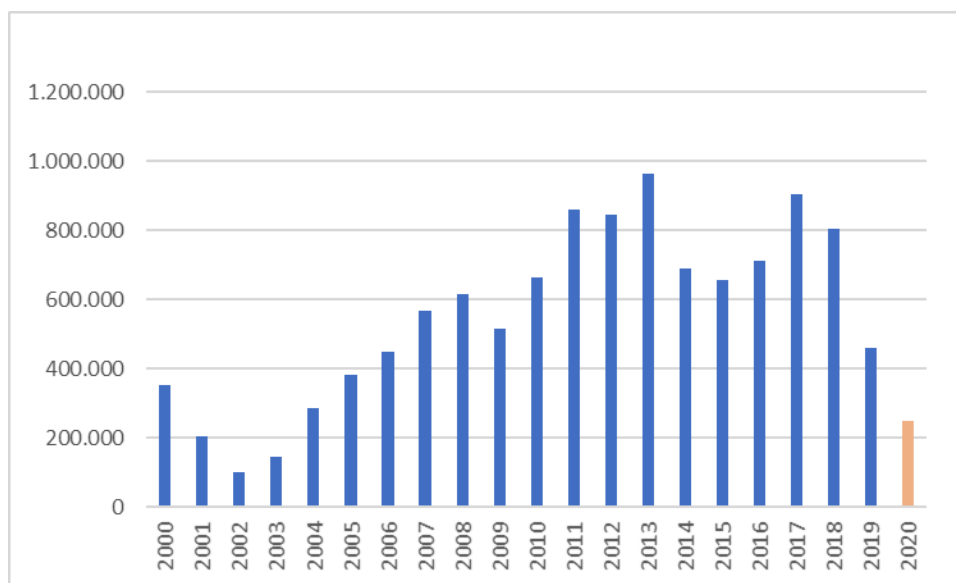


Gráfico 3: Evolución anual de las matriculaciones
Fuente: Elaboración propia en base a datos del DNRPA

Como podemos observar en el gráfico N°3, la crisis del 2001-2002 representó una importante caída en las matriculaciones, llegando a mínimo históricos de 101.142 unidades en el año 2002. El período comprendido entre los años 2001 y 2003 fueron un duro golpe al parque circulante argentino, con un promedio de 150.000 unidades anuales. La recuperación comienza a reflejarse a partir del año 2004, con un nuevo ciclo en el que año tras año iban aumentando las matriculaciones, alcanzando un boom en el período 2008-2013, con un promedio de 745.000 unidades anuales. Luego se evidencia un freno en el crecimiento de las matriculaciones a partir del 2014, con una nueva alza hacia el 2017, en el que tenemos un nuevo pico de 903.000 unidades. El comienzo de la debacle comienza con la fuerte devaluación en octubre del 2018, y



termina de golpear definitivamente a la industria con la posterior devaluación de agosto del 2019.

Sin embargo, las matriculaciones anuales no reflejan el mercado de la postventa, sino que debemos analizar el parque circulante. A partir de estudios de una prestigiosa consultora de la industria, podemos acceder a valores que reflejan la mortalidad del parque. La mortalidad de un vehículo se obtiene a partir de las bajas en el DNRPA, y pueden ser por diversos factores, siendo los más comunes los siniestros con destrucción total y los robos de las unidades. A partir de la mortalidad anual según la antigüedad de cada vehículo, podemos armar una curva de mortalidad acumulada desde un vehículo 0km hasta un vehículo con 40 años de antigüedad.

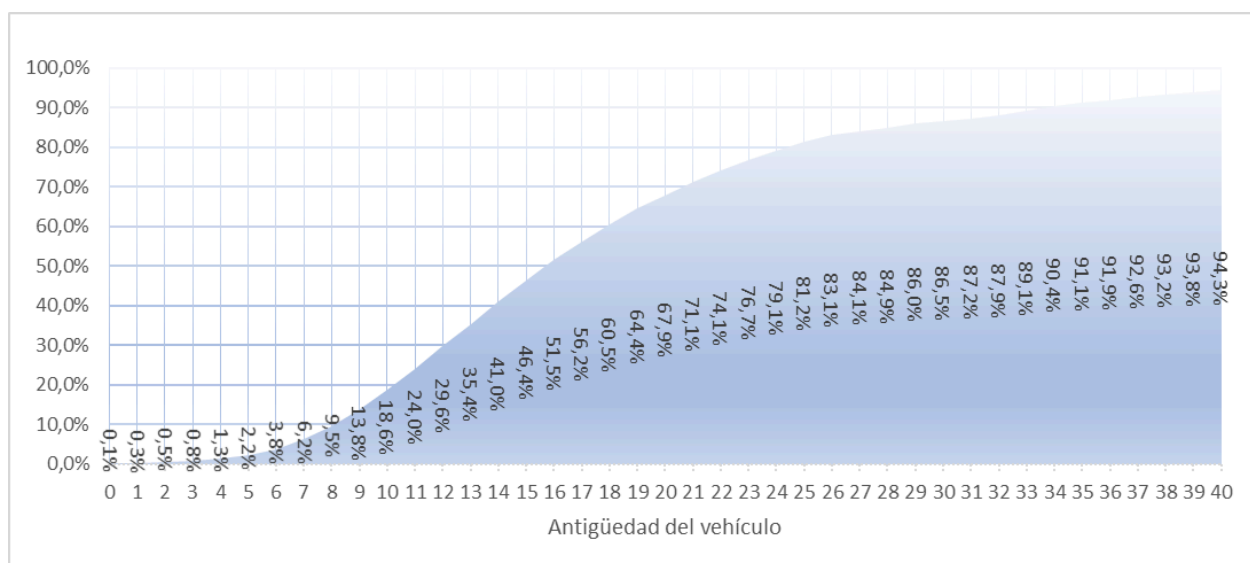


Gráfico 4: Curva de mortalidad acumulada
Fuente: Elaboración propia en base a datos de GiPA

El gráfico N°4 indica la probabilidad acumulada que tiene un vehículo de determinada antigüedad de ser dado de baja del registro. Esta información es sumamente importante para entender el comportamiento del parque circulante neto de su mortalidad, ya que de nada serviría contemplar un vehículo que tiene 40 años de antigüedad, y cuya probabilidad de haber sido dado de baja asciende al 94,3%. Como podemos visualizar, la mitad de los vehículos son dados de baja a partir de los 16 años, lo que se corresponde gráficamente con la probabilidad acumulada del 51,5%.



En base a las matriculaciones históricas y la curva de mortalidad podemos estimar el parque circulante vigente hacia fines del 2020. El análisis de esta información nos arroja el siguiente cuadro a modo de resumen:

Antigüedad	Vehículos ('000)	% del total
< 2 años	710	9%
2 a 4 años	2.400	29%
5 a 9 años	3.717	45%
> 10 años	1.441	17%
Total	8.268	100%

*Tabla 2: Distribución del parque según antigüedad del vehículo
Fuente: Elaboración propia en base a datos del DRNPA*

Esto indica que a comienzos del 2021 habrá un parque total de 8.268.000 unidades en circulación, ya neto de su mortalidad. Tal como podemos observar en la tabla N°2, prácticamente el 83% del parque tiene menos de 10 años de antigüedad. Esta distribución por antigüedad es de suma relevancia, debido a que cada segmento es captado por diferentes actores del mercado. Luego profundizaremos en este punto, pero vale la pena aclarar que gran parte de las afluencias del concesionario es aquel vehículo dentro de los 2 años, y luego comienza una fuerte competencia con otros canales como talleres, lubricentros, estaciones de servicios, entre otros.

Otro aspecto importante a tener en cuenta del parque circulante es la participación de mercado que tiene cada marca. A partir de los datos obtenidos de Adefa de la tabla N°3, podemos determinar un estimado de las unidades que hay en circulación por marca, asumiendo los 8.27 millones de unidades de parque.



Marca	% Market Share	Unidades ('000)
Volkswagen	18,1%	1.497
Chevrolet	14,5%	1.199
Renault	14,0%	1.158
Ford	12,8%	1.058
Peugeot	12,7%	1.050
Fiat	11,6%	959
Toyota	8,6%	711
Otros	7,7%	637
Total		8.268

Tabla 3: Market Share por Marca

Fuente: Elaboración propia en base a datos de ADEFA

Volkswagen continúa liderando el mercado, no sólo en venta de 0km sino también en parque circulante. Esto implica que, en términos de demanda potencial de postventa, VW es la marca que más volumen dispone en el mercado. A este liderazgo, le siguen los vehículos Chevrolet, con un 14,5% de participación de mercado. Este será el parque sobre el cuál se trabajará en el presente trabajo, sirviendo de base para estimar la demanda de servicios.

1.2.3 Canales de comercialización

El mercado de los servicios de postventa está dividido en diversos oferentes, cada uno con foco en los distintos segmentos de clientes según la antigüedad de su vehículo y su poder adquisitivo. Entre los principales actores podemos mencionar al concesionario oficial, lubricentros, talleres independientes y estaciones de servicio. Sin embargo, es un error pensar que la terminal automotriz únicamente se beneficia de los servicios en su red de concesionarios. El beneficio económico por parte de la terminal surge de la venta de repuestos, ya sean utilizados para realizar el mantenimiento o reparación del vehículo dentro o fuera del concesionario. En pos de llegar a los distintos oferentes del mercado, se cuenta con una red de distribuidores que complementan la oferta de repuestos por parte de los concesionarios. La principal diferencia entre un concesionario y un distribuidor es que la cadena está pensada para que el concesionario llegue directamente al cliente final, ya sea mediante la adquisición del servicio o de los repuestos, mientras que el objetivo del distribuidor mayorista es



alcanzar a los diversos actores mencionados con productos genuinos de la marca. Esto quiere decir que, a pesar de que el servicio o la reparación no sean efectuadas directamente en el concesionario, es posible obtener un beneficio a través de la venta de repuestos a los principales actores como casas de repuestos, lubricentros o talleres independientes.

En primer lugar, el taller independiente es considerado un generalista, sin especializarse en ninguna tarea en específico. Es el vulgarmente conocido como “taller de barrio”, en el que el cliente suele llevar su vehículo ya sea para realizarle el mantenimiento o bien para reparaciones puntuales. Dentro de estos talleres independiente, también encontramos algunos más especializados en distintas operaciones como chapería y pintura, tren delantero, suspensión, entre otras. Son negocios que suelen tener costos fijos bajos, con pocos puestos de trabajo y un número reducido de personal, siendo el dueño generalmente uno de ellos.

Por su parte, los lubricentros se especializan en operaciones típicas de mantenimiento como el cambio de aceite y filtro. Comercializan distintas marcas para poder ofrecerle una gran variedad de precios y calidades al cliente final, y suelen ser instalaciones pequeñas con uno o dos puestos de trabajo. Las estaciones de servicio tienen una operatoria similar a estos lubricentros, con la principal diferencia que trabajan bajo la marca de su línea de bandera, con sus propios aceites. En este sentido, la oferta que se le ofrece al cliente está acotada a la bandera de la estación de servicio. A su vez, en algunas ocasiones también suelen realizar algunas otras operaciones de mecánica ligera, además de cambios de aceite y filtro.

El gráfico N°5 nos indica un estudio del año 2018 en el que más de la mitad de las operaciones fueron realizadas a través de un taller independiente. Esto se explica no sólo porque son más económicos que los concesionarios, sino también por la cercanía. Es interesante destacar cómo impacta el ticket medio de cada operación, lo cual se ve reflejado en la participación dentro del presupuesto total. Los lubricentros a pesar de representar un 22% de las entradas, sólo se corresponde con un 13% del gasto, lo que indica que suelen tener tickets medio considerablemente menores. Caso opuesto ocurre con los talleres de chapa y pintura que en participación de entradas únicamente



representan el 3%, pero cuando se analiza en términos monetarios asciende el 7%. Finalmente, el canal de concesionarios únicamente capta al 13% del total de entradas, lo que refleja la gran competencia que se evidencia en el mercado de la postventa.

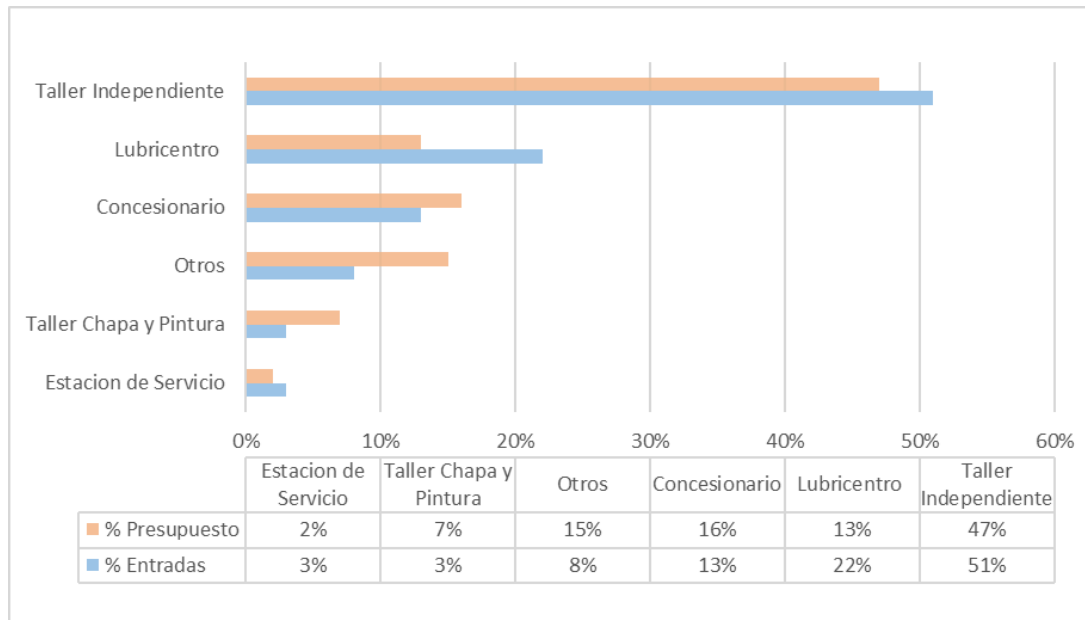


Gráfico 5: Distribución de entradas y del presupuesto por canal
Fuente: Elaboración propia en base a datos de GiPA

Además de entender cómo se distribuyen las entradas entre los diversos actores del mercado, es importante profundizar el análisis y entender las características y la antigüedad de dicho parque (ver gráfico N°6). Del mismo estudio, surgen los siguientes datos referentes al perfil del cliente.

