



Máster en Big Data. Tecnología y Analítica Avanzada.

TRABAJO FIN DE MÁSTER

*Marketing Mix Modelling* de una empresa del sector  
automovilístico

Autor: Borja Serra Le Monnier

Director: Víctor Hugo López Leal

Entidad Colaboradora: Deloitte, S&O: Artificial Intelligence & Data

Madrid



Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título  
*Marketing Mix Modelling* de una empresa del sector automovilístico  
en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el  
curso académico 2022/23 es de mi autoría, original e inédito y  
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido  
tomada de otros documentos está debidamente referenciada.



Fdo.: Borja Serra Le Monnier

Fecha: 27/ 06/2023

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Víctor Hugo López Leal

Fecha: 27/ 06/2023

# Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor Víctor por su invaluable orientación y apoyo durante la realización de este proyecto. También quiero agradecer al departamento de AI&Data de Deloitte por brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas y llevar a cabo mi TFM con ellos. Ha sido una experiencia enriquecedora y estoy profundamente agradecido por la confianza depositada en mí.

Por último, agradecer a mi familia, amigos y profesores que me han apoyado durante este desafiante curso.

# *Marketing Mix Modelling* de una empresa del sector automovilístico

**Autor:** Serra Le Monnier, Borja.

Director: López Leal, Víctor Hugo.

Entidad Colaboradora: Deloitte, S&O: Artificial Intelligence & Data.

## **RESUMEN DEL PROYECTO**

### Introducción:

El *Marketing Mix Modelling* (MMM de ahora en adelante) es una técnica analítica utilizada para identificar y cuantificar las principales palancas que explican la evolución de un negocio en torno a sus recursos de marketing. La idea principal es optimizar la asignación de recursos de marketing para maximizar el rendimiento y el retorno de la inversión.

En este documento se lleva a cabo un modelaje de Marketing Mix de un negocio líder en equipamiento y mantenimiento multimarca de automóviles. El objetivo es estudiar la relación entre la variable dependiente (por ejemplo, pedidos brutos) y las variables independientes o explicativas (Baseline, Precio, Promociones, Publicidad, Temporadas, Competidores, etc.).

### Objetivo principal:

EL objetivo del presente trabajo es analizar los siguientes aspectos de una empresa líder en el sector automovilístico:

- ROI de Medios: medir el impacto de las inversiones publicitarias sobre las ventas, cuantificar los distintos tipos de campañas, y medir posibles efectos *halo*<sup>1</sup> y de *Cross-sell*<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Efecto halo: se refiere a la tendencia de las personas a generalizar la opinión o impresión positiva (o negativa) que tienen sobre un aspecto de una marca o producto a otros aspectos relacionados.

<sup>2</sup> Cross-sell: estrategia de marketing que busca ofrecer productos o servicios adicionales o complementarios a los clientes que ya han realizado una compra.

- Influencia de otras palancas de negocio: distribución, horas agentes, número de tiendas, cartera de clientes, impactos del precio y promociones, competidores y otros factores macro y estacionales.
- Niveles de saturación en los medios: definir la eficacia de cada medio e identificar la presión óptima para obtener el mejor rendimiento.
- Aprendizajes y recomendaciones estratégicas: extraer los hallazgos más importantes y buscar la estrategia de medios óptima para el cliente.

### Resultados y conclusión:

Tras una serie de interacciones con el cliente para obtener puntos de vista de negocio que expliquen los principales KPIs del negocio y su evolución, se llegan a las siguientes conclusiones. A pesar del cambio de nivel en las series de Ventas Web y Centro, los modelos de análisis se mantienen robustos, conservando los pesos de las principales variables explicativas y su ajuste, con un nivel superior que supera el 85%. Se ha determinado que la publicidad contribuye con un 17,61% de las ventas totales, siendo un 5,51% proveniente de publicidad offline y el restante 12,1% de publicidad online. Por otro lado, el CRM genera un 2,2% de las ventas, siendo más relevante en el canal web.

En cuanto a la contribución de la publicidad en las ventas totales, se observa que en el año 2022 representa el 19%, siendo mayor en ventas web con un 39% y en los centros un 16%. Respecto al análisis del año 2021, se ha confirmado que SEA ya mostraba saturación y esta situación se ha mantenido en 2022. La inversión en SEA ha experimentado un crecimiento del 9%, impulsado por el aumento del Costo por Clic (CPC), y el incremento de la Tasa de Clics (CTR).

El Retorno de la Inversión (ROI) de la televisión ha aumentado en 2,0 € en comparación con 2021, lo que refuerza su condición como un medio estratégico en la estrategia publicitaria. El aumento de los contactos del CRM en 2022 ha generado un impacto positivo en el ROI, mejorando en 11€ con respecto al año anterior.

Tras el análisis y la optimización de eficacia, se han obtenido las siguientes recomendaciones estratégicas. En primer lugar, se destaca la importancia continua del CRM para generar ventas. Además, se reconoce la pérdida de competitividad debido a la reducción del diferencial de precios en neumáticos. Asimismo, se sugiere mantener una presencia estratégica en SEA a pesar de su aumento de costos y disminución de eficacia. Para lograr

el ROI esperado, se recomienda aumentar la inversión en radio. Por otro lado, se ha observado la eficacia de las campañas de televisión alineadas con la estacionalidad, por lo que se recomienda aumentar la inversión en momentos internos. Además, se enfatiza la necesidad de potenciar los medios digitales debido a los buenos resultados obtenidos. Por último, se sugiere aumentar la inversión en UTV sin exceder los niveles máximos de inversión semanal, ya que ha demostrado un retorno similar a los anuncios normales de TV. Estas recomendaciones estratégicas se basan en un análisis exhaustivo realizado.

## *Índice de la memoria*

<b>Capítulo 1. Introducción .....</b>	<b>4</b>
1.1 <i>Marketing Mix Modelling: Enfoque y principales características.....</i>	4
1.2 <i>MMM vs MTA.....</i>	6
1.3 <i>El efecto de los medios y la erosión del baseline .....</i>	7
1.4 <i>Modelo de regresión lineal.....</i>	9
1.5 <i>Curvas de eficacia.....</i>	13
1.6 <i>Optimización de mix de medios.....</i>	15
1.7 <i>Principales indicadores en medios offline y medios online .....</i>	17
<b>Capítulo 2. Marketing Mix Modelling: paso a paso.....</b>	<b>20</b>
2.1 <i>Preparación de la base de datos.....</i>	20
2.2 <i>Análisis exploratorio.....</i>	22
2.3 <i>Modelo de regresión lineal, construcción y diagnóstico del modelo.....</i>	28
2.4 <i>Análisis de resultados de modelización.....</i>	34
2.5 <i>Curvas de eficacia y optimizaciones.....</i>	37
2.6 <i>Recomendaciones estratégicas.....</i>	39
<b>Capítulo 3. Bibliografía.....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>42</b>

## *Índice de figuras*

Figura 1: esquema de la modelización .....	7
Figura 2: gráficas explicativas del efecto ad-stock.....	9
Figura 3: gráfica explicativa de la saturación de los medios.....	9
Figura 4: Q-Q-plot.....	12
Figura 5: histograma de la distribución de los residuos .....	12
Figura 6: gráfico de puntos de los residuos .....	12
Figura 7: gráfica de los residuos frente al tiempo .....	13
Figura 8: autocorrelagrama de los residuos.....	13
Figura 9: curva de eficacia con forma de 'S'.....	15
Figura 10: curva de eficacia de rendimientos decrecientes .....	15
Figura 11: mix de medios en función del presupuesto .....	18
Figura 12: serie temporal de ingresos web y centro .....	24
Figura 13: gráfico de barras del % de ventas web y centro por año.....	24
Figura 14: serie temporal de las visitas web.....	25
Figura 15: serie temporal de las llamadas recibidas .....	26
Figura 16: gráfico de tartas del reparto de la inversión .....	27
Figura 17: gráfico de áreas de la inversión en medios de publicidad.....	27
Figura 18: contactos realizados en CRM.....	28
Figura 19: intensidad promocional .....	29
Figura 20: esquema de la estructura de los modelos .....	30
Figura 21: modelo de llamadas.....	31
Figura 22: modelo de visitas a la web .....	32
Figura 23: modelo de ventas en web .....	33
Figura 24: modelo de ventas en centros .....	33
Figura 25: ajuste del modelo de ventas totales .....	34
Figura 26: gráfico de áreas de los aportes de cada variable en ventas totales.....	35
Figura 27: aportes del gap diferencial de precio de neumáticos.....	37
Figura 28: ROI por año del CRM y contactabilidad .....	37

---

Figura 29: gráfico de la inversión en SEA y visitas a la web .....	38
Figura 30: ROI por medio y por año desde 2020 .....	39
Figura 31: curvas de eficacia (* medios con muestra insuficiente para detectar saturación) .....	40
Figura 32: curvas del ROI para cada nivel de inversión.....	40
Figura 33: escenarios considerados para el cliente.....	41

## *Índice de tablas*

Tabla 1: variables incluidas en la BBDD .....	22
Tabla 2: contribución de la publicidad por año en cada modelo .....	36
Tabla 3: explicación de variables incluidas en modelos.....	45

## **Capítulo 1. INTRODUCCIÓN**

En este apartado se hace una introducción sobre la tecnología y técnicas empleadas en el desarrollo y explotación del proyecto de *Marketing Mix Modelling*. Se puede considerar el estado del arte de este concepto de Modelos de mezcla de Marketing. Se trata de una explicación teórica que fundamenta lo realizado posteriormente para el cliente.

### ***1.1 MARKETING MIX MODELLING. ENFOQUE Y PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS***

En los últimos años, todo tipo de negocios, y de cualquier tamaño, ha experimentado una transformación digital sin precedentes que ha revolucionado la forma en la que las empresas operan, interactúan con los clientes y toman decisiones estratégicas. Esta digitalización ha permitido a las organizaciones a mejorar su eficiencia comunicativa y alcance global.

En este nuevo panorama, la recopilación y análisis de datos se ha vuelto esencial para guiar las decisiones estratégicas de negocio, entre ellas el marketing. Mediante el uso de herramientas y técnicas de análisis de datos avanzados, se obtienen conocimientos valiosos que permiten comprender mejor el mercado y sus clientes. Además, el marketing se encarga de identificar, satisfacer y mantener a los clientes de una empresa, generando demanda y aumentando las ventas, siendo una parte fundamental de la interacción empresa-cliente y de su imagen. Se trata de una disciplina fundamental para impulsar el crecimiento y rentabilidad de una empresa, permitiéndole mantenerse en un mercado competitivo en constante cambio.

El MMM es una metodología analítica que ayuda a las empresas a tomar decisiones informadas y estratégicas en su inversión de marketing y campañas publicitarias. Permite evaluar los impactos en diferentes escenarios de las variables de marketing en los resultados empresariales, concepto que permite obtener una visión de cómo asignar lo más eficiente posible los recursos de publicidad para maximizar el retorno de la inversión.

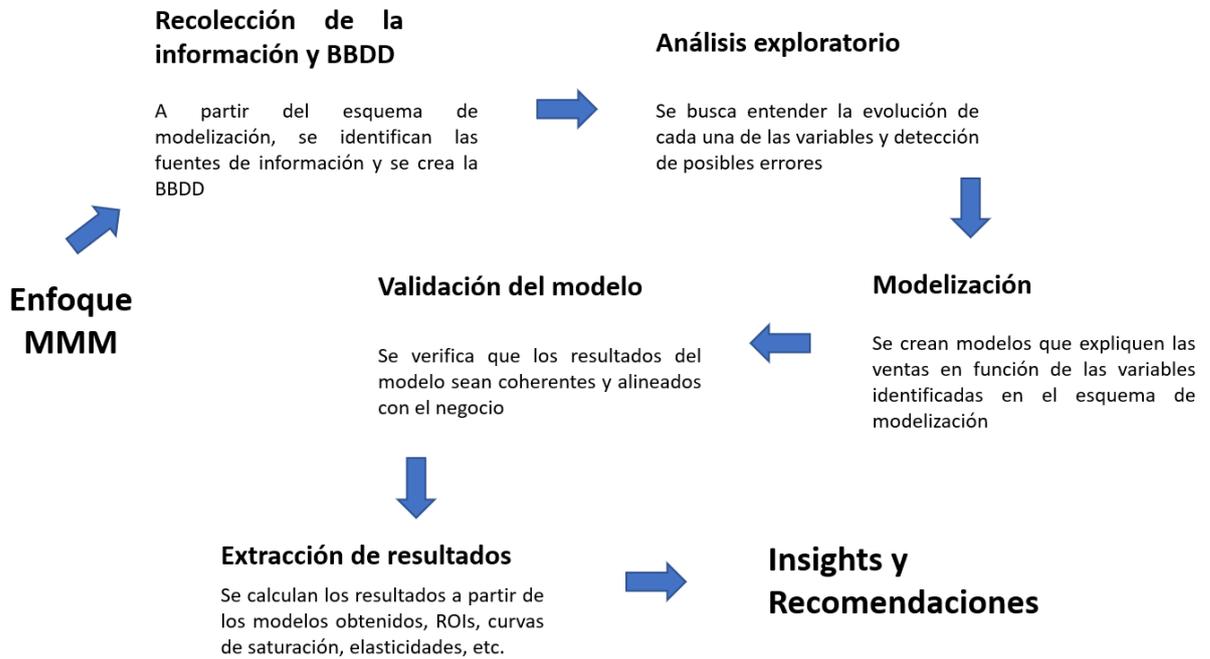
El modelaje de la mezcla de medios es útil para medir, simular, optimizar, predecir y recomendar. Las preguntas que nos permite responder son:

- Análisis de los drivers que impactan en el negocio
- Medir relaciones entre distintos pasos del *funnel*
- Impacto de las inversiones de marketing (especialmente medios publicitarios)
- Eficacia de las acciones a corto y largo plazo
- Niveles de saturación de los medios
- Análisis de las campañas Brand vs performance
- Sinergias entre medios
- Optimizaciones de la mezcla de medios
- Predicciones y fijación de objetivos del negocio

La evolución de los análisis de MMM en la última década se puede resumir en tres etapas:

- Primera etapa. *Thinking Differently*: con modelos analíticos tradicionales, en el que los tiempos de recogida de datos y análisis eran largos, el *expertise* analítico del cliente bajo, y la inversión en medios digitales reducida.
- Segunda etapa: *Seeing Differently*: los modelos analíticos son algo más avanzados (BSTS, TVP, Random Forest), con un *Customer Journey* más complejo y una inversión creciente en digital, con resultados más desglosados y un *expertise* analítico del cliente más avanzado.
- Tercera etapa: *Doing Differently*: etapa en la que se introducen los conceptos del Real Time (24x7) y la escalabilidad de los procesos de análisis de datos. Toma un papel principal la inteligencia artificial.

A continuación, se muestra un esquema del enfoque que se lleva a cabo en el análisis de MMM, que consta de 5 fases:



*Figura 1: esquema de la modelización*

Aparte de las principales características que se han presentado en este apartado, existen ciertas problemáticas en torno a esta disciplina. Por un lado, el impulso de la tecnología conduce a que los *customer journeys* sean más complejos y que cada vez haya más canales de publicidad, aspecto que conlleva más complejidad. Por otro, las acciones que se producen en un mismo momento y que necesitan ser medidos de forma individual para medir el ROI hacen que nos enfrentemos a problemas de multicolinealidad en los modelos. Por último, nos encontramos también con comportamientos entre variables que explican la métrica analizada de manera similar, y es necesario analizar cuál de ellas es más explicable y se encuentra más en lógica con los resultados de negocio.

## 1.2 *MMM vs MTA*

En este apartado se realiza una explicación de las diferencias entre un modelo de Marketing Mix empleado en este proyecto, y el MTA (*Multi-Touch Attribution*), utilizados

en numerosos casos de forma conjunta. Ambos son enfoques para analizar y evaluar el impacto de las actividades de marketing, pero el MTA se centra en atribuir el valor de las conversiones a los diferentes puntos de contacto o interacciones de marketing que un cliente tiene antes de una acción como una compra.

El MMM emplea modelos agregados por días o semanas de los datos disponibles, utiliza todas las variables que influyen en las ventas y analiza todos los canales con modelos econométricos. Por otro lado, el MTA utiliza modelos a nivel de usuario, con rutas identificadas, clics y *queries*. No emplea todas las variables que influyen en la venta ni todos los canales, y se llevan a cabo a través de modelos de conversión que son más granulares, pero menos completos en términos de variables. Se podría decir que el MMM ofrece una visión holística pero resumida, con un enfoque estratégico, mientras que el MTA da una visión más detallada pero parcial, con un enfoque más táctico.

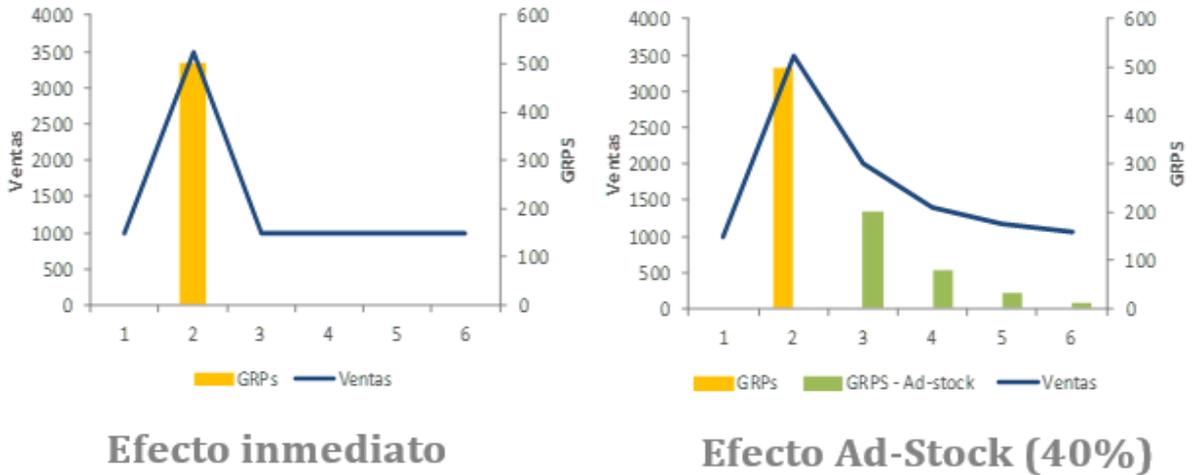
En el proyecto en cuestión, se lleva a cabo el MMM que permite analizar el retorno de inversión de las distintas campañas publicitarias y optimizar el presupuesto de marketing del próximo ejercicio para el cliente.

### ***1.3 EL EFECTO DE LOS MEDIOS***

En MMM, se utilizan varios efectos y métricas para analizar el impacto de los medios de comunicación en los resultados empresariales. Entre ellos vamos a destacar los tres principales que se han tenido en cuenta en este estudio:

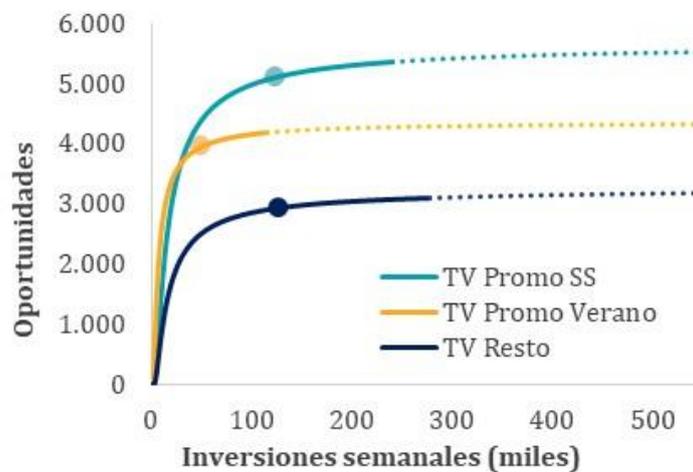
- *Adstock*: un concepto que describe cómo el impacto de la publicidad persiste en el tiempo, y ayuda a comprender cómo la publicidad pasada continúa generando efectos en el presente. Las ventas no caen en el momento en el que se deja invertir, sino que hay un arrastre del recuerdo en las siguientes semanas. Una medición correcta del efecto ad-stock es un determinante clave de la calidad de nuestro modelo, y hay que tener en cuenta que varía en función del medio que

evaluemos, siendo más elevado para publicidad en TV que para otros medios online como anuncios en redes sociales. En las siguientes gráficas se muestra este efecto:



*Figura 2: gráficas explicativas del efecto ad-stock*

- *Decay effect*: corresponde con la saturación de los medios de publicidad. Existe una disminución gradual en el impacto de una actividad de marketing a lo largo del tiempo. La relación entre inversión en medios y oportunidades es no lineal, y a partir de ciertos volúmenes se produce un efecto de saturación, que difiere según el medio que se trate.



*Figura 3: gráfica explicativa de la saturación de los medios*

El estudio de todos estos efectos permite analizar cómo la inversión publicitaria afecta a las ventas y otros indicadores clave, y permiten tomar decisiones más informadas sobre la asignación de recursos y la optimización de las estrategias de marketing.

## **1.4 MODELO DE REGRESIÓN LINEAL**

El modelo que hay detrás del MMM no es otro que una regresión lineal. Este modelo es una simulación matemática de la realidad que nos ayuda a saber por qué las cosas han sucedido de una cierta manera, y a usar ese conocimiento para tomar decisiones en el futuro.

Este método se usa para estudiar la relación entre una variable dependiente (ventas en este caso) y las variables independientes (medios de publicidad, estacionalidades, variables macroeconómicas, etc.). La fórmula de este tipo de modelos se puede expresar en forma matricial de la siguiente manera:

$$y = X\beta + \epsilon$$

- $y$  → vector de la serie dependiente
- $X$  → matriz de variables independientes
- $B$  → vector de parámetros
- $\epsilon$  → vector de residuos

Por otro lado, las suposiciones o hipótesis del modelo que se hacen y se deben comprobar se pueden resumir en:

- Normalidad de los residuos (que sigan una distribución normal de media  $\mu = 0$ ).
- Homocedasticidad de los residuos (que tengan la misma varianza  $\sigma^2$ ). Esto se puede mitigar con la transformación logarítmica de la variable dependiente
- Independencia de los residuos.
- Correlación despreciable entre las variables independientes para evitar problemas de multicolinealidad que complique la obtención del ROI de cada medio por separado.

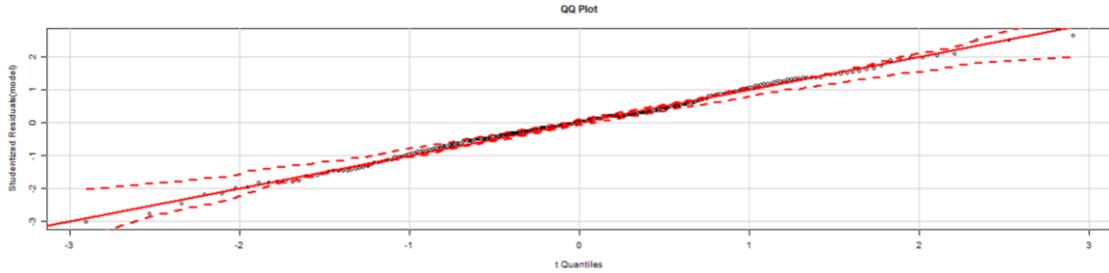
- Correlación nula entre los residuos y las variables.