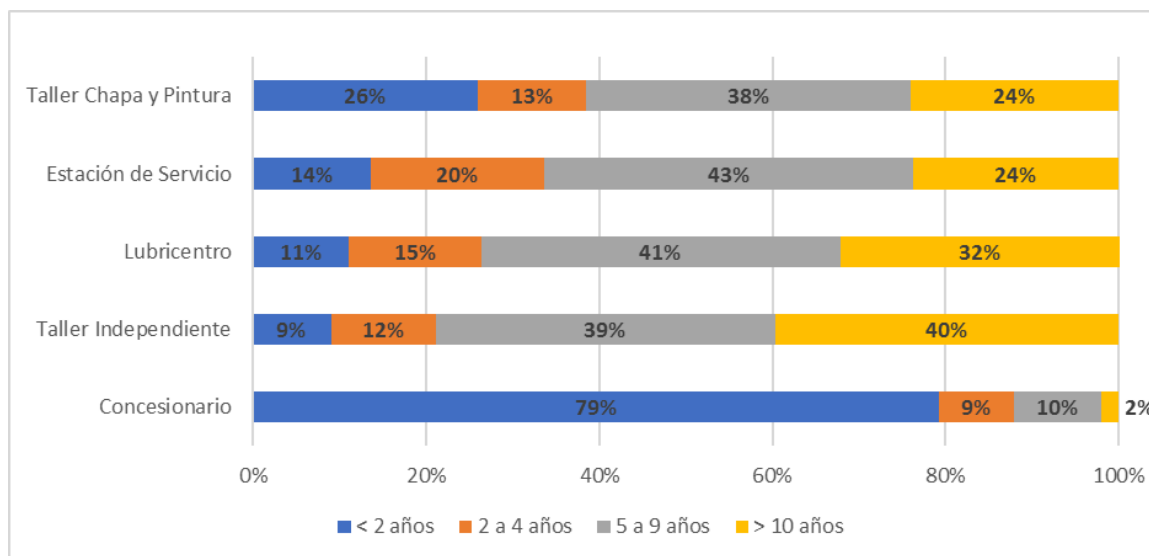


Gráfico 6: Entradas por canal según antigüedad del vehículo
Fuente: Elaboración propia en base a datos de GiPA

Esta información nos confirma una de las principales percepciones que tenemos del canal de concesionarios, el cual mayoritariamente atiende parque circulante nuevo. Como podemos observar, casi el 80% de los clientes que visitan este canal son vehículos con menos de 2 años de antigüedad, y prácticamente el 90% son menores a los 5 años. Podemos concluir que hay un cliente cautivo durante el período de la garantía (generalmente de 3 años) que no es retenido luego de finalizada, lo cual representa una gran oportunidad en pos de lograr incrementar la afluencia de vehículos más antiguos.

1.2.4 Importancia de la Satisfacción del Cliente

En este breve apartado, trataremos un tema que por su extensa bibliografía amerita un análisis más profundo. Sin embargo, consideramos importante mencionar la satisfacción del cliente y su impacto económico, siendo que dicha satisfacción es otra variable que puede ser trabajada por parte de las diferentes terminales.

A medida que la satisfacción del cliente fue tomando impulso, diversos autores han hecho referencia a la misma, cada uno con sus propias definiciones. Por un lado, Philip Kotler define a la satisfacción del cliente como “el nivel del estado de ánimo de una persona que resulta de comparar el rendimiento percibido de un producto o servicio con



sus expectativas”. Esto quiere decir que la satisfacción según Kotler no solo depende del servicio recibido por parte del cliente, sino también de las expectativas que tenía del mismo. Si el resultado del bien o servicio percibido resulta inferior a las expectativas, el cliente quedará insatisfecho. Caso contrario, si lo que recibió alcanzó o superó sus expectativas, el cliente estará satisfecho o encantado (Kotler y Keller, 2002).

Karl Albrecht fue otro autor que profundizó el análisis de la satisfacción de los clientes, sosteniendo que aquellas compañías sin una fuerte orientación al servicio del cliente quedarían rezagadas gradualmente y recomendaba que el cliente siempre debía estar en el centro de toda decisión de negocios. Otra premisa importante del autor fue que un buen producto acompañado de un excelente servicio tendría más valor que un excelente producto con un pobre servicio (Albretch, K. y Zemke, R., 1987). Bajo esta concepción, no sólo debemos poner el foco en el producto en sí mismo, sino más aún en el servicio y la experiencia que recibe el cliente, lo cual en el contexto de la postventa es sumamente aplicable.

Con el paso de los años, diversos autores fueron investigando y ampliando los conocimientos de esta temática. Barry Berman afirmó que no sólo alcanzaba con satisfacer al cliente, sino que además había que deleitarlo (Berman, 2005). Ya con un consenso entre los académicos respecto al rol del cliente, John Goodman comenzó a poner foco en los procesos de atención al cliente y en la gestión de la experiencia, de igual manera que se realizaba en las demás áreas. Para mejorar la satisfacción del cliente era necesario cuantificar el impacto económico y entender los causales de insatisfacción. Su estudio concluyó que las mayores insatisfacciones de los clientes provenían de las ventas, del producto en sí mismo y de los procesos internos de las empresas, desligando de esta forma a los empleados. Entre un 40 al 60% de las insatisfacciones se debían a problemas en los procesos, mientras que los empleados únicamente eran responsables del 20% de las insatisfacciones (Goodman, J., 2009).

El interés por parte de las empresas en pos de lograr una mayor satisfacción de los clientes tiene un fuerte correlato en los beneficios económicos que trae aparejado. Al lograr una mayor lealtad y retención de los clientes, se generan nuevas ventas provenientes del “boca en boca” (*Word of Mouth*), a la vez que se reducen los



esfuerzos y gastos en concepto de marketing y publicidad. Rosenberg y Czepiel concluyeron que el costo de adquirir un nuevo cliente es de cinco a diez veces más costoso que retener uno ya existente. En base a esto, las empresas deberían redirigir sus presupuestos y destinar más recursos a la retención de los clientes que ya tenían, en lugar de buscar continuamente conseguir nuevos y más costosos clientes. De esta forma, las compañías podrían apalancarse en el “boca en boca”, focalizándoles en brindarle una excelente experiencia al cliente. Así lograrían fidelizar al cliente y luego beneficiarse de la comunicación positiva a su entorno que generan los clientes satisfechos (Rosenberg y Czepiel, 1984).

A partir de lo desarrollado por Kotler y Keller, las empresas pueden beneficiarse de la satisfacción del cliente en tres grandes aspectos. Por un lado, el cliente satisfecho suele volver a comprar, por lo que generar cierta lealtad prácticamente garantiza futuras ventas. A su vez, y en línea con el concepto del “boca en boca”, el cliente satisfecho suele comunicarle su grata experiencia a su entorno de familiares y amigos, lo cual no sólo enaltece la imagen de la marca, sino que también es un medio por el cual pueden generarse nuevos clientes y ventas. Finalmente, como tercer beneficio, Kotler menciona que un cliente satisfecho podría dejar de lado la competencia y elegir nuestros productos o servicios, incluso afrontando un precio mayor que compense su experiencia.

Más allá que el objetivo del presente trabajo no es estudiar y profundizar sobre la satisfacción del cliente, es importante hacer referencia al rol que la experiencia del servicio tiene sobre futuras ventas. Por ello, luego de determinar la demanda potencial de servicios, la cual será una variable exógena sobre la cual ni los concesionarios ni las terminales tendrán impacto significativo, las mismas sí podrán trabajar sobre otros pilares como la experiencia y satisfacción del cliente. La retención de clientes en la postventa cumple un rol protagónico, ya que, dada la vida útil promedio de 19 años por vehículo, un cliente satisfecho le generará ingresos por un largo período de tiempo, con numerosos pasos por taller.



1.3 Modelos de Regresión Múltiple

Este tercer y último apartado del marco teórico tiene como principal objetivo hacer un repaso estadístico de diversos conceptos sobre los cuales se trabajará en el marco empírico, referentes al armado del modelo. Estudiaremos los supuestos necesarios y los principales *test* estadísticos para asegurarnos la confiabilidad del modelo y finalmente definiremos las variables más importantes sobre las trabajaremos.

1.3.1 Supuestos necesarios

Unas de las herramientas estadísticas más utilizadas para identificar y cuantificar relaciones funcionales entre distintas variables son la regresión y la correlación. Tal como se explicó previamente, uno de los pilares del presente trabajo es entender el comportamiento de la demanda de servicios, la cual será nuestra variable dependiente. Esta variable dependiente (Y) es una función de diversas variables independientes (X_1, X_2, \dots, X_n), las cuales trataremos de identificar oportunamente. Las Ordenes de Reparación Cargo Cliente (ORCC) será la variable que deseamos explicar y predecir con el objetivo de entender cuál será la demanda potencial para los próximos años. Vale la pena recordar que las ORCC son aquellos servicios abonados por el cliente efectuados en el concesionario, es decir, excluimos del análisis el impacto de posibles garantías.

El modelo de regresión múltiple podemos expresarlo de la siguiente manera:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

El mismo está conformado por la variable dependiente (Y), las variables independientes (X_1, X_2, \dots, X_n), y por coeficientes representados por $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$. Estos coeficientes indican en qué cantidad cambiará Y ante un cambio en una unidad de X_i , asumiendo que las demás variables independientes permanecen constantes. Finalmente, dentro



de la regresión se encuentra el término de error ε , el cual representa la aleatoriedad de la variable dependiente.

El método para realizar el modelo es mediante el uso de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). De esta forma, se escogerán los valores de $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ que minimicen la suma de los cuadrados de los residuos (ε). El término del error surge de la diferencia entre los valores reales de (Y) y el valor estimado por el modelo (\hat{Y}).

Mediante la utilización de programas estadísticos, nos evitaremos realizar de manera algebraica la siguiente minimización:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Al minimizar la suma de los residuos al cuadrado, el método de MCO estimará los $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ que satisfagan dicha condición.

Hay varios supuestos subyacentes de la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que deberemos tener en cuenta para estudiar el alcance del modelo. En primer lugar, el término de error de estimación (ε) debe ser una variable aleatoria independiente con distribución normal. Así, nos garantizamos que los errores de estimación sean independientes y no estén relacionados entre ellos, y, por ende, evitamos caer en la autocorrelación. Para testear este primer supuesto, una vez determinado el modelo, realizaremos la prueba de Durbin-Watson para validar que no haya autocorrelación. El estadístico de Durbin-Watson es:

$$d = \frac{\sum(e_n - e_{n-1})^2}{\sum e_n^2}$$

De esta forma, se testeará que no existe correlación entre los términos de error sucesivos, mediante las siguientes hipótesis:

$$H_0: \rho_{e_n, e_{n-1}} = 0$$



$$H_1: \rho_{e_n, e_{n-1}} \neq 0$$

La hipótesis nula indica que no existe autocorrelación, mientras que la hipótesis alternativa indica que sí existe. El valor de $\rho_{e_n, e_{n-1}}$ indica el coeficiente de correlación para dos errores sucesivos. Procederemos a realizar este *test* una vez definido el modelo.

Luego, tenemos el supuesto de homocedasticidad, el cual asume que la varianza en los valores de Y es la misma para todos los valores de X , es decir, que la varianza de los errores es constante a lo largo del tiempo. Esta es una propiedad deseable de los errores del modelo, pero es importante destacar que es más usual la presencia de heterocedasticidad en modelos de corte transversal. En modelos basados en series de tiempo, como será el del presente trabajo, no suele presentarse. Los *test* disponibles para realizar este análisis requieren un elevado tamaño de muestra que no nos permitirá realizarlo satisfactoriamente. De esta forma, haremos el supuesto que el modelo es homocedástico y que las varianzas son constantes a lo largo del tiempo.

A su vez, es necesario que el número de observaciones sea mayor al número de variables independientes, en al menos 2 unidades. Esto se debe a que las observaciones deben ser mayor a los grados de libertad, cuyo cálculo es $g.l. = n - k - 1$, siendo n el total de la muestra y k la cantidad de variables independientes. De esta forma, nos aseguramos de que el número de observaciones será mayor a los parámetros a estimar (k variables independientes más el intercepto).