Originalmente, se estiman los parámetros usando mínimos cuadrados ordinarios, aunque existen otras estimaciones que se pueden emplear. A la hora de modelizar, es necesario comprobar que el coeficiente de cada medio es coherente con el sentido común y con el conocimiento del negocio en cuestión. Esto es, el signo de variables de medios debe ser positivo para medios de la marca ya que, a mayor impacto publicitario, mayores ventas. En cambio, las variables de la publicidad de la competencia deben tener el signo contrario, al contribuir negativamente en las ventas.

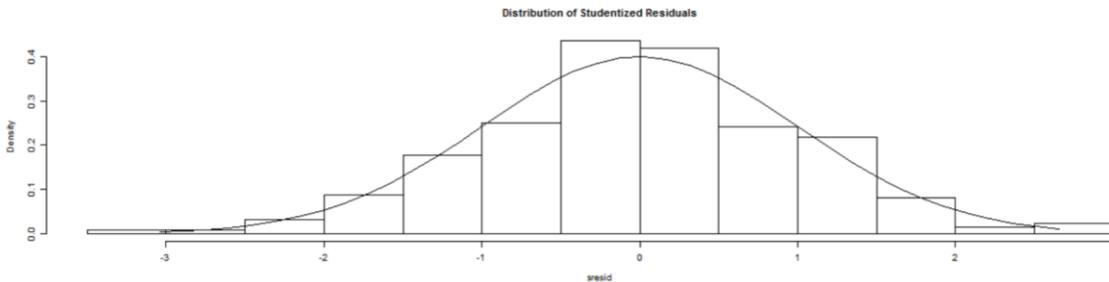
Los pasos que seguir en la construcción del modelo son importantes para realizar un estudio correcto y obtener modelos robustos. En primer lugar, se empieza por las variables estructurales que sean capaces de explicar los niveles base o promedio de la serie, como pueden ser visitas a la web u otras variables macroeconómicas o de tracking que cumplan esta función. A partir de aquí, se incluyen estacionalidades que se detecten a partir de una inspección visual y de correlaciones, y las variables de inversión publicitaria, tanto a corto como largo plazo, propias y de la competencia. Por último, en el modelo se incluyen drivers importantes del negocio, como pueden ser precios de productos o promociones, y refinando el modelo con *dummies* u otras variables que capturen comportamientos atípicos o desajustes del modelo.

Como se ha mencionado anteriormente, se debe comprobar que los residuos siguen una distribución normal, y para ello se estudia tanto el Q-Q-plot (figura 4) como histograma de su distribución (figura 5), y tests estadísticos como Kolmogorov-Smirnov o Pearson.

En el caso del Q-Q-plot, se verifica que siguen una distribución normal si forman una línea recta, mientras que en el histograma se comprueba visualmente:

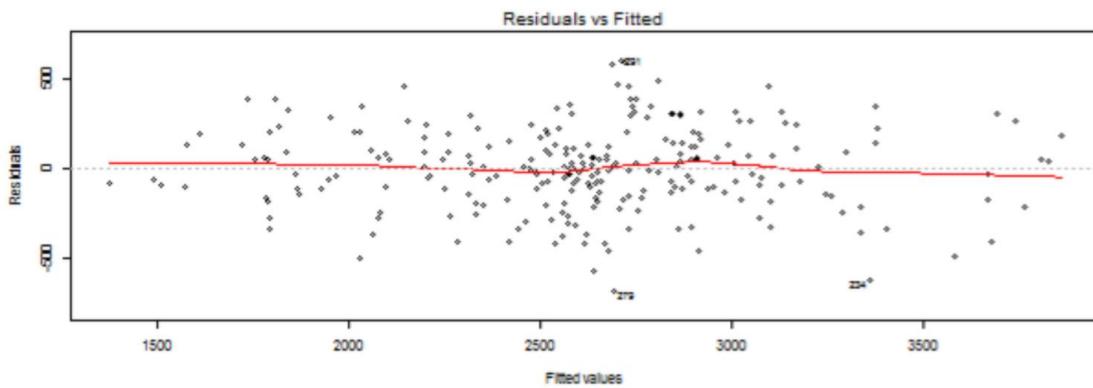


*Figura 4: Q-Q-plot*



*Figura 5: histograma de la distribución de los residuos*

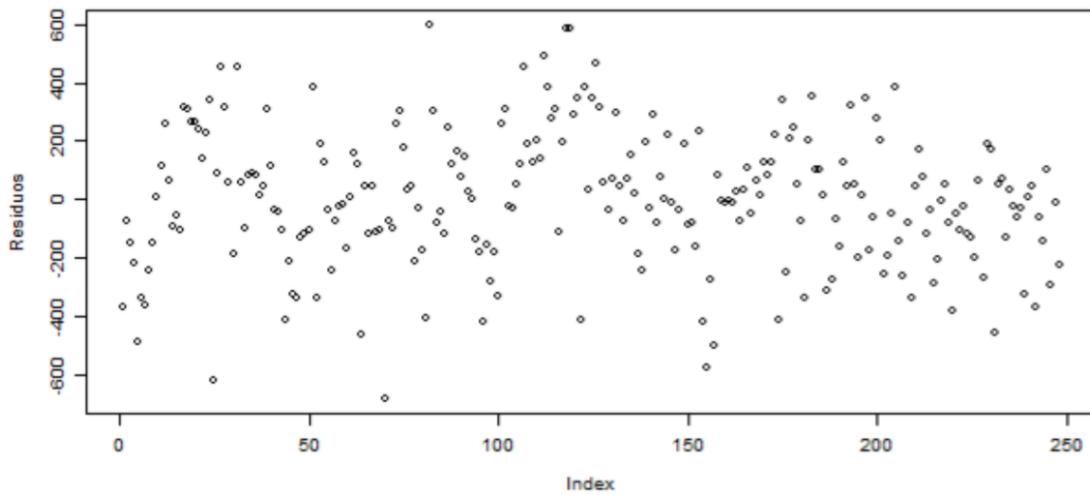
Por otro lado, se comprueba también la homocedasticidad de los residuos a través de un gráfico que represente los residuos de cada predicción, y en el que se tiene que observar una nube de puntos como se muestra a continuación:



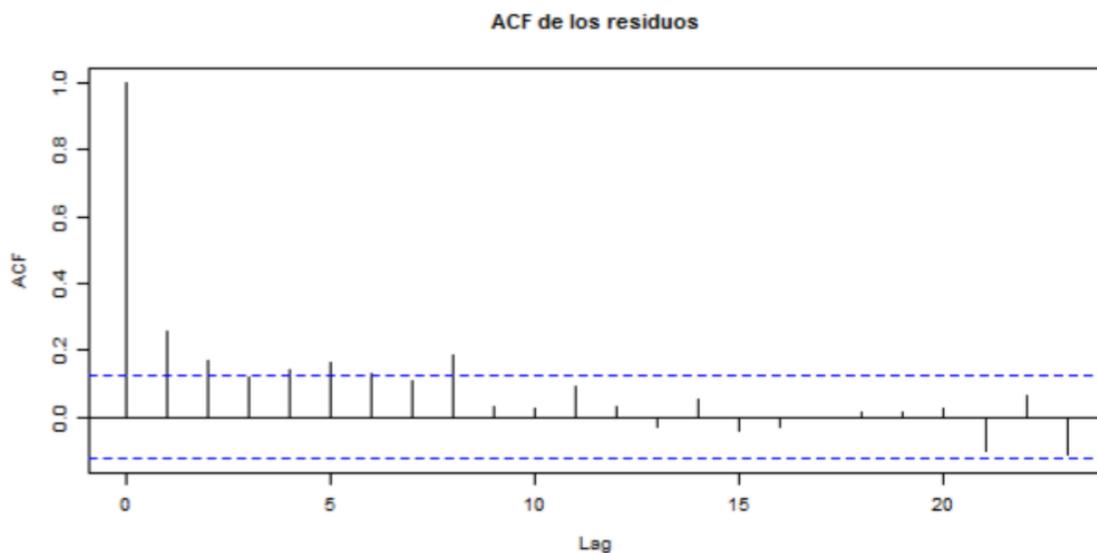
*Figura 6: gráfico de puntos de los residuos*

Finalmente, la última comprobación que se realiza es en torno a la correlación e independencia de los residuos, verificando que la serie de residuos no está correlada con su

propia serie desplazada, y que los residuos no dependen de los residuos anteriores. Esta tarea se lleva a cabo con un gráfico de residuos frente al tiempo (figura 7), con un autocorrelograma (figura 8) en el que se analiza qué retrasos presentan autocorrelación, y con test estadísticos que cuantifiquen las hipótesis.



*Figura 7: gráfica de los residuos frente al tiempo*



*Figura 8: autocorrelograma de los residuos*

Por último, el análisis de la multicolinealidad se lleva a cabo a través del VIF (*variance inflation factor*), donde valores mayores a 10 indican que pueden existir problemas de multicolinealidad en el modelo desarrollado.

## **1.5 CURVAS DE EFICACIA**

A partir del modelo de regresión recién explicado, el aporte de cada medio es naturalmente lineal. Sin embargo, el impacto que tiene un medio publicitario sobre las ventas de un negocio no es realmente lineal, sino que tiene un efecto con rendimientos decrecientes, es decir, que la ganancia incremental del medio se va reduciendo.

Además, en función de la naturaleza del medio, ya sea un anuncio en televisión, en un periódico o en redes sociales, este comportamiento varía considerablemente. Existen medios en los que una publicidad con inversiones muy pequeñas, tienen un impacto realmente bajo en las ventas (como un anuncio en TV, que tiene un arranque lento). Adicionalmente, como ya se ha comentado anteriormente en el *decay effect*, existe un nivel de saturación para cada medio, en el que por mucho que se invierta en él, hay un punto en el que esta inversión deja de tener efecto alguno en las ventas.

De esta manera, para capturar este tipo de comportamiento no lineal se habla de las curvas de eficacia de los medios. Cuando la saturación del medio en cuestión tiene un arranque lento y un posterior comportamiento de rendimientos decrecientes, hablamos de una curva de tipo S (forma de la curva como se aprecia en la figura 9). Esta curva cuenta con dos parámetros, un Alpha (A) que se relaciona con la asíntota de la curva, y un parámetro Beta (B) que está relacionado con el punto de inflexión de la curva, en el que esta tiene mayor pendiente. Por otro lado, cuando no se da este comportamiento de arranque lento, y simplemente se aprecian los rendimientos decrecientes desde un comienzo, se emplean otro tipo de curvas como la mostrada en la figura 10.

Curva de eficacia Tipo S

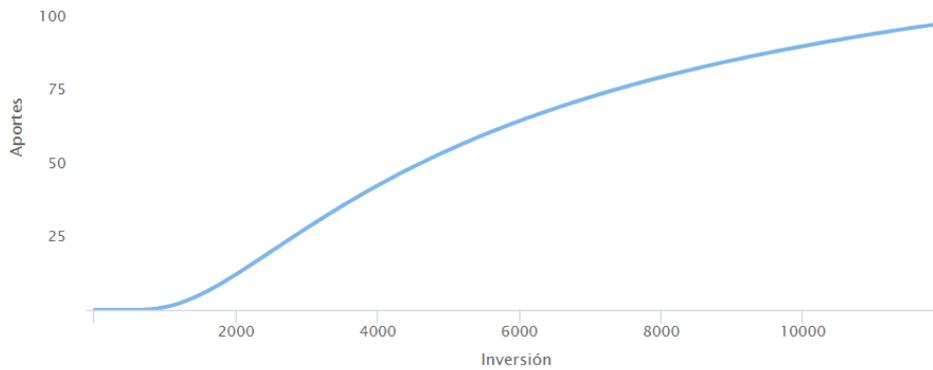


Figura 9: curva de eficacia con forma de 'S'

Curva de eficacia rendimientos decrecientes

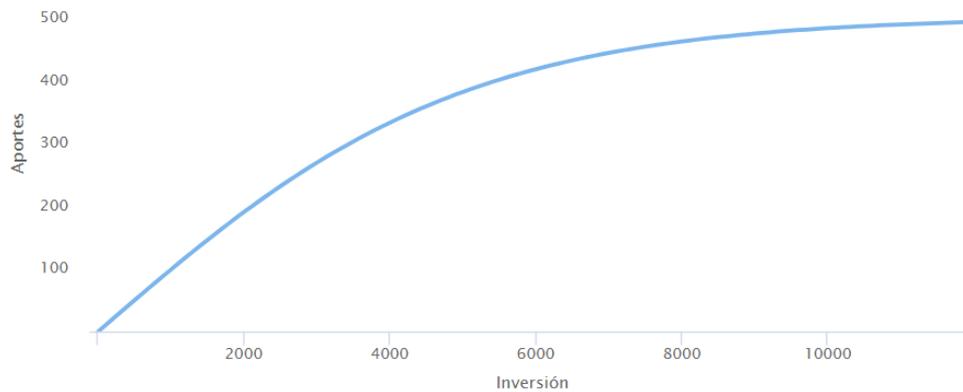


Figura 10: curva de eficacia de rendimientos decrecientes

## 1.6 OPTIMIZACIÓN DEL MIX DE MEDIOS

Una vez se han validado los modelos y estimado las curvas de eficacia, ya contamos con el retorno de la inversión en todos los medios, en qué punto de inversión saturan, qué medios

son más eficaces, y qué niveles de inversión son los óptimos para cada uno de los medios. No obstante, en el proceso de planificación de medios necesitamos tener una perspectiva general, considerando todos los medios al mismo tiempo. Así, respondemos a la siguiente pregunta: ¿cómo deberíamos distribuir la inversión entre los diferentes medios?

Para abordar esta pregunta, tenemos dos escenarios que estudiar, fijar un presupuesto y obtener el mix óptimo, o fijar un objetivo de ventas, y estudiar el presupuesto mínimo y el mix de medios con el que se consigue dicho objetivo.

En el caso de llevar a cabo la **optimización con un presupuesto total fijado**, los pasos a seguir se resumen en:

1. Fijar el presupuesto total a repartir entre todos los medios, que puede ser el del año pasado o los presupuestos decididos por la marca en cuestión.
2. Establecer las curvas que relacionan la inversión mensual en un medio con los aportes generados para cada uno de los medios.
3. Fijar un mínimo y máximo de inversión de cada medio.
4. Obtener un óptico de inversión en el que, para cada semana y medio, se establezca si se invierte o no se invierte en tal medio y semana. Normalmente se emplea el óptico de inversión que se hizo el año pasado, como se ha hecho en este proyecto.
5. Fijados los presupuestos anteriores, se lanza el proceso que maximice las ventas, donde obtenemos la distribución de la inversión por medio y semana que cumplan las restricciones y que maximice las ventas a partir de las curvas ajustadas.

Estos modelos cuentan con ciertas restricciones en la optimización a la hora de que el algoritmo resuelva el problema, y que no decida cuánto invertir en cada medio sin máximos ni mínimos. Por un lado, desde el punto de vista de negocio, algunos medios requieren de un mínimo de servicios/impactos contratados, o incluso un máximo como es el caso de *SEM Brand*, donde no podemos invertir más de la cantidad para cubrir por completo las búsquedas de la marca. Otras restricciones vienen dadas por la convergencia del algoritmo de optimización, como en el caso de que la inversión mínima esté por debajo de  $B/2$  (siendo  $f(B/2)$  el punto de mayor pendiente), donde la derivada de la función de ventas no es

monótona. Por último, hay que tener cierto criterio si los resultados de la optimización difieren mucho de los niveles de inversión real ya que, si las recomendaciones de algunos medios están muy alejadas del rango de inversión que han tenido en el histórico, la certeza de los modelos en esos niveles puede no ser tan alta.

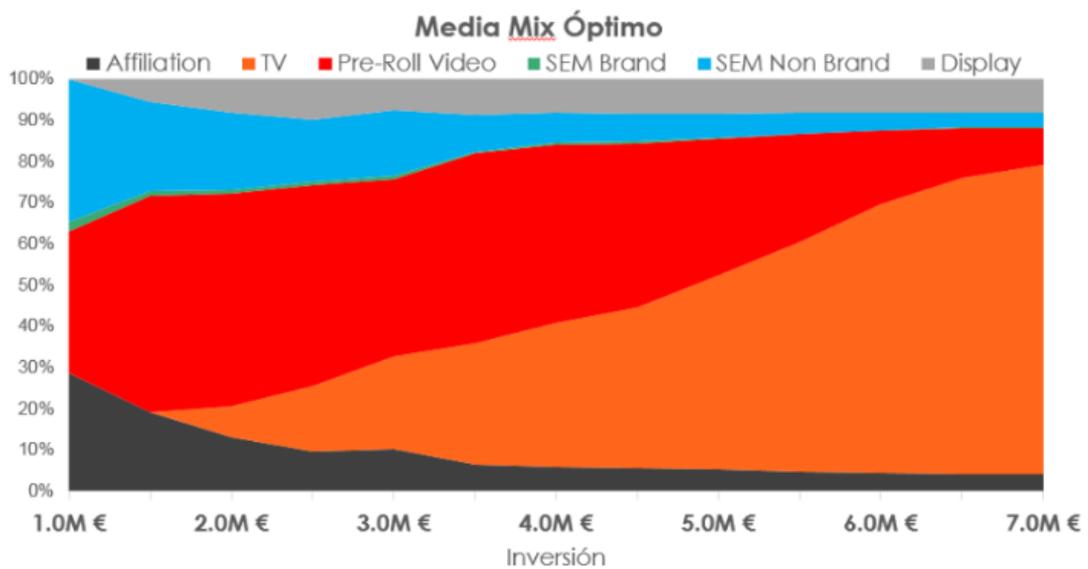
A partir de aquí, obtenemos un mix de medios óptimo, con una inversión dedicada a cada medio, una variación en función de si se aumenta o se reduce el presupuesto anterior dedicado a ese medio, y el incremento en las ventas que se da gracias a los aportes en ventas que vienen de la publicidad con el mix optimizado. Si pintamos el gráfico de tarta del mix óptimo recomendado, deberíamos obtener un caso intermedio entre la tarta del mix real y la tarta de aportes de los medios de los modelos diseñados. Adicionalmente, debemos esperar que los medios con mayor ROI tengan mayores incrementos en su presupuesto, a no ser que ya se esté superando el nivel óptimo de inversión.

En el otro escenario de optimización, donde **fijado un objetivo de negocio** buscamos **el presupuesto mínimo** y su distribución óptima entre los diferentes medios, seguimos los siguientes pasos:

1. Fijamos un objetivo de ventas a conseguir por la publicidad, como pueden ser las atribuidas a publicidad del año anterior.
2. Ajustamos las curvas de cada medio que relacionen la inversión y sus aportes.
3. Establecemos las restricciones de inversión ya mencionadas.
4. Obtenemos el óptimo de inversión para cada medio y semana (o mes, en función de la granularidad).
5. Lanzamos el proceso que minimice el presupuesto, con los supuestos anteriores.

En este escenario de optimización, obtenemos el mix de medios óptimo equivalente al obtenido en el escenario anterior, al igual que a variación de inversión en cada medio, pero en este caso estudiamos la reducción del presupuesto total gracias a la optimización de los medios.

Finalmente, a partir de estos dos conceptos de optimización, trabajamos sobre múltiples escenarios, en los que para varios presupuestos de inversión en publicidad estudiamos la variación en el mix de medios a medida que se aumenta el presupuesto; o donde analizamos cómo varía el mix de medios recomendado cuando variamos el objetivo de ventas. En la siguiente figura 11, respondemos a la pregunta de qué medios cogen peso en el reparto conforme se aumenta el presupuesto anual, siendo la TV en este caso:



*Figura 11: mix de medios en función del presupuesto*

## ***1.7 PRINCIPALES INDICADORES EN MEDIOS OFFLINE Y MEDIOS ONLINE***

Desde el punto de vista publicitario, diferenciamos los medios de publicidad offline y online, que cuentan con diferentes características y métricas asociadas para medir el rendimiento de las campañas publicitarias. En este apartado haremos un breve resumen de estos datos que se recogen de cada tipo de medio.

### Medios Off

En el caso de los medios offline, destacan los canales de publicidad tradicionales fuera del entorno en línea, como televisión, radio, prensa, o cine. Las variables que se recogen tienen que ver con la **audiencia de medios**, y con la **exposición publicitaria**. En el caso de la audiencia, esta no deja de ser el número de personas que entran en contacto con el soporte. En torno a esta medida, se obtienen métricas como la Cuota, Audiencia Acumulada, índice de afinidad, minutos de consumo, que no dejan de ser datos que queremos que nos respondan a preguntas como a cuánta gente le llega el medio, cuánto tiempo lo ven, cómo lo consumen, etc. Con respecto a la exposición publicitaria, se miden contactos y GRPs, que miden el número de veces que un individuo está expuesto a una campaña dividido entre el total de individuos a los que va dirigida dicha campaña. Además, se añaden otras métricas como la cobertura o la OTS que permiten profundizar en la efectividad de los medios.

### Medios On

Los medios online, en auge en la última década, han supuesto una revolución de la forma en la que se realizan los anuncios y se recoge información sobre la interacción de los usuarios con este soporte. Los medios online van desde redes sociales, sitios web o anuncios en plataformas de *streaming*. Las nuevas tecnologías han permitido la generación de una cantidad de datos enorme en tiempo real, y este aumento de datos ha crecido junto a su audiencia.

Para entender el medio online se llevan a cabo tipologías de investigación de la efectividad del consumo digital: *User-centric*, basados en cuestionarios o audímetros de los usuarios (audimetría y panel online, encuestas) ; y *Site-centric*, donde se usan los datos registrados en servidores sobre peticiones y sobre el tráfico en páginas web (*Tag* y *Probing*).

### Consideraciones adicionales

Centrándonos en las campañas en medios digitales, es importante conocer las diferentes estrategias de marketing digital que existen. Las campañas de *prospecting* y *retargeting* se diferencian en su enfoque hacia audiencias nuevas y existentes, mientras que las campañas

de *branding* y *performance* se diferencian por su objetivo principal, ya sea generar conciencia y mejorar la percepción de una marca, o lograr resultados medibles y acciones específicas.

Las campañas de *prospecting* están enfocadas en llegar a una nueva audiencia y generar conciencia de marca para atraer clientes potenciales, a través de técnicas como el *act-alike* o *look-alike*. Las campañas de *retargeting* pretenden volver a involucrar a usuarios que ya han interactuado con la marca o web, personalizando sus anuncios. Las campañas de *branding* están enfocadas a crear conciencia de marca y mejorar la percepción de la marca utilizando anuncios creativos y emocionales para transmitir los valores e identidad de la marca. Por otro lado, las de *performance* buscan obtener resultados medibles y acciones específicas de los usuarios, como ventas, descargas o suscripciones, buscando lograr resultados tangibles.