Otro punto importante para analizar será que ninguna de las variables independientes esté linealmente relacionada. Para evitar caer en la multicolinealidad deberemos asegurarnos de que no haya una alta correlación entre dos o más variables explicativas. Para *testear* este supuesto, deberemos calcular los coeficientes de correlación r_{ij} para las variables X_i y X_j . Dicho cálculo se detallará en el siguiente subcapítulo “1.3.2 *Correlación*”. De esta forma, si r_{ij} es alto, podemos afirmar que existe multicolinealidad. Sin embargo, esto plantea un inconveniente para determinar qué valor es alto o bajo, para lo cual la bibliografía no alcanza un consenso para un valor



específico. Uno de los problemas que trae aparejada la multicolinealidad es que dificulta desagregar los efectos específicos que cada variable independiente genera en la Y . Una de las formas más prácticas de detectar la multicolinealidad es mediante una matriz de correlaciones para todas las variables independientes del modelo. A partir de dicha matriz, realizaremos una prueba con el estadístico t en pos de determinar si las correlaciones difieren significativamente de cero. Las hipótesis en este caso serían:

$$H_0: \rho_{i,j} = 0$$

$$H_1: \rho_{i,j} \neq 0$$

siendo $\rho_{i,j}$ la correlación poblacional.

La hipótesis nula nos indica que no existe correlación entre las variables independientes X_i y X_j , mientras que la hipótesis alternativa indica que existe algún grado de correlación.

El estadístico t lo obtenemos mediante la siguiente ecuación:

$$t = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\frac{1-r_{ij}^2}{n-2}}}$$

De esta forma, podremos estudiar multicolinealidad una vez definido el modelo y las variables independientes involucradas en él. Sin embargo, es válido aclarar que la presencia de cierto grado de multicolinealidad suele ser normal en varios modelos.

La importancia del cumplimiento de los supuestos antes mencionados implicaría que los resultados arrojados por el modelo puedan aplicarse con mucha precisión a la población de interés, es decir, estimar la demanda de servicios de una manera mucho más confiable.

1.3.2 Correlación

Mediante el análisis de correlación podemos indicar cuál es el tipo de relación entre dos variables. El coeficiente de correlación fue creado por Carl Pearson y oscila entre -1 y



1, representando una relación negativa perfecta y una relación positiva perfecta, respectivamente.

Para profundizar el alcance de la correlación, debemos hacer referencia a tres medidas de desviación. En primer lugar, la desviación total de Y , la cual indica cómo son los desvíos para valores individuales de Y respecto a su media (\bar{Y}). Al sumar los desvíos individuales al cuadrado, obtenemos la suma de cuadrados de las desviaciones totales (SCT). Matemáticamente, $SCT = \Sigma(Y_i - \bar{Y})^2$. Esta desviación total, se desagrega entre desviación explicada y no explicada. La desviación explicada refleja cuánto de la desviación total es explicada por el modelo, midiéndose como la diferencia entre el valor estimado y el promedio ($\hat{Y}_i - \bar{Y}$). Mediante la suma de los cuadrados de estas desviaciones explicadas obtenemos la suma de cuadrados de la regresión (SCR). Matemáticamente, $SCR = \Sigma(\hat{Y}_i - \bar{Y})^2$. Por último, tenemos la porción que no es explicada por el modelo de regresión, medida a través del término de error ($\varepsilon = Y_i - \hat{Y}_i$). El cuadrado de dichas desviaciones es la suma del cuadrado del error ($SCE = \Sigma(Y_i - \hat{Y}_i)^2$).

De esta forma, podemos obtener el coeficiente de correlación, mediante el cual tenemos una medida de la fuerza de la relación entre Y y la variable explicativa X . Matemáticamente, el coeficiente de correlación r es:

$$r = \sqrt{\frac{SCR}{SCT}}$$

Una primera aproximación para entender la relación de dos variables es utilizando un diagrama de dispersión. En estos gráficos, la variable independiente (X) suele ir en el eje horizontal, y la dependiente (Y) en el vertical. Gráficamente, podremos analizar si las relaciones entre las variables son positivas (a medida que aumenta X , aumenta Y), o negativas. Para comprender lo que efectivamente nos indica el coeficiente de correlación, podemos analizar la relación entre los kilómetros anuales recorridos y las ORCC.



En base a lo previamente explicado, podemos obtener mediante la recta de regresión ($Y = 49,198 X - 260262$) los valores de SCT , SCR y SCE (ver Anexo 1).

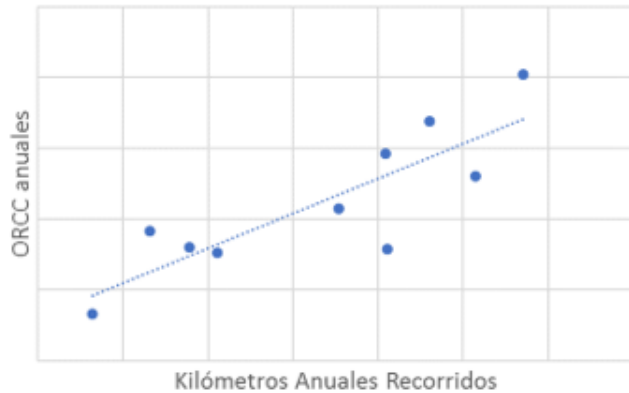


Gráfico 7: Diagrama de dispersión entre las ORCC y los kilómetros recorridos
Fuente: Elaboración propia en base datos de GiPA e información de la terminal

Al replicar la fórmula mencionada del coeficiente de correlación, obtenemos que el mismo es de 0,84. A partir de dicho número, y validando visualmente en el gráfico N°7, podemos afirmar que dicha relación es positiva y fuerte, ya que tiene un coeficiente de correlación positivo y cercano a 1. Vemos que la relación entre los kilómetros anuales y las ORCC podrían sencillamente relacionarse mediante una recta, esto quiere decir que, ante cambios en el kilometraje promedio de utilización del vehículo, las ORCC varían en una cantidad constante cuyo valor será la pendiente de la recta.

1.3.3. Bondad de Ajuste del Modelo

Para comprender cuán bien ajusta un modelo a sus observaciones deberemos hacer referencia a la bondad de ajuste. Hay tres grandes medidas de bondad de ajuste: el error estándar de estimación, el coeficiente de determinación y el coeficiente de determinación ajustado.



El error estándar de estimación (S_e) es una medida que indica la dispersión de los valores de Y_i alrededor del plano de regresión del modelo. Su cálculo matemático es:

$$S_e = \sqrt{\frac{\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n - k - 1}}$$

Siendo $n - k - 1$ los grados de libertad, y k la cantidad de variables independientes que fueron incluidas en el modelo. El numerador de la raíz, indica la sumatoria de los residuos al cuadrado. De esta forma, podemos observar que hay tres maneras de lograr minimizar el error estándar de estimación. Por un lado, tal como se explicó oportunamente, mediante MCO, minimizar el error estándar. A su vez, vemos que incrementando la muestra del modelo (n) también podemos disminuir dicho S_e . Finalmente, deberemos tener en cuenta la cantidad de regresores que incluimos (k) ya que el error estándar de estimación nos penalizará en caso de agregar regresores. Es importante tener en cuenta que el S_e se expresa en las mismas unidades que la variable dependiente Y , lo cual veremos reflejado más adelante cuando analicemos el modelo propuesto.

A su vez, otra medida sumamente utilizada para medir la bondad de ajuste es el coeficiente de determinación múltiple, el cual mide la fuerza de la relación entre Y y las variables independientes. Este coeficiente indica la proporción de la variabilidad total es explicada por la regresión. Tal como se explicó en el subcapítulo de “*Correlación*”, la variación en Y se medirá por la suma de los cuadrados de la regresión (SCR), mientras que la variación total en Y se refleja en la suma de los cuadrados totales (SCT).

De esta forma, el coeficiente de determinación múltiple (R^2) está representado por:

$$R^2 = \frac{SCR}{SCT}$$

Vale la pena aclarar que dicho coeficiente será un valor entre 0 y 1, indicando qué porcentaje de la variación en Y es explicada mediante cambios en las variables independientes. Cuanto más cercano a 1 sea dicho coeficiente, mayor poder explicativo



tendrá el modelo. Dado que este estadístico es muy sencillo de obtener y a su vez tiene una fácil interpretación del resultado, suele ser de los más utilizados en los análisis de modelos.

A partir de dicho indicador, se desprende una segunda variante, conocida como coeficiente de determinación ajustado. Esto se debe a que el R^2 puede incrementarse artificialmente incluyendo nuevas variables al modelo para mostrar una mejor bondad de ajuste. De esta manera, se corrige dicho indicador para evitar que se incorporen variables independientes que no tienen relación lógica con la variable a explicar, pero que, al tener cierto grado de correlación casual, incrementarían el R^2 . Así surge el coeficiente de determinación ajustado (\bar{R}^2), el cual penaliza al modelo por incorporar variables con poco grado explicativo. Matemáticamente, podemos expresarlo de la siguiente manera:

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k-1}$$

Como podemos observar, a medida que incrementamos la cantidad de variables independientes, si el R^2 no sube lo suficiente, el estadístico \bar{R}^2 disminuirá. Esto quiere decir que debemos agregar variables al modelo que incrementen significativamente el R^2 para compensar la penalidad por la adición de dicha variable. El \bar{R}^2 tiene varias propiedades que lo hacen más útil que el R^2 . Cuando agregamos nuevas variables al modelo, el R^2 siempre aumenta, mientras que el \bar{R}^2 no. De esta forma, se eliminan los incentivos a agregar variables que no son estrictamente necesarias.

1.3.4. Test de Significación

Para asegurarnos que estamos trabajando sobre un buen modelo, además de tener en cuenta los diferentes estadísticos para determinar la bondad de ajuste, debemos analizar individualmente los coeficientes de la regresión. Para ello, realizaremos



pruebas individuales para todos los coeficientes, de manera de determinar cuáles son significantes. Inicialmente, planteamos las siguientes hipótesis:

$$H_0: B_i = 0$$

$$H_1: B_i \neq 0$$

En este caso, si rechazamos la hipótesis nula estaríamos indicando que el coeficiente B_i es significativamente distinto de 0, y, por ende, deberíamos incorporarlo al modelo.

Caso contrario, al no rechazar la hipótesis nula, sería más conveniente desde este punto de vista, excluirlo del mismo. La prueba de hipótesis a utilizar será el estadístico t con el nivel de confianza (α) y los grados de libertad ($n - k - 1$) correspondientes:

$$t = \frac{\hat{B}_i - B_i}{S_{\hat{B}_i}}$$

Siendo S_{b_i} el error estándar de la distribución muestral de b_i :

$$S_{b_i} = \frac{Se}{\sqrt{SCx}}$$

Este valor de t deberá ser contrastado con el valor crítico que obtenemos del estadístico t con $n - k - 1$ grados de libertad. Así, se forma un intervalo para determinado nivel de confianza (generalmente $\alpha = 5\%$), para saber si rechazo o no la hipótesis nula. La regla de decisión es que si el coeficiente B_i se encuentra dentro de dicho intervalo, no debo rechazar la H_0 , y, por lo tanto, podríamos afirmar que el coeficiente podría ser 0 con elevado nivel de confianza, y así, la variable que lo acompaña no es estadísticamente significativa.

Bajo este procedimiento, deberemos testear individualmente cada uno de los coeficientes que acompañan a las variables independientes que utilizamos en el modelo. Sin embargo, es importante remarcar que individualmente un coeficiente puede ser considerado no significativo, pero cuando se analiza de manera global con los demás regresores, el mismo puede ayudar a incrementar la bondad de ajuste del



modelo. Por ende, más allá de realizar los test individuales correspondientes, priorizaremos el grado de bondad de ajuste del modelo como un todo.

Por otro lado, luego de analizar la significatividad individual de los coeficientes, debemos realizar un test de significación global. La manera más utilizada para analizar el modelo como un todo es mediante el análisis de la varianza, más conocido como test de ANOVA. Se utiliza para evaluar la capacidad que tienen las variables independientes para explicar la variación en Y . Este estadístico busca determinar si al menos una de las variables tiene capacidad de explicar una parte significativa de la variación en Y . Si una variable independiente no está relacionada con la variable Y entonces su coeficiente debería ser 0. En base a esto, plantea la hipótesis nula que todos los coeficientes son igual a 0 ($H_0: \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k = 0$). En caso de no rechazarse dicha hipótesis nula, se estaría concluyendo que ninguna de las variables explicativas ayuda a explicar la variación en Y de manera significativa. Caso contrario, se rechazaría la H_0 y concluimos que las variables independientes en su conjunto ayudan significativamente a explicar la variabilidad en Y .

Para realizar este test, se utiliza el estadístico F con k y $n - k - 1$ grados de libertad:

$$F_{k, n-k-1} = \frac{\frac{SCR}{k}}{\frac{SCE}{n-k-1}}$$

Dado que este análisis no se realizará de manera manual, sino con herramientas estadísticas, podemos detallar el cuadro que se analizará oportunamente. Tal como explicamos en el inciso de “*Correlación*”, este análisis de la varianza también se desprende de las medidas de desviación ($SCT = SCR + SCE$).

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	k	SCR	CMR=SCR/k	F=CMR/CME	p value
Residuos	n-k-1	SCE	CME=SCE/(n-k-1)		
Total	n-1	SCT			

Tabla 4: Análisis de varianza



Fuente: *Estadística aplicada a los negocios y la economía*, Allen L. Webster.

La tabla N°4 refleja de modo didáctico la visualización que analizaremos de la varianza en el marco empírico. Las abreviaciones CMR y CME corresponden al Cuadrado Medio de la Regresión y al Cuadrado Medio del Error, respectivamente. De esta forma, luego de obtener el estadístico F, deberemos compararlo con el valor crítico $F_{k, n-k-1}$. A su vez, podemos contrastar el valor crítico que arroja para nuestro F con el error de tipo I (α) con el que estamos trabajando, y visualizar sencillamente si dicho valor es menor al α .

Es importante remarcar que la prueba mediante el estadístico F puede ser significativo y se rechace la hipótesis nula, incluso cuando ningún coeficiente es significativo a nivel individual. Esto implica que, si las variables independientes están muy correlacionadas, individualmente pueden tener bajo poder explicativo, pero cuando se las analiza en conjunto, ajustan bien a los datos del modelo.

1.3.5 Descripción y análisis de variables

En el siguiente apartado se hará una descripción de las principales variables sobre la cual se estudiará el modelo. Por un lado, las variables que actualmente se utilizan como proxy de la demanda, y a su vez, nuevas variables que podremos incorporar para el armado de un modelo más robusto. El análisis no sólo será descriptivo, sino también se estudiarán las relaciones con la variable dependiente, es decir, la demanda de servicios (ORCC).

Órdenes de Reparación Cargo Cliente (ORCC)

La variable dependiente del modelo será la demanda de servicios de postventa de vehículos Chevrolet. Esta demanda será representada a partir de lo que denominamos Órdenes de Reparación Cargo Cliente (ORCC), las cuales representan el total de pasos por taller de autos de la marca, cuyo costo fue afrontado por el cliente. Es importante destacar el tipo de cargo del trabajo realizado, ya que si no estaríamos



incorporando aquellas órdenes que son producto de garantías de la unidad, lo cual bajo ciertas condiciones puede distorsionar el análisis. Las mismas fueron excluidas principalmente por dos razones. Por un lado, estos trabajos en garantía no sólo que no generan un beneficio para la empresa (GM), sino que implican una erogación, tanto en concepto del costo del repuesto como así también el valor de la mano de obra que GM debe abonarle al concesionario que realizó dicho trabajo. A su vez, las garantías pueden estar sujetas a eventos imprevistos como un “recall”, es decir, que un gran caudal de vehículos es llamado a revisión por algún problema específico. Esto podría de manera repentina incrementar la demanda de trabajo en los talleres, que no se vería reflejado en ingresos para la compañía. Por estas razones, neteamos de las órdenes de reparación las garantías realizadas, de manera de quitar un porcentaje de la demanda con un elevado componente aleatorio. Para el estudio del modelo, se logró recopilar información de la demanda de servicios desde el año 2010 en adelante, con una frecuencia mensual y anual.

Patentamientos

La primera variable independiente con la que estudiaremos el modelo está relacionada con el tamaño de la industria automotriz y los patentamientos Chevrolet. Lógicamente, tiene que haber un alto grado de relación entre la demanda de servicios de postventa con los vehículos vendidos años atrás. Sin embargo, hay diferentes indicadores que deberemos tener en cuenta para entender cuál es el que mejor logra explicar y predecir la demanda. Mediante la base de datos de ADEFA (Asociación de Fabricantes de Automotores) se compilaron los patentamientos desde el año 2005, tanto de la industria total como de los patentamientos exclusivamente de Chevrolet.

Mediante los datos de los patentamientos anuales de Chevrolet se conforma el denominado parque circulante. El parque circulante es una de las principales métricas a tomar en cuenta para el estudio de la postventa. El mismo se compone de la sumatoria de los patentamientos de “n” años. Por ejemplo, si queremos utilizar el parque circulante a 5 años (5YCP, por sus siglas en inglés de *Five Year Car Parc*) deberemos sumar los patentamientos de los últimos 5 años. Usualmente a dicho



parque circulante, se le descuenta la mortalidad, es decir, aquellos vehículos que son dados de baja del Registro Nacional de la Propiedad del Automotor (RNPA) por siniestros o por destrucción total de la unidad.

Uno de los objetivos del presente trabajo será comprender cuál es la mejor manera de modelar dicha demanda. Por un lado, analizar la metodología actual que contempla el parque a 5 años (5YCP), pero también revisar si existen otros indicadores del parque que sean más útiles. Por ejemplo, las relaciones entre la demanda de servicios y el parque a 3 años, o bien los patentamientos anuales de “ t ” cantidad de períodos tomados de manera independiente.

En pos de entender cuáles variables del parque circulante debemos incorporar al modelo, en primera instancia analizaremos visualmente la correlación entre las ORCC y los patentamientos año a año. De esta manera, definimos variables de patentamiento en los años t , $t - 1$, $t - 2$, ..., $t - 5$, para hacer referencia a los patentamientos de los años previos a las ORCC analizadas. En la actualidad, la empresa utiliza la variable del parque a 5 años, pero sin contemplar el año en curso. Esto quiere decir, que para estimar la demanda de servicios del año 2019 (t), considera los patentamientos del año 2018 ($t - 1$) al 2014 ($t - 5$). Históricamente esto fue contemplado así debido a que en general el primer servicio de mantenimiento se realiza al año de patentado el auto. A su vez, según la antigüedad del parque, se irá aplicando un coeficiente de mortalidad obtenido mediante una consultora de la industria. Desde esta forma, eliminamos de los potenciales clientes a aquellos vehículos que fueron dados de baja, llegando así a la tabla presentada en el Anexo N°2.

Mediante la utilización de estos datos iremos analizando año a año para entender efectivamente qué variable es un mejor *proxy*. En el gráfico N°8, podemos observar cómo los períodos t , $t - 1$ y $t - 2$ guardan cierta correlación con la demanda, pero a medida que pasan los años, la misma se va diluyendo. Esto nos haría suponer que los patentamientos del mismo año, y los dos años previos, son relevantes a la hora de explicar la demanda de servicios, no así los patentamientos más antiguos. Este análisis se profundizará en el transcurso del trabajo, para entender fehacientemente qué variables son relevantes cuando analizamos el modelo en conjunto. Inicialmente, ya



encontramos una primera gran diferencia respecto al modelo utilizado actualmente, el cual no se contemplan los patentamientos del mismo año debido a que se supone que los servicios se realizan al año, sin embargo, este argumento queda invalidado ya que la correlación más fuerte se observa justamente con los patentamientos del año t .

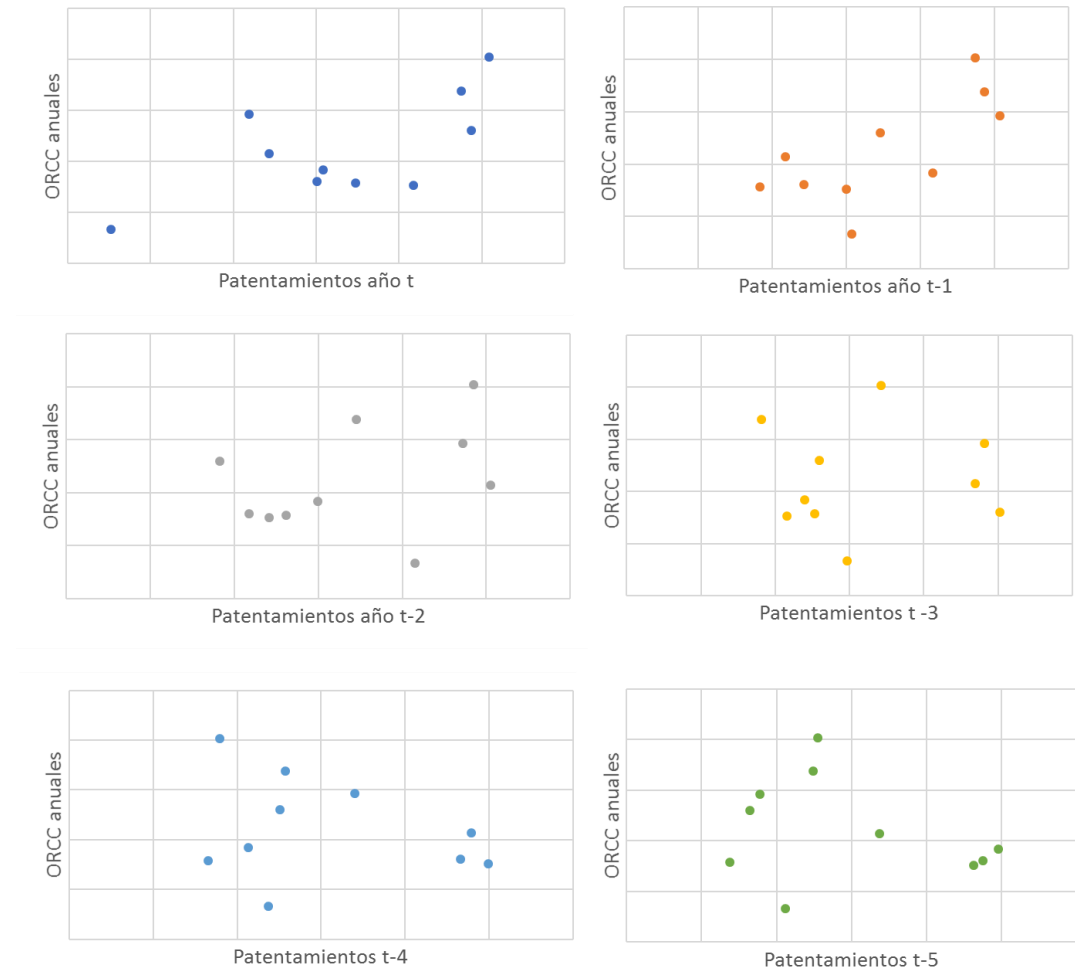


Gráfico 8: Correlaciones entre las ORCC anuales y los patentamientos anuales
Fuente: Elaboración propia en base a los datos expresados en la tabla del Anexo N° 2

Kilómetros anuales promedio

Otra variable relevante son los kilómetros anuales que recorren los vehículos en promedio. A través del acceso a estudios de mercado de una prestigiosa consultora de la industria automotriz, logramos recopilar información del kilometraje recorrido desde el año 2010 a la fecha. Consideramos que este indicador es de suma importancia ya



que el mismo tiene implícito aspectos y variables macroeconómicas. Podríamos suponer que la utilización del vehículo está relacionada al contexto económico del país, ya que bajo condiciones de crecimiento es más factible que dicho kilometraje sea mayor que en situaciones de crisis, en donde los usuarios posiblemente sean más precavidos con su uso. Esta suposición podemos sencillamente testearla analizando la correlación entre las variaciones en el PBI y las variaciones de los kilómetros recorridos. A partir de los siguientes datos recopilados desde datos del Banco Mundial referentes al PBI, accedemos la información plasmada en el Anexo N°3.

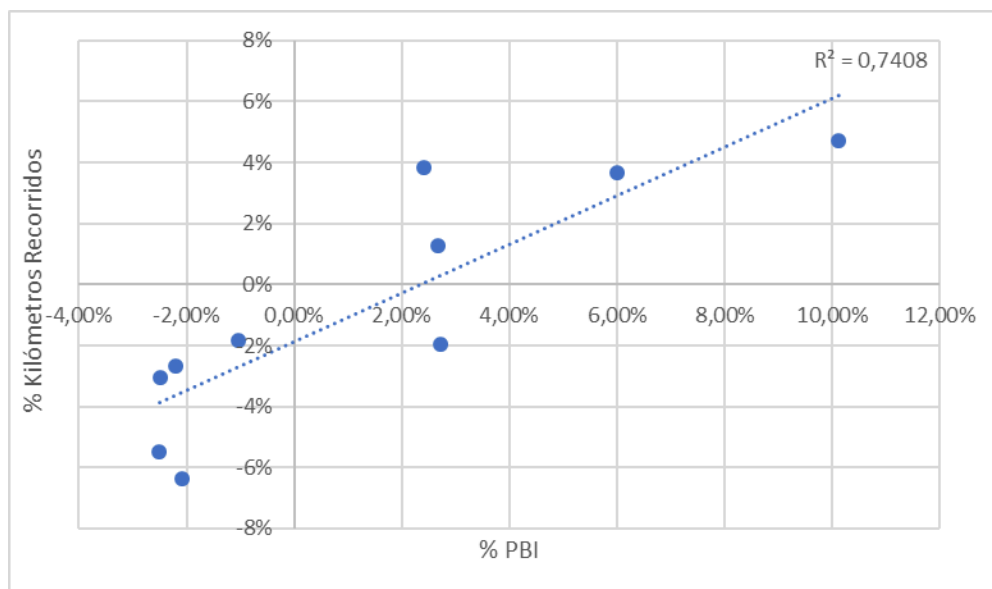


Gráfico 9: Correlación entre la variación de los kilómetros recorridos y la variación del PBI
Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la tabla del Anexo N° 3

En el gráfico N°9 vemos que existe efectivamente un alto grado de correlación entre ambas variables, con un R^2 del 74%. Esto nos será de utilidad, ya que, mediante la utilización de los kilómetros recorridos, podemos dejar implícitas otras variables importantes que describan el desempeño macroeconómico del país.



2. Marco Empírico

2.1 Metodología

2.1.1 Presentación de Datos

A partir de lo expuesto en el marco teórico, deberemos comenzar por explicitar los datos que disponemos para realizar el análisis pertinente sobre el modelo de estimación de la demanda. Por un lado, la demanda de los servicios se reflejará mediante las Ordenes de Reparación Cargo Cliente (ORCC), las cuales no contemplan los trabajos en garantía al vehículo, tal como se mencionó oportunamente. Disponemos de las ORCC anuales del 2010 al 2019, la cual se obtiene mediante el envío de información mensual por parte de la red de concesionarios a la terminal. Dado que el propósito del presente trabajo es entender los impactos económicos y dimensionar la caída de la demanda de la postventa, no profundizaremos el análisis a temporalidades mensuales, sino que trabajaremos en términos anuales. De esta forma, disponemos de una muestra de 10 períodos de ORCC.