Como aclaración adicional a los temas tratados en los dos últimos apartados, es importante tener en cuenta que la recomendación de media mix debe equilibrar una recomendación en función de la efectividad del medio en base a audiencia, inversión o notoriedad, y una recomendación en función de la efectividad del medio sobre las series de negocio (sobre los aportes en ventas, por ejemplo).

## Capítulo 2. *MARKETING MIX MODELLING: PASO A PASO*

Una vez contamos con todo el marco teórico que rodea a los modelos de MMM, en este capítulo se lleva a cabo una explicación del proyecto realizado, desde la recepción de los datos hasta la generación de resultados finales. Se lleva a cabo la anonimización de los datos para que el cliente no sea identificable.

### 2.1 *Preparación de la Base de Datos para el proyecto*

Como ya se ha explicado anteriormente, uno de los objetivos principales de este proyecto es identificar las variables que más influyen en la generación de ventas, o de cualquier otra variable como puede ser visitas a la web. Esto implica que los modelos cuenten con varias fuentes de datos, entre las que encontramos variables de:

- Negocio: ventas, presupuestos, visitas, tiendas, comerciales
- Desempeño: encuestas de satisfacción, reclamaciones, opiniones, *feedback*
- Marca: notoriedad, recuerdo publicitario
- Publicidad: inversiones, GRPs, impresiones, clics, CTR
- Competencia
- Macroeconómicas: IPC, PIB, tasa de paro, movilidad de comercios
- Estacionales: temperatura, festivos, precipitaciones

Al estar tratando con distintas fuentes de datos, es usual que estas fuentes difieran en estructura, granularidad (diarios, semanales, mensuales), temporalidad (con un histórico inicial distinto) y formato de origen. Por esta razón es importante tener clara la granularidad en la que vamos a realizar el análisis y el periodo temporal que se va a tratar, ya que el primer paso es unificar las distintas fuentes de datos en una sola tabla, la base de datos del proyecto.

En la siguiente tabla se muestran todos los datos recibidos y obtenidos para la creación de la base de datos:

Variables	Fuente	Granularidad	Histórico
Ventas por canal (web / centros)	Marca	Diaria	01 Ene'17 – 31 Dic'22
Visitas Web (Totales, orgánico y de pago)	Marca	Diaria	25 Sep'17 – 31 Dic'22
Llamadas Call Center (Totales)	Marca	Diaria	Jun'22 – 31 Dic'22
Número de Talleres	Marca	Anual	01 Ene'17 – 31 Dic'22
Tracking marca: TOM, notoriedad, familiaridad, consideración	Marca	Anual	01 Ene'14 – 31 Dic'22
Precio Neumáticos (Marca y Vendedor)	Marca	Diaria	16 Ene'17 – 28 Dic'22
GRPs TV (campaña y formato)	Marca	Diaria	03 Abr'17 – 27 Dic'22
GRPS UTV (ligas, GRPs, inversión/valoración..)	Marca	Diaria	03 Ene'22 – 10 Nov'22
Inversión: Exterior, Televisión, Radio, Prensa, etc.	Marca	Diaria	01 Ene'17 – 30 Dic'22
Inversión Competencia: Exterior, Televisión, Radio, Prensa, etc.	Marca	Diaria	01 Ene'17 – 30 Nov'22
Promociones	Marca	Diaria	07 Ene'17 – 15 Marz'23
CRM (campañas email y sms) + Inversión	Marca	Diaria/Mensual	10 Ene'17 – 31 Dic'22
SEA Brand y Genérico (coste, impresiones, clics, conversión)	Marca	Diaria	01 Ene'17 – 31 Dic'22
YouTube (coste, impresiones, clics, interacciones, views, conversión)	Marca	Diaria	21 Jun'21 – 14 Ago'22
Influencers (formato, coste, nº impactos, clics, alcance, repro, likes, guardados, comentarios)	Marca	Diaria	5 Abr'22 – 17 Dic'22
Branded Content (inversión, formato, audiencia, lecturas, clics..)	Marca	Diaria	16 Nov'21–10 Ene'23
RRSS (inversión/impresiones/clics)	Marca	Diaria	28 Oct'19 – 22 Dic'22
Afiliación (impresiones, clics, facturación, inversión)	Marca	Diaria	01 Ene'17 – 31 Dic'22
Festivos y Climatología	Deloitte	Semanal	01 Ene'17 – 31 Dic'22
Paro	Eurostat	Semanal	01 Ene'17 – 31 Dic'22
Matriculaciones	DGT	Semanal	01 Ene'17 – 31 Dic'22
Movilidad	Google	Semanal	01 Ene'20 – 31 Dic'21

*Tabla 1: Variables incluidas en la BBDD*

Se puede observar cómo la mayor parte de los datos recibidos por parte del cliente tienen una granularidad diaria, por lo que es necesario hacer una agregación semanal, al realizarse el proyecto con esta granularidad. Además, los datos de llamadas para el último año no están disponibles, por lo que con la serie disponible se realiza una predicción de esta variable para el último año. El histórico que se trata va desde inicios de 2017 hasta finales de 2022.

A partir de la recepción de estos datos, se lleva a cabo toda limpieza y composición de la base en la que nos encontramos los siguientes inconvenientes:

- Fechas en diferentes formatos
- Columnas del mismo contenido de información con nombres inconsistentes
- *Missing values*
- Cambios en la forma de medición (por ejemplo, llamadas recibidas vs. atendidas)
- Información hiper extensa sobre las promociones llevadas a cabo (del orden del milenar)

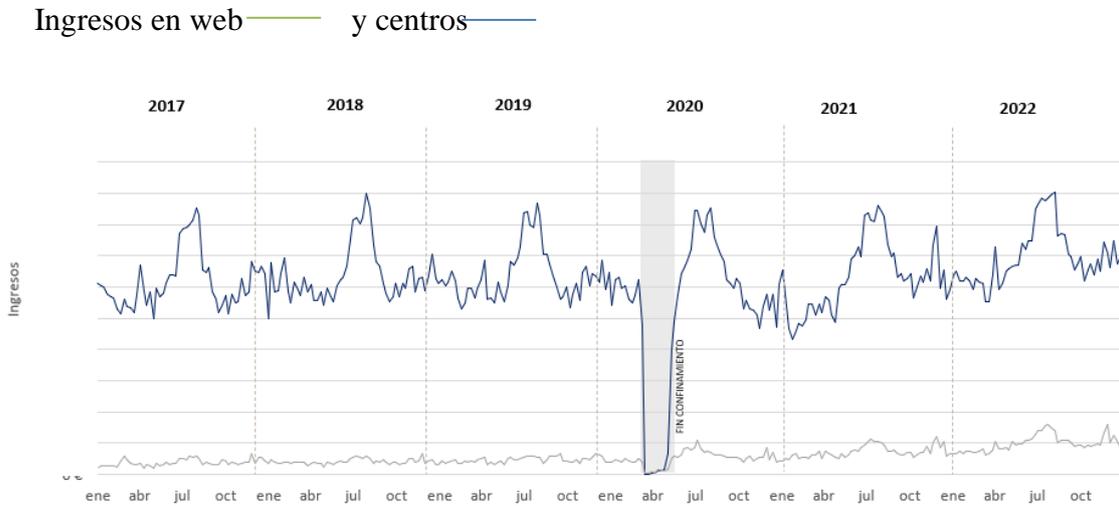
Una vez realizado el tratamiento y limpieza de los datos tanto recibidos por el cliente como obtenidos de fuentes como Google, la DGT o Eurostat, creamos las variables adicionales que emplearemos en los modelos. Estas variables pueden tratarse de *dummies* que nos permitan explicar ciertos comportamientos de la serie temporal (como puede ser un cambio de estrategia en alguna rama del negocio, cierres inesperados, etc.), y las variables de ad-stock que reflejen lo mejor posible el efecto de ciertos medios de publicidad, como la televisión, el medio offline con mayor inversión como veremos más adelante.

La base de datos resultante cuenta con un total de 313 filas (semanas desde enero de 2017 hasta diciembre de 2022), y un total de 2214 variables. El número de variables puede parecer desmesurado, pero hay que tener en cuenta todas las métricas que se recogen de los medios (clics, impresiones, inversión, contactos), el número de promociones (+1000) que se han realizado desde la marca y que cada una de ellas supone una *dummy* para el periodo en el que se encontraban activas, los festivos de cada año, y datos de la competencia.

## **2.2 *Análisis exploratorio***

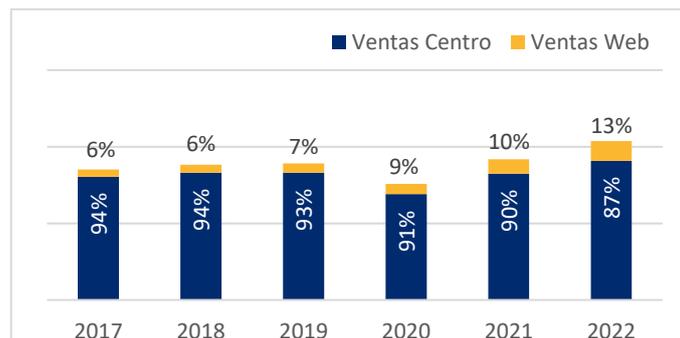
El análisis descriptivo de los datos se lleva a cabo con el cliente para comprender de manera conjunta cómo han evolucionado los principales KPIs del negocio y las palancas clave durante el último año para detectar posibles anomalías en los datos, identificar las relaciones entre los KPIs del negocio y las palancas accionables de publicidad y analizar las inversiones.

En la figura 12 se puede observar que la serie temporal de los ingresos semanales totales presenta una tendencia creciente y una estacionalidad marcada por la campaña de verano, la Semana Santa, y la época de Navidad. Durante este tiempo se aprecia cómo la serie sufre fuertes subidas debido a promociones y comportamientos de los clientes debido a las vacaciones. En el año 2020, durante la época del confinamiento se paran los servicios, teniendo una fuerte repercusión sobre los resultados de ventas de la marca.



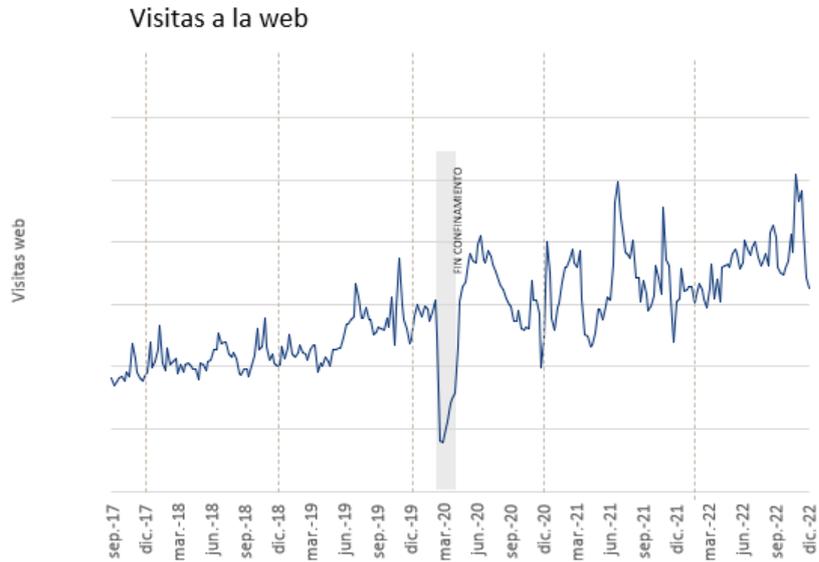
*Figura 12: serie temporal de ingresos web y centro*

Ya se observa visualmente en la gráfica anterior cómo las ventas web suponen el canal secundario para la marca, aunque en la figura 13 se puede ver cómo estas han ido cobrando peso con el paso de los años, creciendo a mayor velocidad que las ventas en tiendas físicas. Esto se puede deber al fuerte crecimiento del *e-commerce* y la era digital en la que vivimos, sin embargo, las ventas en centros siguen suponiendo el canal principal con un 87% de las ventas en 2022.