A su vez, en pos de lograr el mayor poder explicativo para la variable dependiente, se analizarán numerosas variables independientes, midiendo el impacto y la significatividad de cada una de ellas. Lógicamente, analizaremos las variables de la industria medida a través de los patentamientos anuales, considerando únicamente aquellos referentes a vehículos Chevrolet. A partir de estos valores, armaremos otras variables atadas a los patentamientos previos que será nuestro parque circulante. Tal como detalló oportunamente, el principal driver de la demanda de servicios es el parque circulante, el cual lo armaremos mediante los patentamientos de años previos, aplicando los índices de mortalidad correspondiente. Dado que uno de los objetivos específicos es determinar qué parque tiene mayor poder explicativo, analizaremos individualmente cómo impactan los patentamientos del año en curso hasta 5 años atrás. De esta forma podremos definir cuántos años previos deberemos considerar para obtener un modelo más robusto. En este punto, ya hemos profundizado en el apartado del marco teórico referente al análisis de las variables, en donde habíamos hecho un primer análisis de correlación. Esto nos había permitido concluir que tanto los patentamientos del año t , $t - 1$ y $t - 2$ tenían una elevada correlación con la



demanda del año t . En base a esto, iniciaremos el análisis del modelo considerando estas 3 variables.

Otra variable de gran importancia son los kilómetros recorridos anualmente. Para ello contamos con los datos de una consultora automotriz, disponiendo de la información desde el 2010 al 2019. Tal como revisamos en el marco teórico, esta variable nos permite incorporar información acerca del contexto económico del país, debido a su fuerte correlación con el PBI. Oportunamente, verificamos que existe una correlación de 0,74 entre los kilómetros recorridos y las variaciones en el PBI, lo que nos indica que sería un buen *proxy* de indicadores económicos del país.

A modo de resumen, explicitamos los datos con los que trabajaremos para el desarrollo del modelo:

Año	ORCC (Y)	Patent. año t	Patent. año $t-1$	Patent. año $t-2$	KM Recorridos
2010	378.615	109.454	76.820	92.325	14.056
2011	429.969	137.450	109.345	76.589	14.571
2012	468.951	134.994	137.313	109.016	14.305
2013	501.854	141.675	134.859	136.900	14.854
2014	446.136	83.808	141.533	134.454	14.042
2015	407.251	88.622	83.724	141.108	13.770
2016	380.247	100.193	88.533	83.473	12.891
2017	376.244	123.468	100.093	88.268	13.057
2018	391.788	101.688	123.345	99.792	12.661
2019	333.341	50.358	101.586	122.974	12.322

Tabla 5: Presentación de datos sobre el cual se realizó el modelo

Fuente: Elaboración propia en base a los datos expresados en el Anexo N°2 y 3

2.1.2 Presentación del Modelo

A partir de los datos explicitados, realizamos la regresión múltiple por MCO a través de la herramienta de análisis de datos que provee Microsoft Excel. El modelo obtenido es el siguiente:

$$\hat{Y} = -122.154 + 0,74 X_1 + 0,76 X_2 + 0,66 X_3 + 21,97 X_4$$



Siendo:

\hat{Y} : estimación de las ORCC anuales

X_1 : patentamientos del año t

X_2 : patentamientos del año $t - 1$

X_3 : patentamientos del año $t - 2$

X_4 : kilómetros anuales recorridos en promedio

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,979
Coefficiente de determinación R^2	0,959
R^2 ajustado	0,926
Error típico	13.657,668
Observaciones	10,000

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	21.889.172.249,34	5.472.293.062,33	29,34	0,00
Residuos	5	932.659.438,28	186.531.887,66		
Total	9	22.821.831.687,61			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	-122.154,45	90.949,63	-1,34	0,24
Patent. año t	0,74	0,32	2,34	0,07
Patent. año t-1	0,76	0,23	3,25	0,02
Patent. año t-2	0,66	0,29	2,26	0,07
KM Recorridos	21,97	9,34	2,35	0,07

Tabla 6: Visualización de Excel correspondiente a la regresión del modelo
Fuente: Elaboración propia en base a los datos expresados en la tabla N°5

La tabla N°6 nos arroja una extensa cantidad de información que desarrollaremos en el apartado siguiente. Los principales puntos que analizaremos son los coeficientes de determinación y coeficiente de determinación ajustado (R^2 y \bar{R}^2), el valor del estadístico de significación global F , los regresores $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ y sus estadísticos individuales t .



2.2 Análisis del Modelo

2.2.1 Bondad de Ajuste

Uno de los objetivos fundamentales del modelo es lograr un estimador confiable respecto a demanda de servicios para poder cuantificar su impacto económico. Para ello, es importante comprender cuán bien ajusta el modelo a las observaciones utilizadas, es decir, a su bondad de ajuste. Tal como repasamos en el marco teórico, revisaremos el error estándar de estimación (S_e), el coeficiente de determinación (R^2) y el coeficiente de determinación ajustado (\bar{R}^2).

El error estándar de estimación nos indicará la dispersión de los valores de las ORCC alrededor de la regresión efectuada por el modelo. El mismo es expresado en el cuadro extraído de Excel, con un valor de $S_e = 13.658$. En base a los coeficientes determinados por el modelo, podemos realizar la siguiente tabla que refleja el valor del cuadrado de los residuos entre las ORCC y las ORCC estimadas por el modelo:

ORCC	ORCC Estimado	Residuo	Residuo ^2
378.615	386.470	-7.855	61.696.502
429.969	432.753	-2.784	7.752.102
468.951	467.579	1.372	1.882.429
501.854	501.074	779	607.590
446.136	443.838	2.298	5.279.704
407.251	402.083	5.168	26.706.126
380.247	357.058	23.189	537.708.927
376.244	389.832	-13.588	184.646.183
391.788	390.178	1.610	2.590.576
333.341	343.529	-10.188	103.789.300
		SCR	932.659.438

Tabla 7: Cálculo de la SCR a través de los residuos anuales
Fuente: Elaboración propia en base a los datos expresados en la tabla 5.

Como se puede observar en la tabla N°7, el valor de la Suma de los Cuadrados de los Residuos (SCR) coincide con el valor arrojado en el Análisis de la Varianza explicitado en la tabla N° 6. A partir de este valor, efectuamos la raíz del cociente entre la SCR y



los $(n - k - 1)$ grados de libertad, obteniendo que el S_e es 13.658, tal como lo muestra tabla N°6 bajo el “error típico”. Cabe recordar que el S_e se expresa en las mismas unidades que la variable dependiente, es decir, en cantidad de servicios anuales. El mismo refleja la variabilidad en las ORCC que no es explicada por la regresión, por ello, cuánto menor es el S_e , mejor ajusta el modelo. Este fue uno de los indicadores en que nos basamos para escoger el modelo más robusto posible, minimizando dicho error.

Por otra parte, otro indicador de bondad de ajuste que analizamos al momento de escoger el modelo es el coeficiente de determinación (R^2). Dicho indicador es expresado en la tabla N°6 con un valor de 0,959. Este parámetro es muy utilizado en la práctica debido a su sencilla interpretación, la cual nos permite afirmar que el modelo logra explicar un 95,9% de la variación en la demanda de los servicios mediante las variables independientes incorporadas. Resulta interesante analizar cómo mediante el Análisis de la Varianza podemos obtener el R^2 . Tal como explicamos previamente, mediante el cociente entre la suma de los residuos de la regresión y la suma de los residuos totales, obtenemos el R^2 , lo cual podemos comprobar a partir del cuadro mencionado:

$$R^2 = \frac{SCR}{SCT} = \frac{21.889.172.249}{22.821.831.688} = 0,959$$

Dado que uno de los principales inconvenientes del R^2 es que el mismo puede ser incrementado artificialmente a partir de la incorporación de variables al modelo, el mismo tiene una segunda variante que corrige esta problemática. Mediante el coeficiente de determinación ajustado (\bar{R}^{-2}) se penaliza al modelo cuando se incorporan variables con poco poder explicativo. A medida que incremento el número de variables independientes al modelo (k), el \bar{R}^{-2} disminuirá su valor en caso de que las variables no incrementen considerablemente el grado de explicación.



A través de su fórmula, y sabiendo que las muestras son 10 ($n = 10$) y que el número de variables independientes es 4 ($k = 4$), podemos obtener el \bar{R}^2 :

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \frac{n-1}{n-k-1} = 0,926$$

Este indicador también fue utilizado para determinar el modelo, ya que a medida que incorporábamos variables como los patentamientos de otros años previos, a pesar de que el R^2 tenía un pequeño incremento, el \bar{R}^2 disminuía. De esta manera, dichas variables no fueron incorporadas porque esto demostraba que su poder explicativo podría considerarse insignificante.

A modo de resumen, al momento de evaluar los diferentes modelos propuestos, lógicamente focalizamos en aquel modelo que minimizara el error estándar, arrojando un elevado R^2 y \bar{R}^2 . A su vez, priorizamos no incorporar variables de poco nivel explicativo en pos de no reducir los grados de libertad del modelo.

2.2.2 Test de Significación

Luego de tener en cuenta los diferentes estadísticos para contemplar la bondad de ajuste del modelo es necesario analizar los coeficientes de manera individual y global. Comenzaremos por realizar el *test* de significación individual para cada uno de los coeficientes, retomando algunos conceptos explayados en el marco teórico. Cabe aclarar que la hipótesis que se evalúa en este *test* es si cada coeficiente es significativamente distinto de 0. Comenzando con el análisis del coeficiente que acompaña a los patentamientos del año t (X_1), se plantean las siguientes hipótesis:

$$H_0: B_1 = 0$$

$$H_1: B_1 \neq 0$$

La prueba de hipótesis se basará en el estadístico t con el nivel de confianza (α) y los grados de libertad ($n - k - 1$) correspondientes. El valor del estadístico t ya es calculado directamente por la herramienta de Excel y nos arroja un valor de 2,34 (ver



tabla N°6). En pos de entender cómo se obtiene dicho valor, sólo debemos reemplazar los siguientes valores en la fórmula expresada previamente:

$$t = \frac{\hat{B}_1 - B_1}{Se_{B_1}} = \frac{0,74 - 0}{0,32} = 2,34$$

Una vez obtenido el valor de t , debemos contrastarlo con el valor crítico de la distribución t con $n - k - 1$ grados de libertad. Generalmente suele utilizarse un nivel de confianza de $\alpha = 5\%$, lo cual nos arrojaría un $t = 2,57$. A partir de la regla de decisión que si el coeficiente se encuentra dentro del intervalo $-2,57$ y $2,57$ no debo rechazar la hipótesis nula, podemos afirmar que la variable independiente no es significativa al 5% si se analiza de manera individual. Esto nos permite aclarar dos aspectos: por un lado, podemos realizar nuevamente el análisis con un nivel de confianza de $\alpha = 10\%$, lo que nos arrojaría un valor de $t = 2,02$. En este caso, podríamos afirmar que la variable es significativa con un nivel de confianza del 10%. Por otro lado, más allá que no sea significativa al 5% de manera individual, es importante remarcar que la inclusión de dicha variable genera un modelo que ajusta considerablemente mejor. Por ello, y tal como se aclaró en el marco teórico, incorporaremos de igual manera la variable independiente debido a que incrementa la bondad de ajuste del modelo como un todo.

A su vez, y de manera más sencilla, podemos directamente analizar el nivel de significación de cada coeficiente a través del resumen que nos ofrece la herramienta de Excel. Como podemos observar en la tabla N°6, todos los coeficientes son significativos al 10%, e incluso los patentamientos del año $t - 1$ son significativos al 5%.

Sin embargo, para concluir que el modelo es significativo de manera global, es necesario realizar otro *test* que valide dicha hipótesis. Para ello se explicó el *test* de ANOVA, el cual probará la hipótesis de que todos los coeficientes son igual a 0, es decir, no significativos ($H_0: \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k = 0$). Mediante este *test* se evaluará la capacidad que tienen las variables independientes de explicar las variaciones en Y , determinando si al menos una de ellas puede explicar de manera significativa dicha



variación. El estadístico F que arroja la tabla N°6 es igual a 29,34, debiéndolo contrastar con el F crítico ($F_{k, n-k-1} = 5,19$). Como podemos observar, el valor del estadístico es ampliamente mayor que el F crítico, podemos rechazar la hipótesis nula y concluir con un nivel de confianza del 95% que al menos una de las variables independientes del modelo tiene poder explicativo.

En pos de comprender cómo surgieron los valores de la tabla N°6, podemos retomar la tabla N°4 con el análisis de varianza visto en el marco teórico. Dado que ya contamos con los grados de libertad de la regresión y de los residuos, y calculando la SCR y SCE vistos previamente, podremos obtener el estadístico F mediante el cociente entre los Cuadrados Medios de la Regresión y del Error.

A modo de conclusión, podemos afirmar que el modelo tiene un elevado nivel explicativo cuando se lo analiza de manera global y de manera individual también. Más allá que algunas variables no son significativas al 5% de manera individual, cuando las mismas se analizan de manera global, influyen considerablemente en el ajuste del modelo. Es por ello que, al analizar el modelo sin estas variables, no sólo disminuye considerablemente el estadístico F , sino que también los indicadores de bondad de ajuste del modelo se ven seriamente afectados.

2.2.3 Validación de Supuestos

Tal como se explicó en el marco teórico, hay muchos supuestos que subyacen la regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). El objetivo de este apartado es hacer un breve resumen acerca del cumplimiento o no de dichos supuestos, y qué implicancias tiene.

En primer lugar, el término de error de estimación (ε) debe ser una variable aleatoria independiente con distribución normal, así nos aseguramos de que los términos de error sean independientes y no estén relacionados entre ellos. Este supuesto se denomina autocorrelación y lo testaremos mediante el estadístico de Durbin-Watson:



Año	ORCC (Y)	Y estimado	Error	$(e_n - e_{n-1})$	e_n^2
2010	378.615	386.470	-7.855	-	61.696.502
2011	429.969	432.753	-2.784	25.709.488	7.752.102
2012	468.951	467.579	1.372	17.274.629	1.882.429
2013	501.854	501.074	779	351.098	607.590
2014	446.136	443.838	2.298	2.305.174	5.279.704
2015	407.251	402.083	5.168	8.237.108	26.706.126
2016	380.247	357.058	23.189	324.747.597	537.708.927
2017	376.244	389.832	-13.588	1.352.548.417	184.646.183
2018	391.788	390.178	1.610	230.978.726	2.590.576
2019	333.341	343.529	-10.188	139.174.633	103.789.300
				2.101.326.872	932.659.438

Tabla 8: Cálculo de los términos para obtener el estadístico Durbin-Watson

Fuente: Elaboración propia en base a los datos expuestos en el Anexo

De esta forma obtenemos el valor del estadístico de Durbin-Watson= 2,25

$$d = \frac{\sum(e_n - e_{n-1})^2}{\sum e_n^2} = \frac{2.101.326.872}{932.659.438} = 2,25$$

Los valores de este estadístico oscilan entre 0 y 4, indicando que los valores menores a 2 tienen autocorrelación positiva, mientras que si son mayores a 2 indican autocorrelación negativa. Lo ideal es que el estadístico de lo más cercano a 2 posible, indicando de esta manera que los errores son independientes y no hay autocorrelación. El valor crítico acorde a nuestra cantidad de variables independientes y el tamaño de muestra es 2,414, y esto nos arroja un intervalo entre 1,586 y 2,414 como zona de no rechazo para la hipótesis nula. De esta forma, podemos determinar con un nivel de significación del 5% que no existe autocorrelación entre los términos de error sucesivos.

A su vez, es importante estudiar el supuesto de multicolinealidad, para asegurarnos que ninguna de las variables independientes esté linealmente relacionada. La forma



más sencilla de analizar este supuesto es mediante una matriz de correlaciones para todas las variables independientes del modelo:

	Patent. año t	Patent. año t-1	Patent. año t-2	KM Recorridos
Patent. año t	1,00	0,28	-0,35	0,69
Patent. año t-1	0,28	1,00	0,34	0,35
Patent. año t-2	-0,35	0,34	1,00	0,18
KM Recorridos	0,69	0,35	0,18	1,00

Tabla 9: Matriz de correlaciones entre las variables independientes del modelo
Fuente: Elaboración propia en base a los datos expuestos en el Anexo

A partir de esta matriz podremos calcular los estadísticos t mencionados previamente (ver tabla N°10):

$$t = \frac{r_{ij}}{\sqrt{\frac{1-r_{ij}^2}{n-2}}}$$

Test t	Patent. año t	Patent. año t-1	Patent. año t-2	KM Recorridos
Patent. año t	N/D			
Patent. año t-1	0,81	N/D		
Patent. año t-2	-1,06	1,04	N/D	
KM Recorridos	2,71	1,04	0,51	N/D

Tabla 10: Matriz con los estadísticos de cada una de las correlaciones
Fuente: Elaboración propia en base a los datos expuestos en el Anexo

Dado el valor del t crítico con un nivel de confianza del 5% y $(n - 2)$ grados de libertad, obtenemos $t = 2,30$. De esta forma, la regla de decisión será que no debo rechazar la hipótesis nula si $- 2,30 \leq t \leq 2,30$. Como podemos observar, todas las correlaciones entre las variables se encuentran en dicho intervalo excepto la correlación entre los patentamientos del año t y los kilómetros recorridos en dicho año. Podemos afirmar que no existe multicolinealidad entre las variables independiente exceptuando los patentamientos del año t y los kilómetros recorridos, lo cual no hace suponer que se debe al hecho que ambas variables están fuertemente influenciadas



por el contexto económico interno. Lamentablemente cuando quitamos alguna de estas variables, el modelo pierde mucho poder explicativo, por lo que hemos decidido dejarlas, aceptando que existe algún grado de multicolinealidad.

Recapitulando lo expuesto en el marco teórico, asumimos que el modelo también es homocedástico, lo cual es muy factible debido a que se utilizan datos de series de tiempo, y no de corte transversal. A su vez, las observaciones exceden a los grados de libertad siendo $n = 10$ y $gl = n - k - 1 = 5$. De esta forma, podemos afirmar que el modelo cumple todos los supuestos que subyacen en la regresión por mínimos cuadrados ordinarios. Esto es de suma importancia ya que nos permite aplicar con mucha mayor precisión los resultados arrojados por el modelo.

2.2.4 Interpretación de Variables

Patentamientos

A partir del modelo propuesto, podemos determinar que efectivamente es más eficiente utilizar los patentamientos de hasta 2 años atrás, sin necesidad de incorporar el de los últimos 5 años. Esta es una primera gran diferencia respecto a la manera en que la terminal venía estimado la demanda, considerando el parque circulante a 5 años (5YCP). Sin embargo, es interesante analizar cómo varía el impacto de cada una de estas variables independientes en la demanda. A partir de los coeficientes determinados, observamos que los patentamientos del año t y $t - 1$ tienen una incidencia considerablemente mayor que los patentamientos del año $t - 2$. Desde el punto de vista estadístico, podemos inferir esto debido a los valores de los regresores que acompañan a cada una de estas variables independientes:

$$\hat{Y} = -122.154 + 0,74 X_1 + 0,76 X_2 + 0,66 X_3 + 21,97 X_4$$



Los valores correspondientes a X_1 y X_2 (patentamientos del año t y $t - 1$, respectivamente) son superiores al de X_3 (patentamientos del año $t - 2$). De esta manera, podemos determinar que, por cada 100 nuevos patentamientos en este año, se contribuirá con 74 servicios adicionales, considerando que las demás variables permanecen constantes. El hecho que los patentamientos del año previo tengan un valor marginalmente superior (0,76) puede originarse en que el primer servicio suele ser en promedio a los 10 meses de comprado el vehículo (considerando 12.322 kilómetros promedios anuales). Por ende, muchos vehículos patentados este año, recién realizarán sus correspondientes servicios el próximo año.

Es importante remarcar la caída que sufre el coeficiente que refleja los patentamientos del año $t - 2$, cayendo a 0,66. Esto tiene su contraparte en la retención de clientes que tiene el concesionario dentro de los primeros dos años de antigüedad del vehículo, y cómo posteriormente va cayendo, ganando terreno otros competidores como el taller independiente o el lubricentro. Tal como se describió en el marco teórico, prácticamente el 80% de las entradas que tiene un concesionario se corresponden a vehículos con menos de 2 años de antigüedad. Por ello también, el análisis de las variables con los patentamientos de 3 años en adelante nos arrojó un nivel de significatividad bajo, indicando que no debían ser incorporadas al modelo por su poco poder explicativo.

De esta forma, queda demostrado que es más eficiente estimar el mercado con el parque circulante que incorpore los patentamientos del año t , $t - 1$ y $t - 2$, en lugar de recurrir al parque de 5 años. Resulta interesante observar que efectivamente la postventa tiene un componente anticíclico basado fundamentalmente en ventas realizadas años previos, sin embargo, esto no la deja menos expuesta a la crisis post pandemia. Por un lado, los patentamientos de los últimos dos años fueron relativamente bajos, y son los que mayor peso tienen en la demanda. Como pudimos analizar, no es prudente confiarnos en los volúmenes vendidos en años record como el 2016 y 2017, puesto que, dada la antigüedad de los patentamientos, es poco probable que esos clientes visiten la red de concesionarios. Esto nos brinda un espacio de



reflexión en el que luego estudiaremos que alternativas tienen las terminales para afrontar estos escenarios.

Kilómetros anuales recorridos

La otra variable relevante está relacionada a los kilómetros recorridos anualmente. Tal como se explicó, ésta variable tiene implícitos aspectos macroeconómicos propios de Argentina. El valor de su regresor (21,97) nos indica que por cada 100 kilómetros adicionales que recorre en promedio un vehículo, se genera una demanda de 2.197 nuevos servicios. Lógicamente, cuánto más se utiliza el vehículo, más pasos por taller deberá tener en concepto de servicios de mantenimiento o reparaciones varias. Al momento de realizar estimaciones para los próximos años, podremos obtener a partir de estudios económicos cuál será la caída de la economía, y extrapolaremos su incidencia en los kilómetros. Así, podremos cuantificar a través de esta variable, junto con las estimaciones de la industria, la demanda potencial del corto plazo.

2.2.5 Escenarios Posibles

Una vez ya cumplido uno de los principales objetivos del presente trabajo correspondiente a modelar la demanda de servicios, es importante hacer uso de dicho modelo para entender cuáles son los posibles escenarios a futuro para la demanda. Para ello, haremos una estimación de la demanda para los años 2021 y 2022, haciendo algunos supuestos que detallaremos a continuación.

Por un lado, vamos a requerir de los datos de la industria y de la participación del mercado. Para el corriente año 2020, ya hay bastante consenso acerca de la industria la cual estará oscilando alrededor de 250.000 unidades, correspondiendo un 12% a vehículos Chevrolet. Ya para el año 2021 se espera un rebote al alza, para el cual ya no contamos con tanto grado de certeza. Dado que luego de la caída en la actividad



económica que se registrará este año en torno al 7% según estimaciones del FMI, se espera que la industria se recupere hacia el año entrante. A partir de lo consultado con diversos especialistas en la industria, consideraremos una industria de 300.000 unidades para el 2021 lo cual es un valor en línea con recuperaciones previas, y con el cual las diversas terminales consultadas están planificando su producción. Ahora bien, la mayor dificultad radica en estimar los volúmenes para el 2022. En pos de no cerrar el análisis en un único valor, plantearemos tres escenarios más y menos optimistas (*low, mid, high*).

Una vez ya determinados los valores de industria a considerar, y manteniendo constante la participación de mercado de Chevrolet en torno al 12%, simplemente deberemos aplicar la mortalidad anual y proyectar las variables de patentamientos para los años subsiguientes. Ahora bien, únicamente nos faltaría determinar los kilómetros promedio recorridos anualmente. Tal como se explicó en el marco teórico, hay una elevada correlación entre las variaciones del PBI y la variación de los kilómetros recorridos. Matemáticamente, mediante una simple regresión lineal hallamos la siguiente relación con un R^2 del 75%:

$$\%PBI = 0,7972 \times \%KM - 0,0187$$

Mediante esta relación, y a partir de proyecciones del FMI sobre la evolución del PBI para los próximos años, estimamos cómo variarán los kilómetros recorridos anualmente (ver tabla N°11).

Año	%PBI	% KM's	KM recorridos
2020	-7,00%	-5,60%	11.632
2021	2,20%	1,74%	11.834
2022	2,30%	1,81%	12.049

Tabla 11: Proyección de variables

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del FMI y consultora GiPA

A partir de estos supuestos necesarios, y aplicando el modelo estudiado, obtenemos los siguientes valores:



Año	ORCC (Y)	Patent. año t	Patent. año t-1	Patent. año t-2	KM Recorridos
2020	260.245	30.000	50.308	101.281	11.632
2021	220.115	36.000	29.970	50.157	11.834
2022 low	216.013	36.000	35.964	29.880	12.049
2022 mid	224.897	48.000	35.964	29.880	12.049
2022 high	233.780	60.000	35.964	29.880	12.049

Tabla 12: Aplicación del modelo a las variables independientes determinadas

Fuente: Elaboración propia en base a los datos proyectados en la Tabla N°11

Gráficamente podemos observar cómo la demanda estimada no sufre importantes variaciones según se tome un escenario más o menos optimista, encontrándose en el intervalo [216.000;234.000] (ver gráfico N°10):



Gráfico 10: Estimación de las ORCC según el modelo

Fuente: Elaboración propia en base a los datos obtenidos en el modelo

A partir de los supuestos realizados, podemos determinar que la demanda potencial de servicios oscilará en torno a 225.000 unidades anuales para el año 2022. Tal como suponíamos previo a realizar el modelo, esta demanda se verá fuertemente afectada con caídas mayores al 30% en comparación al 2019, y del 55% si nos comparamos con el record del año 2013. Contar con este pronóstico nos permite buscar alternativas para hacer frente a la nueva realidad que se avecina. Más allá que no será posible



revertir completamente esta tendencia, podemos recomendar medidas que atenúen dicha merma, y compensar al menos parcialmente la caída de la demanda.

Es interesante resaltar la diferencia que existe con la metodología que actualmente se estima el potencial de la demanda. Por un lado, la metodología actual contemplaba los patentamientos desde el año $t - 1$ al $t - 5$, es decir, los últimos 5 años sin tener en cuenta el año en curso (t). El fundamento estaba basado en que los autos patentados el mismo año recién deberían hacer el servicio en un año. Más allá que el promedio está en 10 meses luego de patentado el vehículo, encontramos una correlación muy fuerte respecto a las ORCC y los patentamientos del año t , por lo que estadísticamente debemos considerarlos. Otro argumento a tener en cuenta para incorporar esta variable es que muchos vehículos que recorren más kilómetros anuales del promedio necesariamente realizarán los servicios en el corriente año. Esta primer diferencia que refleja el nuevo modelo respecto a la metodología actual tiene un impacto significativo ya que dejamos de tomar en cuenta para las estimaciones los patentamientos de años con gran volumen como 2017 y 2018, y únicamente tomaremos patentamientos hasta $t - 2$, lo cual nos deja una base considerablemente menor de vehículos.