*Figura 13: gráfico de barras del % de ventas web y centro por año*

Si nos centramos en las visitas a la web de la marca, estas también presentan un crecimiento sostenido en los últimos años, llegando a crecer casi un 10% en el último año. Además, se trata de un canal de contacto con una sinergia con las ventas web, teniendo un coeficiente de correlación de 0,82.



*Figura 14: serie temporal de las visitas web*

En el caso de las llamadas recibidas en el *callcenter*, los datos del último año contaban con un error en su medición, por lo que tras barajar una serie de opciones, se optó por realizar una extrapolación teniendo en cuenta el comportamiento anterior de la serie. Con esta serie, se obtiene un coeficiente de correlación con las ventas web de 0,66 y con las ventas en centro del 0,63, confirmando también la sinergia entre las ventas y este canal de contacto.



*Figura 15: serie temporal de las llamadas recibidas*

En la serie temporal de llamadas, existe una tendencia creciente y se aprecia la estacionalidad que caracteriza al negocio.

### Inversión publicitaria

Tener datos coherentes y reales de la inversión que realiza la marca cobra vital importancia en estos modelos, ya que de esta métrica depende el estudio de la eficacia de los medios y la atribución de los aportes en ventas.

A partir de 2021, se detecta un cambio de estrategia en el Mix de Medios, aumentando la inversión en TV frente al resto de medios offline. Además, se incluyen nuevos medios en el canal online, YouTube e Influencers, y en el offline se comienza a invertir en Branded Content y en UTV. Además, la inversión aumenta casi un 30% respecto al último año, ya que se aumenta la inversión en todos los medios excepto en radio, y se incluyen nuevos soportes ya mencionados. En el siguiente gráfico de tarta se observa la distribución de las inversiones entre los medios desde el año 2017, correspondiéndose la mayor parte a medios digitales (64%):

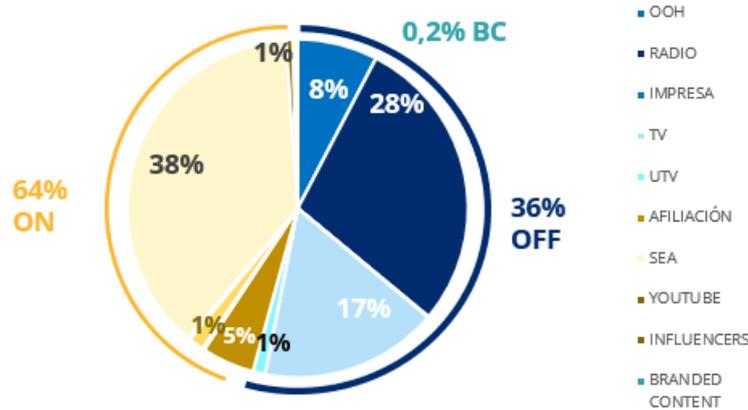


Figura 16: gráfico de tartas del reparto de la inversión

Si hacemos foco en el último año, y estudiamos el mix de medios para el 2022, diferenciamos los siguientes conceptos: la inversión en televisión se ha incrementado centrándose en los picos de ventas (Semana Santa, verano, Black Friday); SEA aumenta también su facturación, aunque en menor medida que la TV; la inversión de YouTube se apoya en la campaña de verano; los nuevos medios de UTV, Influencers y Branded Content se reparte fuera de la estacionalidad de la serie temporal. En el siguiente gráfico observamos la presión publicitaria de cada medio a lo largo del año 2022:

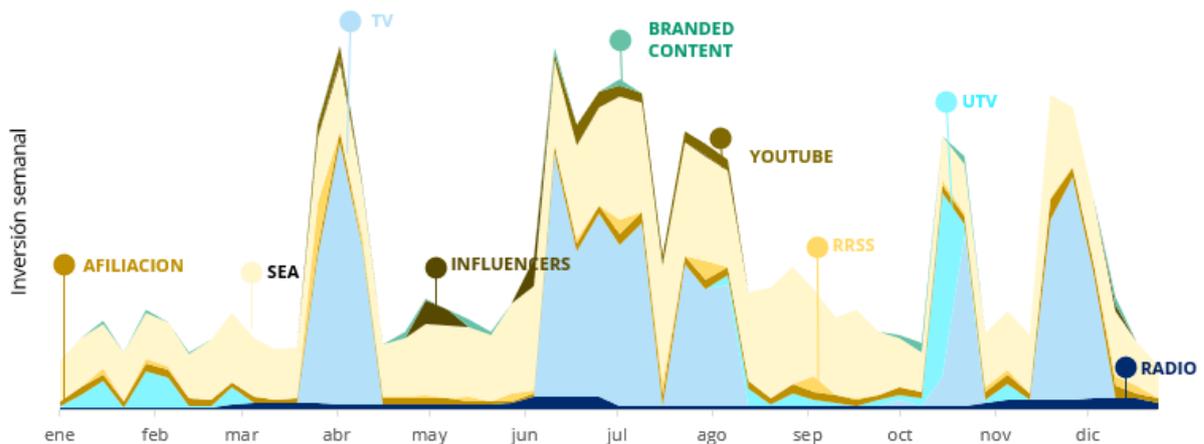
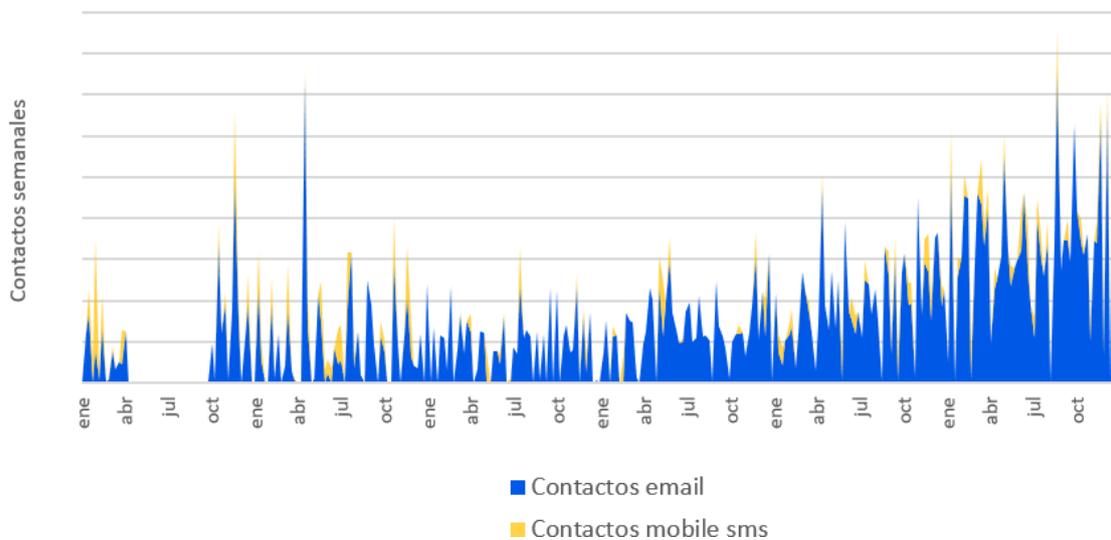


Figura 17: gráfico de áreas de la inversión en medios de publicidad

Adicionalmente, se lleva a cabo un estudio del mercado de la televisión para obtener una visión de la posición del cliente frente a los competidores. Se concluye que el cliente,

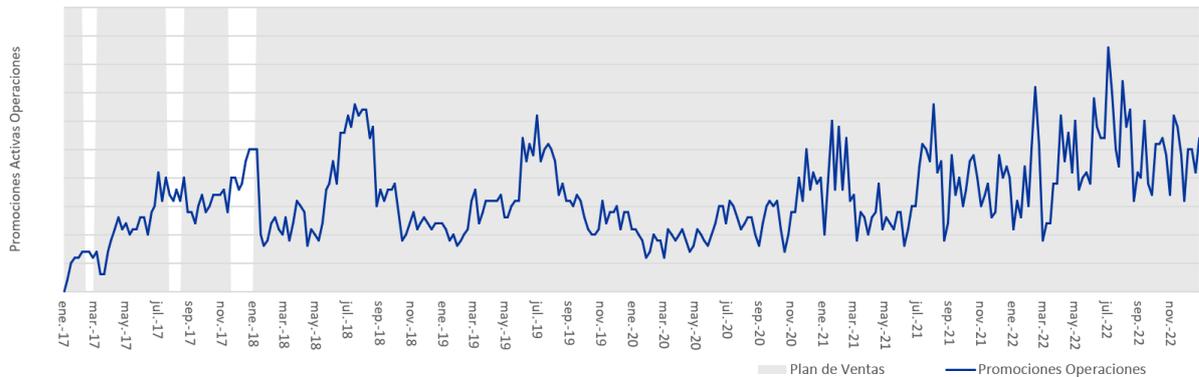
junto a uno de sus competidores más fuertes, dominan la presión publicitaria en este medio, aunque sus campañas se diferencian por tener un impacto algo menor, pero con mayor frecuencia.

Otro medio de publicidad sobre el que se hace hincapié son las acciones de CRM (*Customer Relationship Management*), una estrategia centrada en la gestión de las interacciones del cliente con sus clientes actuales y potenciales. En este caso, se recogen la cantidad de contactos semanales realizados a través del mail y sms. En el siguiente gráfico apreciamos cómo ha habido un incremento notable en los últimos años, dominando el contacto vía mail. Esto se debe a que el cliente ha aumentado el volumen de clientes a los que contactar (+71%) y ha realizado contactos más eficaces:



*Figura 18: contactos realizados en CRM*

Por último, se estudia la serie de la intensidad promocional de la marca a nivel semanal. El número de promociones es elevado debido a una necesidad del negocio en cuestión. A excepción del año 2017, las promociones del plan de ventas del cliente se mantienen activo durante todo el año. Además, 2022 es el año con más intensidad (debido a las promociones de operaciones), y a partir de 2021 se aprecia en la serie temporal un cambio en la estrategia, aumentando la intensidad promocional a lo largo del año y desestacionalizando la serie:



*Figura 19: intensidad promocional*

### Conclusiones del análisis descriptivo

En 2022, el cliente experimentó un crecimiento sólido en ventas web, que aumentaron un 38% y representaron el 13% de las ventas totales. Sin embargo, las ventas en tiendas físicas, aunque crecieron más lentamente (10%), aún dominaban con el 87% de las ventas totales. Además, el tráfico web aumentó constantemente, con un crecimiento del 9% en 2022 en comparación con 2021.

En términos de inversión publicitaria, se aumentó su gasto en un 27% con respecto al año anterior, impulsado por un aumento en la publicidad en TV y SEA genérico. Los contactos de CRM también crecieron un 71%, con la mayoría de estos contactos a través de correos electrónicos. Las promociones de operaciones también aumentaron en un 33%.

Finalmente, el cliente exploró nuevas formas de publicidad en 2022, invirtiendo especialmente en UTV, Influencers y contenido de marca a través de medios online y offline.

## 2.3 Modelo de regresión lineal, construcción y diagnóstico del modelo

Una vez validado toda la información y el análisis descriptivo para resolver dudas de negocio y verificar que no existen inconsistencias en los datos recogidos que se emplean para los modelos, se lleva a cabo la modelización. En el siguiente esquema se explica cuál es la estructura que seguir para acabar obteniendo un modelo de ventas totales robusto. Además, la métrica a considerar para un correcto ajuste es la varianza explicada por el modelo ( $R^2$ ), con el que validamos la robustez de todos los modelos realizados:

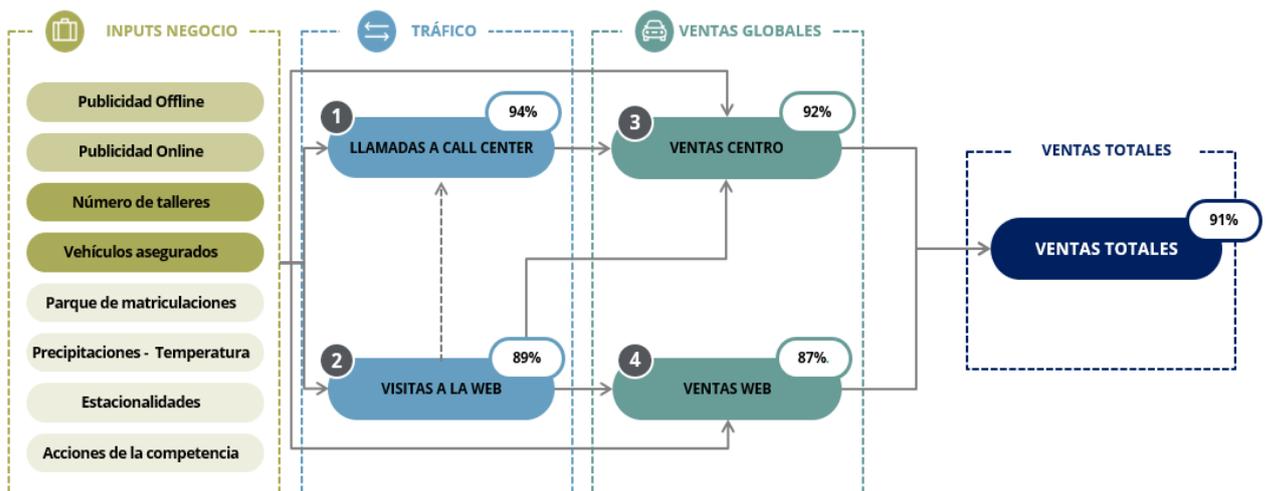
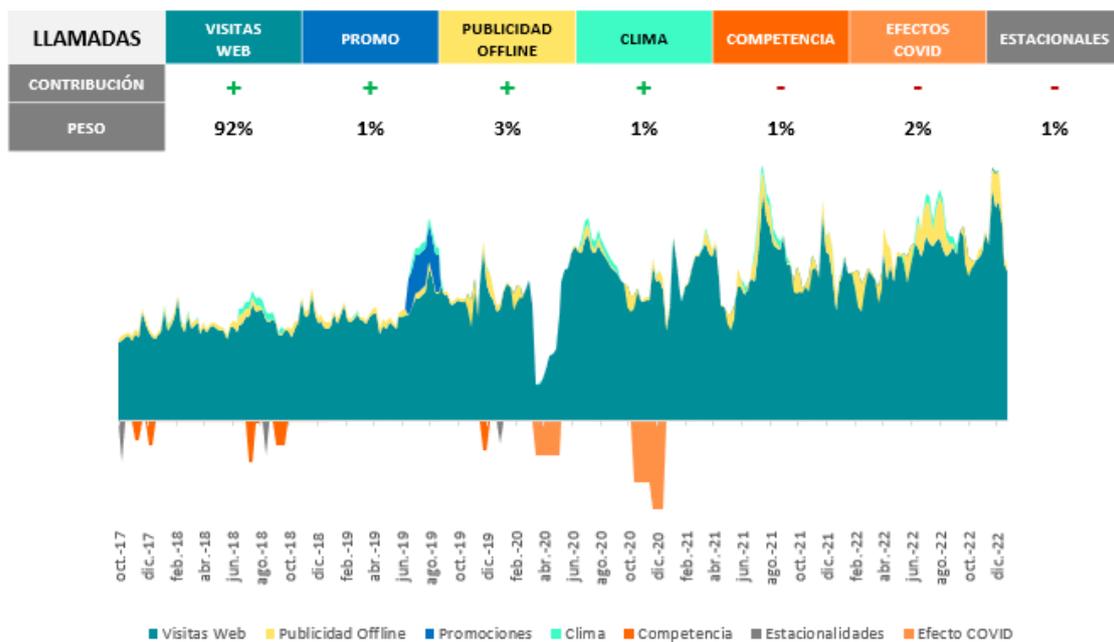


Figura 20: esquema de la estructura de los modelos

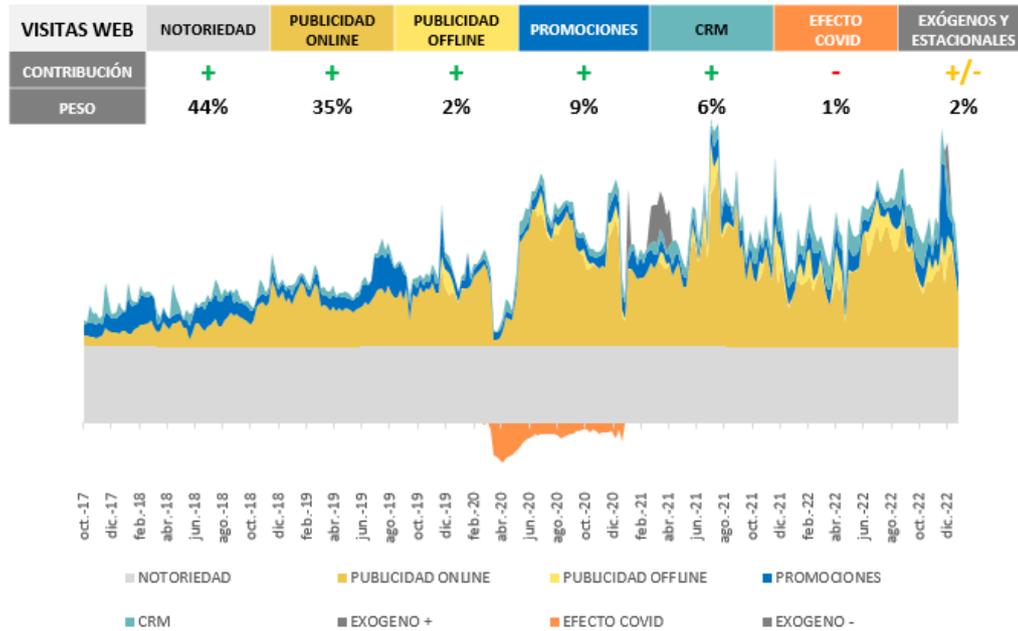
En estos modelos, es necesario verificar que las contribuciones de cada input de negocio que se emplea tengan sentido desde un punto de vista de negocio. Por ejemplo, en el caso del modelo de llamadas, los aportes que tiene la publicidad offline deben ser positivos, mientras que las variables que reflejen la actividad de la competencia deben tener un aporte negativo, es decir, estén teniendo un impacto negativo sobre las llamadas recibidas en el *callcenter*. Además, el volumen de contribución de cada variable de estas también debe ser coherente, en el modelo de ventas a través de la página web debería haber una mayor contribución de la publicidad online o digital que de la publicidad offline, y viceversa para el modelo de ventas en tiendas físicas.

En el caso del modelo de llamadas, en el que obtenemos un R2 del 94%, la mayor parte de la contribución viene de las visitas a la web, mientras que el resto de las variables tienen un peso reducido en comparación, aunque en determinados momentos se observa el aporte que tienen por ejemplo las promociones, como en julio del 2019, y el efecto del COVID en el negocio.



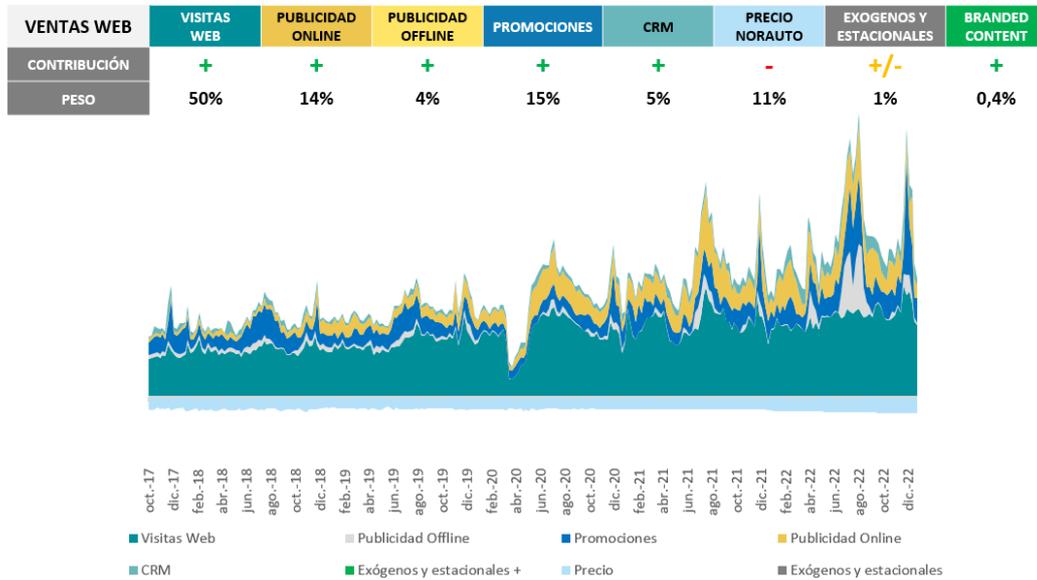
*Figura 21: modelo de llamadas*

El modelo de visitas a la web tiene contribuciones más equilibradas y con influencia de un mayor número de inputs del negocio. En este caso, la notoriedad y la publicidad online son las variables que mayor peso tienen en las visitas a la web. Las promociones y el CRM también contribuyen de manera notable, aumentando sus pesos respecto a los modelos del año anterior.



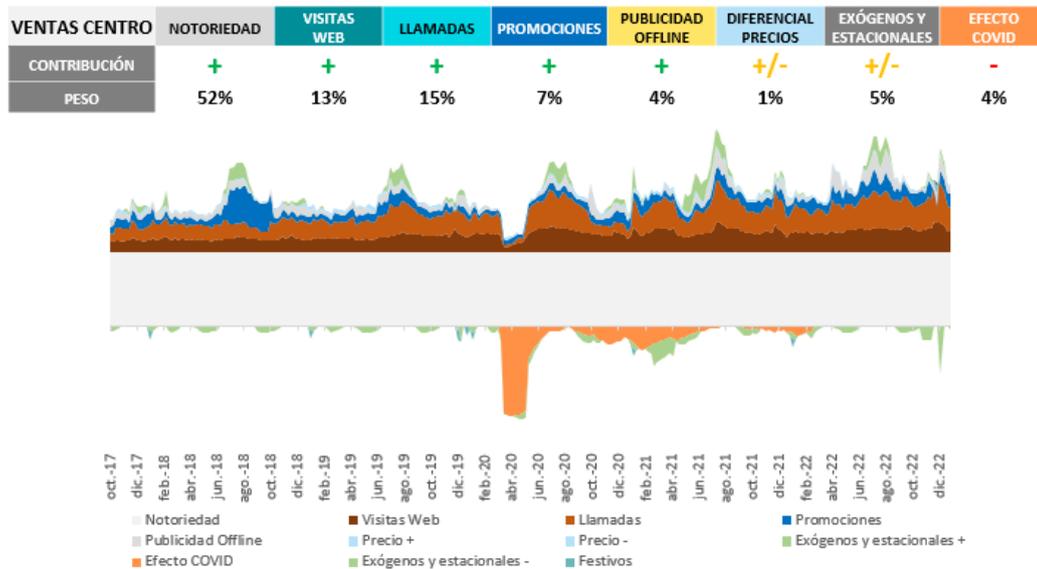
*Figura 22: modelo de visitas a la web*

El modelo de ventas web está formado a partir de los aportes de las visitas a la web, la publicidad online, la offline, las promociones y el CRM, mientras que la variable que recoge el precio medio de los neumáticos (uno de los principales productos del cliente) tiene un aporte negativo notable, como es lógico. Además, este aporte negativo aumenta con el tiempo, al haberlo hecho el precio.