Para comprender visualmente la magnitud de esta diferencia, podemos graficar los vehículos que son considerados como base para ser potenciales clientes. Por un lado, tendremos la metodología actual que contemple patentamientos desde el año $t - 1$ al $t - 5$, en contraposición a las variables que adopta en modelo propuesto con los patentamientos del año t al $t - 2$.

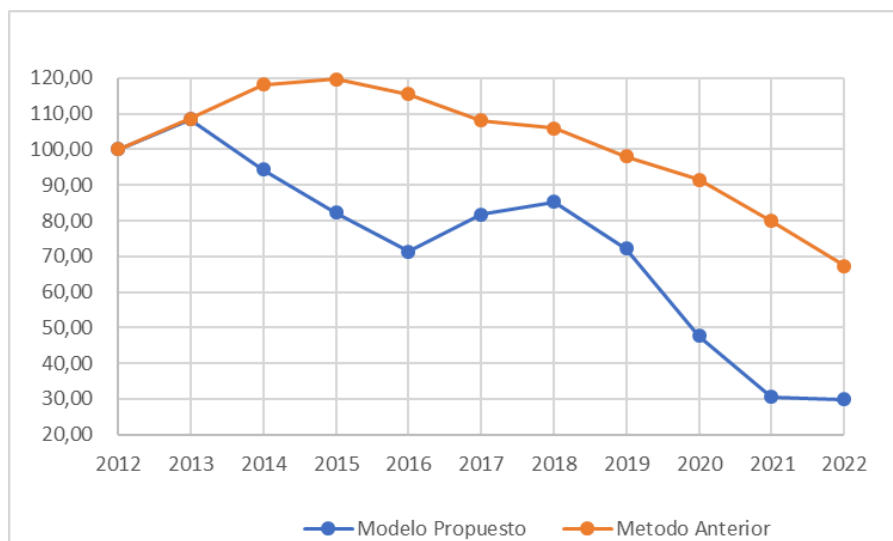


Gráfico 11: Comparativa entre el método anterior y el modelo propuesto

Fuente: Elaboración propia en base al Anexo 4

Tomando como base 100 el año 2012, podemos observar cómo a partir del año 2019 la base de potenciales clientes que toma uno y otro modelo comienzan a sufrir fuertes diferencias. La importancia de esto es lograr comprender que estaremos enfrentando en los próximos años, volúmenes que representan el 30% de lo que solíamos tener hacia el 2012. Sin embargo, si continuamos utilizando información de los últimos 5 años, probablemente nos estemos engañando, creyendo que los valores estarán en torno al 70% de lo que del volumen del 2012.

2.3 Recomendaciones Finales

Una vez estimados los posibles escenarios para los próximos años, es importante comprender la situación que deberá afrontar la industria automotriz en general, y la postventa en particular. Lo principal es entender cómo estará compuesto este mercado, para lo cual recapitularemos varios aspectos revisados en el marco teórico referente a la composición del parque por antigüedad y al rol de los principales actores en la comercialización. Para organizar las recomendaciones que se realizarán, las dividiremos en dos segmentos. Por un lado, la estrategia focalizada en vehículos con 2 años o menos de antigüedad, cuyo cliente tiene un comportamiento más fiel al concesionario, principalmente como consecuencia de la vigencia de la garantía de su



unidad. Por el otro lado, tomaremos los vehículos con más de 2 años de antigüedad, los cuales ya modifican sus hábitos de consumo, inclinándose hacia otros prestadores de servicio más económicos. El comportamiento de estos dos segmentos tiene un punto de quiebre que se evidencia poco antes que finalice su período de garantía. Más allá que la garantía en promedio tiene una vigencia de 3 años, en general se observa que el tercer servicio sufre una gran caída en el concesionario, siendo que el mismo comienza a ganar mayor peso en los otros canales como lubricentros, estaciones de servicio y talleres independientes. Uno de los principales argumentos está relacionado con el precio del servicio brindado. Ahora bien, ¿por qué los dos primeros servicios sí son realizados en el concesionario, y a partir del tercero esta tendencia se invierte? La razón es el punto de quiebre que representa la finalización del período en garantía. Lógicamente, el cliente está dispuesto a abonar un servicio más costoso porque tiene un componente de seguridad que incrementa notoriamente su valor percibido. El hecho de estar cubiertos por la garantía le genera un valor adicional al cliente que demuestra que en los primeros dos servicios es más propenso a abonar un valor más caro por adquirir el servicio oficial y mantener la garantía. Sin embargo, luego del segundo año, este valor adicional disminuye, haciendo bajar su valor percibido, y, por ende, gran parte de estos clientes se mueve hacia otras oferentes con costos menos. Basados en este análisis, haremos una división entre el segmento de clientes con vehículos con 2 años o menos de antigüedad, y vehículos con más de dos años.

Vehículos con 2 años o menos de antigüedad

Por un lado, nos focalizaremos en los clientes con vehículos de 2 años o menos de antigüedad, cuyo volumen estimado será fuertemente castigado. A partir de las estimaciones realizadas, podemos determinar que para el año 2022, tendremos aproximadamente 114.000 vehículos con 2 años o menos de antigüedad (ver Anexo N° 5). Vale la pena aclarar que para calcular dos años de antigüedad consideramos hasta los patentamientos de 2 períodos previos, es decir, contabilizamos los patentamientos del año t , $t - 1$ y $t - 2$. Como podemos observar en la tabla del Anexo N°5, el volumen del parque se reduce considerablemente, alcanzando niveles máximos en 2013, y con caídas en torno al 60% respecto al año 2019. Ahora bien, ¿qué podría



hacerse en pos de maximizar estos nuevos volúmenes? En este caso, consideramos que el principal foco de las terminales y las concesionarias debería ser la experiencia y la satisfacción del cliente. Dado que es muy probable que este nicho de clientes durante los primeros dos años asista al concesionario, el foco debe estar en deleitarlo en su experiencia. Ya no sólo alcanza con que esté satisfecho, sino que se le debe ofrecer un valor adicional mediante el cual se incrementen las posibilidades que el mismo asista luego de finalizada su garantía. Acorde a lo expuesto por Kotler, la satisfacción del cliente estará fuertemente relacionada con sus expectativas, las cuales estarán con una vara más elevada que en cualquiera de los otros actores del mercado. Hoy en día, tanto las terminales como la red de concesionarios están con un fuerte foco en los procesos. Esto está relacionado con los resultados obtenidos por John Goodman, los cuales reflejaron que entre un 40 y un 60% de las insatisfacciones se debían a problemas en los procesos. Otro argumento sólido mediante el cual se debe poner foco en la experiencia y satisfacción del cliente está relacionado al “boca en boca”, concepto desarrollado por Rosenberg y Czepiel. Éstos concluyeron que el costo de adquirir un nuevo cliente es de cinco a diez veces más costoso que retener uno ya existente. A partir de estos argumentos, consideramos necesario redireccionar esfuerzos en pos de deleitar la experiencia del cliente. Lógicamente, esto conlleva en nuevos costos que ocasionan que la red de concesionarios sea reacia a invertir en procesos y atención del cliente. Este será un obstáculo que deberán sortear las terminales. Un ejemplo claro surge al revisar los principales comentarios negativos en las encuestas de satisfacción que realiza la terminal. En la misma, además de reclamar por lo precios elevados y algunas fallas del proceso, se hace mención del lavado de la unidad. Esto indica que un simple lavado le hace la diferencia al cliente, quien luego de realizar el servicio puede retirarse no sólo con el servicio de mantenimiento realizado, sino también con su unidad en perfectas condiciones. La razón por la cual muchos concesionarios dejaron de realizar el lavado de las unidades está relacionada exclusivamente con los costos de la misma, incurriendo en mayores costos laborales (al menos un lavador) y en los costos de los productos de limpieza. Según lo consultado, otras terminales otorgan trimestralmente un incentivo económico a aquellos concesionarios que alcancen un determinado objetivo de satisfacción del cliente. Esto



puede ser una alternativa mediante la cual se coparticipen los gastos que se incurren en generarle al cliente una experiencia ampliamente superadora.

Vehículos con más de 2 años de antigüedad

Ahora bien, el principal desafío está relacionado al segmento de clientes con vehículos con más de 2 años de antigüedad. A partir de los patentamientos desde el año 2000, y aplicándoles la curva de mortalidad presentada en el marco teórico, podemos determinar cómo estará compuesto el parque circulante de vehículos Chevrolet para el año 2022.

Antigüedad	2019		2022	
	Vehículos ('000)	% del Total	Vehículos ('000)	% del Total
< 2 años	274.560	20%	113.706	9%
2 a 4 años	186.795	14%	150.274	11%
5 a 9 años	563.652	41%	498.283	38%
> 10 años	342.905	25%	552.615	42%
Total	1.367.912	100%	1.314.878	100%

Tabla 13: Composición del parque circulante para los años 2019 y 2022

Fuente: Elaboración propia en base a estimaciones de la industria y datos de ADEFA

Como podemos observar en la tabla N°13, para el 2022, sólo el 9% del parque circulante Chevrolet serán vehículos con 2 años o menos de antigüedad. Mientras que trasladando el mismo análisis hacia el 2019, dicho segmento reflejaba un 20% de incidencia. Otro dato interesante resulta de analizar que el parque circulante total de vehículos Chevrolet es mucho menos inelástico ante las volatilidades económicas, manteniéndose relativamente estable alrededor de 1.350.000 de unidades. Esto refleja una de las fortalezas que tiene la postventa, mediante el cual logra mantener un mercado potencial estable a pesar de los vaivenes de los ciclos económicos.

Basándonos en estos escenarios, las recomendaciones frente al cliente de este segmento se nutren de tres pilares. En primer lugar, focalizándonos en la necesidad del concesionario de continuar operando con volumen acordes al negocio, se considera



propicio ajustar los precios de los servicios acorde los cambios en el valor percibido por parte del cliente. Esto refleja la idea que, luego de pasado el período de garantía, el valor percibido por el cliente disminuye notablemente, mientras que los costos de mano de obra y repuestos continúen siendo exactamente iguales a lo largo de toda la vida útil del vehículo. Lógicamente, para solucionar esto hay diversos caminos que podrían utilizarse. Por ejemplo, cuánto mayor sea el kilometraje del vehículo menor sea el costo de la mano de obra. Una forma puede ser diferenciar el valor de la mano de obra, abaratando el valor de la misma, en función a los servicios realizados de mayor kilometraje. Esta posiblemente no sea la forma más práctica puesto que los valores de mano de obra distan mucho entre el concesionario y los principales competidores. Otra iniciativa que están adoptando algunas terminales es realizar un programa de fidelización al cliente. De esta manera, luego que el cliente realizó los dos primeros servicios obligatorios para mantener la garantía, podría recibir un 10% de descuento en el próximo servicio, el cual posiblemente sea efectuado luego de expirada la garantía. A su vez, si el cliente realiza este nuevo servicio, podría obtener un beneficio incremental. Lógicamente esto conlleva un análisis más profundo, logrando medir efectivamente cuál es el valor percibido por el cliente y entendiendo hasta qué punto es posible rescindir rentabilidad. Sin embargo, la idea de esta recomendación es empezar a estudiar justamente cómo varía el valor percibido por el cliente a lo largo de la vida útil, buscando acompañar esa caída que ocurre con el vencimiento del período de garantía.

En segundo lugar, otra alternativa que ya se ve reflejada en el mercado es ofrecer un servicio de mantenimiento “*Express*” como bien puede ser “*Renault Minuto*” o “*Quick Lane*”. Este formato ofrece operaciones de mecánica ligera, pero con una fuerte reducción de los costos fijos, y bajo el renombre de las terminales (en este caso Renault y Ford respectivamente). En nuestro caso de análisis, la terminal General Motors dispone de una marca alternativa bajo la cual comercializa repuestos de calidad y con precios más económicos: *ACDelco*. En América Latina aún no está muy difundido la utilización de la marca *ACDelco* como una alternativa de mantenimientos fuera del concesionario, con la excepción de Colombia. En base a lo consultado a ejecutivos de la compañía, Colombia ya está operando hace algunos años bajo esta modalidad, con



el nombre de “ACDelco Car Service” (ver Anexo N°6). El objetivo de implementarlo en Argentina es tener otra alternativa de ofrecerle al cliente cuyo vehículo está fuera de garantía, la posibilidad de realizar su servicio de mantenimiento en una red de talleres avalados por la marca, pero con costo considerablemente menores al concesionario. El hecho de contar con una estructura, con un promedio de tres o cuatro empleados, y necesidades de inversión en infraestructura menores a las de un concesionario, es que pueden competir con lubricentros o estaciones de servicio en término de valores de mano de obra. De esta forma, mediante la formación de una red de servicios Express el objetivo es lograr que el cliente que ya no retorna al concesionario al menos continúe siendo un cliente de otra marca de la compañía.

En tercer lugar, es necesario adoptar un mayor foco en la venta de repuestos a través del canal mayorista. Dado que en el corto plazo es muy complicado cambiar la percepción del cliente en cuanto a que el concesionario es más costoso, en paralelo debemos buscar alternativas para lograr incrementar la participación de las piezas originales utilizadas por los demás oferentes del mercado (lubricentros, talleres independientes, estaciones de servicio y talleres de chapería y pintura). Esta estrategia puede ser liderada tanto por distribuidores mayoristas como por concesionarios con vocación de venta de repuestos. A su vez, deberá ser acompañada por una estrategia de precios por parte de la terminal con un fuerte foco en la competitividad. Lógicamente el consumidor estará dispuesto a pagar un valor adicional por piezas originales, pero es necesario recordar que en la competencia del *aftermarket* el precio cumple un papel sumamente importante, acompañado por la calidad del producto. En este sentido, los precios deberán tener un posicionamiento estratégico con miras en los principales competidores de calidad similar.



3. Conclusiones Generales

A lo largo del presente trabajo pudimos describir en profundidad las distintas aristas del mercado de la postventa, logrando comprender no sólo sus principales drivers de la demanda sino también qué rol juegan cada uno de sus participantes. Esto fue un puntapié inicial sumamente importante para comprender qué variables cuantitativas deberíamos incluir en nuestro modelo. El hecho de saber qué nicho de clientes era el que más reflejaba la realidad de los concesionarios, nos permitió profundizar en la antigüedad de los vehículos y estudiar así cuáles eran estadísticamente más representativos. Luego de identificar que los vehículos con dos años o menos de antigüedad evidenciaban gran parte del poder explicativo en su demanda, dimos otro paso importante, ahondando en otras variables que nos permitieran comprender el futuro de manera más robusta. De esta forma, encontramos una elevada correlación entre los kilómetros recorridos anualmente y las variaciones del PBI, lo cual era un indicador que nos permitía ajustar el modelo ante contextos macroeconómicos muy poco favorables.

Mediante el armado del modelo estadístico, se logró satisfacer el **Objetivo General** del trabajo, permitiéndonos estimar y pronosticar diferentes escenarios para los años venideros. El modelo no sólo logró un gran poder explicativo, en torno a un R^2 del 96%, sino que también se pudo validar el cumplimiento de los principales supuestos subyacentes en las regresiones por mínimos cuadrados ordinarios, lo cual es otro indicio de la robustez alcanzada.

A su vez, fuimos profundizando en los diversos **Objetivos Específicos** que nos planteamos en la introducción:

- a. Se profundizó en la descripción de las principales variables del modelo propuesto, como así del modelo utilizado previamente. De esta forma, se logró contrastar las implicancias de uno y otro modelo, demostrando que el modelo anterior está subestimando el escenario para los próximos años, mientras que el nuevo modelo indica un panorama mucho más crítico. La importancia de este



punto radica en la posibilidad de efectuar cambios y estar lo mejor preparados posibles para el futuro.

- b. Una vez establecido el modelo, se realizaron proyecciones para los escenarios de los años 2021 y 2022. El hecho de haber incorporado la variable de kilómetros recorridos nos permitió extrapolar la misma en base a proyecciones del PBI para los próximos años. De esta forma, logramos incorporar al modelo fuertes caídas en el PBI para el presente año, que de otra manera no hubiera sido posible. A su vez, al ser un modelo atemporal permite ajustarse ante nuevas estimaciones, y modificar los valores de las variables independientes en pos de determinar nuevos escenarios. Tal como se mostró en el Gráfico N°10, los escenarios para la demanda de servicios rondarán entre las 216.000 y 234.000 unidades anuales, según se tomen proyecciones más o menos optimistas.
- c. Por su parte, también se realizó una detallada descripción del rol que cumplen los diversos actores del mercado. El hecho de comprender las elevadas participaciones de mercado que tienen los lubricentros o talleres independientes, nos indica el fuerte potencial que tiene tanto la red de concesionarios y como las terminales automotrices. Tal como se recalcó en las recomendaciones finales, es necesario aprovechar la fuerte incidencia que continúan teniendo aquellos vehículos de mayor antigüedad, y que hoy por hoy, parecería no estar aprovechado al máximo.
- d. Por otro lado, en base a lo expuesto, se ofrecieron una serie de recomendaciones en pos de minimizar el impacto en la demanda de servicios que evidenciaba el modelo. En primer lugar, es necesario maximizar la retención de los clientes dentro del concesionario, para lo cual se propuso poner foco en la experiencia y satisfacción del cliente, cuya extensa bibliografía concluye que el costo de adquirir un nuevo cliente es entre 5 y 10 veces más costoso que retener uno nuevo. Tanto las terminales como los concesionarios deberán redirigir esfuerzos tanto económicos como de mejora en procesos para incrementar la experiencia y la recomendación del cliente. Esto lógicamente debería ir acompañado de un segundo pilar, el cual consiste en estudiar en



profundidad cómo decrece el valor percibido por el cliente una vez finalizado el período de garantía. En este sentido, es necesario modificar la estrategia de precios actual que no contempla el valor percibido, y de esta forma, generar incentivos para poder retener al cliente durante la vida útil de su unidad.

- e. Finalmente, en pos de incrementar la participación en los de vehículos de mayor antigüedad, se propuso una estrategia comercial que permitiera obtener rédito del enorme potencial que hay en este segmento. Una de las alternativas mencionadas tiene que ver con un nuevo modelo de negocios con servicios rápidos y más económicos al estilo de “Renault Minuto” o “Quick Lane”. Mediante este formato de mecánica ligera se podría competir con los lubricentros, estaciones de servicio y los diversos talleres independientes, con foco en capturar aquellos clientes que por cuestiones de precio no asisten a la red de concesionarios. Por su parte, también se remarcó la necesidad de expandir la venta de repuestos mediante el canal mayorista, acompañada de un posicionamiento de precios estratégicos con miras en la competencia.

A partir de lo analizado se ha buscado respuesta a una serie de interrogantes surgidos al comienzo del presente trabajo.

1. Consideramos que efectivamente no era correcto analizar la demanda en base al parque de los últimos 5 años, puesto que el principal *driver* se encontraba únicamente en los patentamientos de hasta dos períodos previos. A su vez, se incorporó la variable con kilómetros recorridos, alcanzando un modelo que permitiera estimar la demanda futura de manera más confiable.
2. Paralelamente, se efectuaron recomendaciones para maximizar la retención de clientes, y se comprobó que efectivamente el valor percibido iba cayendo conforme aumentaba la antigüedad del vehículo. En base a esta conclusión, se propuso estudiar una diferenciación en la política de precios que permitiera mitigar la creciente brecha entre el costo del servicio y su valor percibido.
3. Finalmente, a través del estudio de la extensa bibliografía referente a la experiencia y satisfacción de clientes, hallamos numerosas razones por las que las compañías deberían incrementar sus indicadores de calidad. No sólo por el



beneficio económico que trae aparejado la recomendación del “boca en boca”, sino también por los costos en que se incurre al generar un nuevo cliente.

En base a lo expuesto, consideramos que aún estamos a tiempo de revertir los efectos de la tendencia que se avecina, y prepararnos lo mejor posible a ella. Lógicamente estos esfuerzos no compensarán la totalidad de la caída, pero permitirán sobrellevar la crisis de una manera más eficiente, redireccionando recursos y esfuerzos en base a las nuevas necesidades de los clientes.



4. Bibliografía

Albretch, K. y Zemke, R. (1987). *Gerencia del Servicio*. Estados Unidos: Legis Fondo Editorial

Bekerman, M. y Dalmasso, G. (2014). *Políticas productivas y competitividad industrial. El caso de Argentina y Brasil*. Brasil: Revista Brasileña de Economía Política.

Berman, B. (2005). *How to delight your customers*. Estados Unidos: California Management Review.

Bil, Damián A. (2016). *Crisis y perspectivas de la industria automotriz argentina*. Argentina: Universidad Nacional de La Plata.

Cámara Argentina de Comercios y Servicios (2017). *Costo Argentino*.

Cominiello, S., Morúa, C. y Mussi, E. (2008). *Aproximación a la competitividad de la industria argentina a*

partir del estudio de los costos laborales (1995-2006). Argentina: Anuario CEICS.

Dolan, Robert J. y Gourville, John T. (2009). *Principles of Pricing*. Harvard Business School.

Garzón, J. y Berniell, I. (2006). *Los últimos 40 años de la producción automotriz*. Argentina: leral

Goodman, John A. (2009). *Strategic Customer Service: Managing the Customer Experience to increase positive word of mouth, build loyalty and maximize profits*. Estados Unidos: Amacom.

<http://www.faccara.org.ar/estadisticas-0km-usados/>

<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=AR>

Kotler, P. y Keller, K. (2012), *Dirección de Marketing 14° ed*. México: Pearson.

Kuhnert, F., Stürmer, C. y Koster A. (2018). *Five trends transforming the Automotive Industry*. Reino Unido: PwC

Reichheld, Frederick F. (2003). *El único número que necesita mejorar*. Harvard Business Review América Latina.



Rosenberg, L. y Czepiel, J. (1984). *A Marketing approach for customer retention*. Estados Unidos: Journal of consumer marketing.

Santarcángelo, J. (2013). *Dinámica y generación de empleo en el sector automotriz durante la Postconvertibilidad*. Argentina: Ensayos de Economía.

Silverman, G. (2001). *The Secrets of Word-of-Mouth Marketing: How to Trigger Exponential Sales Through Runaway Word of Mouth*. Estados Unidos: Amacon.

Webster, Allen L. (2000). *Estadística Aplicada a los Negocios y a la Economía 3° ed.*. Colombia: McGraw-Hill.

**5. Anexo**

Anexo 1: Cálculo de la SCT y SCR en base a los kilómetros anuales y las ORCC estimadas.

Año	KM's (X)	ORCC (Y)	ORCC Estimada	SCT	SCR
2010	14.056	378.615	431.265	1.077.451.907	393.051.459
2011	14.571	429.969	456.602	343.340.052	2.039.650.994
2012	14.305	468.951	443.515	3.307.603.778	1.028.858.706
2013	14.854	501.854	470.525	8.174.732.658	3.491.099.789
2014	14.042	446.136	430.576	1.203.854.337	366.215.332
2015	13.770	407.251	417.194	17.545.595	33.118.845
2016	12.891	380.247	373.949	972.978.980	1.405.510.939
2017	13.057	376.244	382.116	1.238.751.067	859.854.548
2018	12.661	391.788	362.634	386.187.841	2.381.994.845
2019	12.322	333.341	345.956	6.099.385.474	4.288.128.921
Total				22.821.831.688	16.287.484.380

Anexo 2: Datos de las ORCC y los patentamientos anuales.

Año	ORCC	Patent. año t	Patent. año t-1	Patent. año t-2	Patent. año t-3	Patent. año t-4	Patent. año t-5
2010	378.615	109.454	76.820	92.325	90.563	73.186	67.579
2011	429.969	137.450	109.345	76.589	91.954	90.106	72.815
2012	468.951	134.994	137.313	109.016	76.282	91.491	89.650
2013	501.854	141.675	134.859	136.900	108.578	75.897	91.027
2014	446.136	83.808	141.533	134.454	136.350	108.031	75.513
2015	407.251	88.622	83.724	141.108	133.914	135.663	107.484
2016	380.247	100.193	88.533	83.473	140.542	133.239	134.976
2017	376.244	123.468	100.093	88.268	83.138	139.833	132.564
2018	391.788	101.688	123.345	99.792	87.913	82.718	139.125
2019	333.341	50.358	101.586	122.974	99.391	87.470	82.299

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos de ADEFA e información de la terminal

*Anexo 3: Variaciones en el PBI y en los kilómetros recorridos*

Año	PBI %	KM Recorridos	KM Recorridos (%)
2010	10,1%	14.056	4,7%
2011	6,0%	14.571	3,7%
2012	-1,0%	14.305	-1,8%
2013	2,4%	14.854	3,8%
2014	-2,5%	14.042	-5,5%
2015	2,7%	13.770	-1,9%
2016	-2,1%	12.891	-6,4%
2017	2,7%	13.057	1,3%
2018	-2,5%	12.661	-3,0%
2019	-2,2%	12.322	-2,7%

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos del Banco Mundial e información de la consultora GiPA

Anexo 4: Cálculo en base 100 para la metodología previa y el modelo propuesto

Año	Patent. año t	Nuevo Modelo	Metodología Actual	Nuevo Modelo Base 100	Metodología Actual Base 100
2012	134.994	381.898	507.790	100,00	100,00
2013	141.675	414.119	551.491	108,44	108,61
2014	83.808	360.477	600.470	94,39	118,25
2015	88.622	314.105	607.381	82,25	119,61
2016	100.193	272.623	586.549	71,39	115,51
2017	123.468	312.283	549.292	81,77	108,17
2018	101.688	325.349	537.766	85,19	105,90
2019	50.358	275.514	497.779	72,14	98,03
2020	30.000	182.046	464.329	47,67	91,44
2021	36.000	116.358	405.707	30,47	79,90
2022	48.000	114.000	341.514	29,85	67,25

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos por el modelo y el cálculo de la metodología actual



Anexo 5: Calculo del Parque con 2 años o menos de antigüedad a partir del modelo propuesto

Año	Patent. año t	Patent. año t-1	Patent. año t-2	Parque con 2 años o menos de antigüedad
2010	109.454	76.820	92.325	278.599
2011	137.450	109.345	76.589	323.384
2012	134.994	137.313	109.016	381.323
2013	141.675	134.859	136.900	413.434
2014	83.808	141.533	134.454	359.795
2015	88.622	83.724	141.108	313.454
2016	100.193	88.533	83.473	272.199
2017	123.468	100.093	88.268	311.828
2018	101.688	123.345	99.792	324.825
2019	50.358	101.586	122.974	274.918
2020	30.000	50.308	101.281	181.589
2021	36.000	29.970	50.157	116.127
2022	48.000	35.964	29.880	113.844

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos por el modelo propuesto

Anexo 6: ACDelco Car Service en Colombia