*Figura 23: modelo de ventas en web*

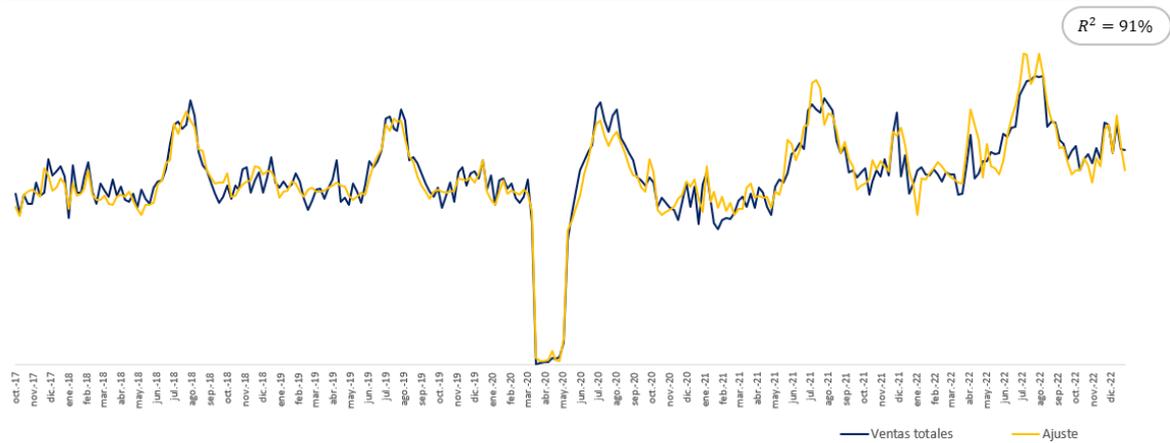
En el caso de las ventas en centros o tiendas físicas, destaca la importancia que toma la notoriedad de la marca, y las llamadas al *callcenter*, con un peso del 15%. Además, es el modelo en el que el efecto del COVID tiene mayor contribución negativa.



*Figura 24: modelo de ventas en centros*

Finalmente, obtenemos el modelo objetivo de las ventas totales de la marca, que incluyen tanto ventas en centros como ventas a través de la página web. Este modelo tiene una varianza explicada del 91% y un ajuste robusto, como se observa en la siguiente gráfica.

**AJUSTE DEL MODELO**



*Figura 25: ajuste del modelo de ventas totales*

En el caso de los aportes de las variables sobre el modelo total, la publicidad genera un 18% de las ventas totales, de las que el 5,51% provienen de publicidad offline y el 12,1% restante de online. Además, el CRM genera un 2,2% de las ventas y las promociones un 10,4%. Por otro lado, la notoriedad de la marca, que se define cómo la capacidad que tiene el público de identificar o reconocer la marca dentro del mercado automovilístico, supone casi un 70% de las ventas. Esto se debe a la posición de la marca en el mercado y a todas las acciones publicitarias que se han llevado a cabo en el pasado. En la siguiente figura se puede observar la gráfica de áreas que representa la contribución de cada variable en la serie temporal de las ventas totales, y cómo dependiendo de la época y de las acciones tomadas, unos medios toman determinada importancia en ciertos momentos.

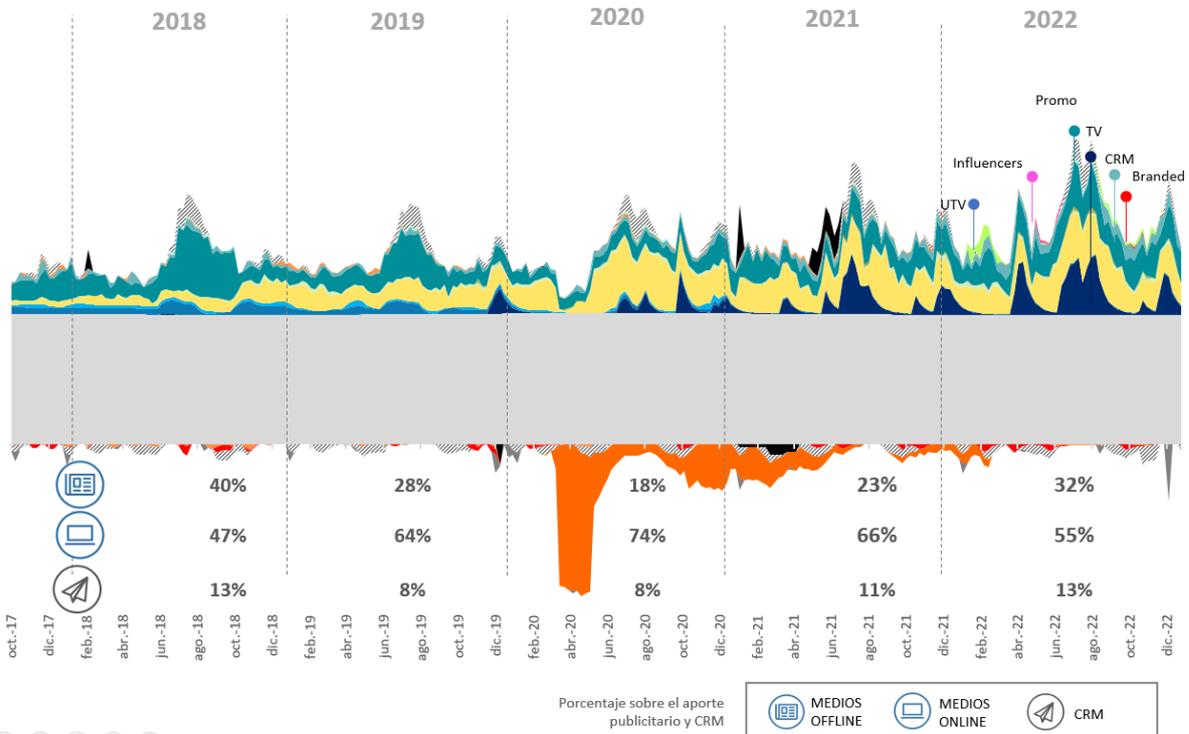


Figura 26: gráfico de áreas de los aportes de cada variable en ventas totales

Finalmente, se estudia el impacto de la publicidad en los modelos de ventas centro, ventas web y el modelo de ventas totales. La contribución de la publicidad sigue creciendo respecto a los últimos años, acelerándose en el último año gracias a las ventas en centros y tiendas físicas (+4%). En la siguiente tabla se observa la contribución de la publicidad desde 2018 en cada modelo:

CONTRIBUCIÓN DE LA PUBLICIDAD	2018	2019	2020	2021	2022	TOTAL PERIODO (2018-2022)
MODELO VENTAS CENTRO	11%	14%	16%	17%	21%	16%
MODELO VENTAS WEB	23%	34%	43%	44%	44%	39%
MODELO VENTAS TOTALES	12%	16%	19%	21%	25%	19%

*Tabla 2: contribución de la publicidad por año en cada modelo*

## 2.4 *Análisis de resultados de la modelización*

A partir de los modelos llevados a cabo anteriormente, podemos sacar conclusiones de gran valor de cara a la eficacia de los distintos medios de publicidad y el impacto real que tienen las acciones sobre las ventas de del cliente.

Las acciones de marketing de CRM, promociones y publicidad offline incrementan su contribución sobre las ventas de manera muy notable respecto a años anteriores, debido a la nueva estrategia de medios del último año. La publicidad online también crece, pero en menos medida. Además, el impacto de la competencia experimenta también un marcado crecimiento en el último año, debido a que se reduce el gap entre el precio medio de los neumáticos de nuestro cliente con el de los competidores, traduciéndose esto en un aporte negativo aún mayor de este KPI. En el último año, el cliente aumenta el precio en un 20%, mientras que el mercado lo hace en un 15%, y esto se traduce en una mayor cantidad de aportes negativos en el modelo de ventas totales, como se observa en la siguiente gráfica:

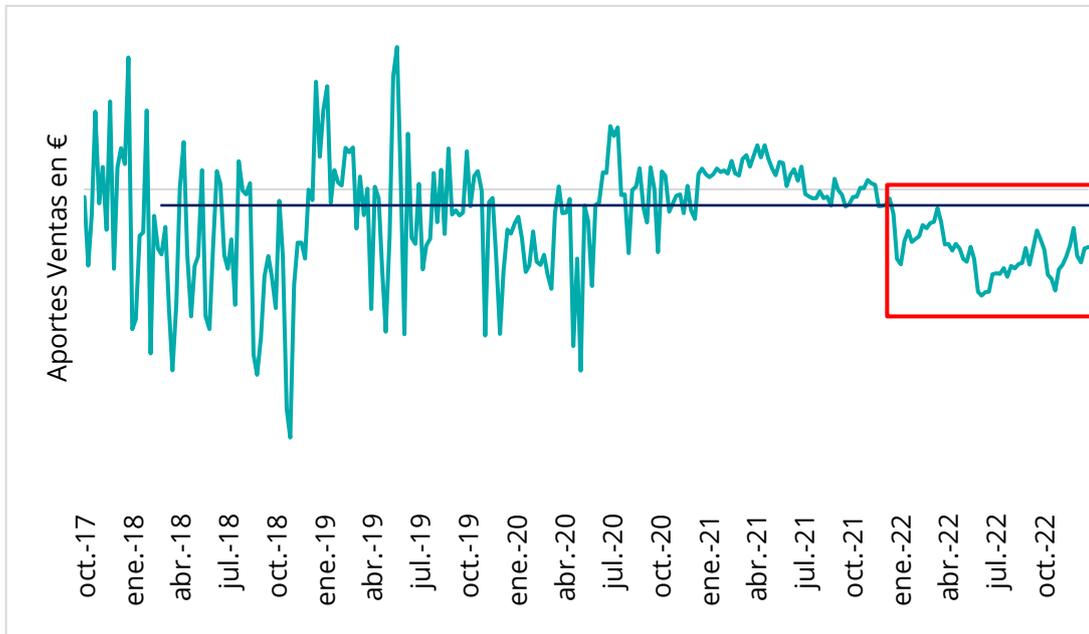


Figura 27: aportes del gap diferencial de precio de neumáticos

Por otro lado, a partir de 2021, la correlación entre las contribuciones de precio y promociones es alta y negativa, indicando que, a precios más altos, las promociones toman mayor relevancia. Adicionalmente, las acciones de CRM han crecido tanto en aportes como en ROI en los últimos años, obteniendo su mayor rendimiento en 2022, debido a un aumento en la contactabilidad de este medio. En la siguiente gráfica observamos cómo estas dos métricas han evolucionado con el paso de los años:

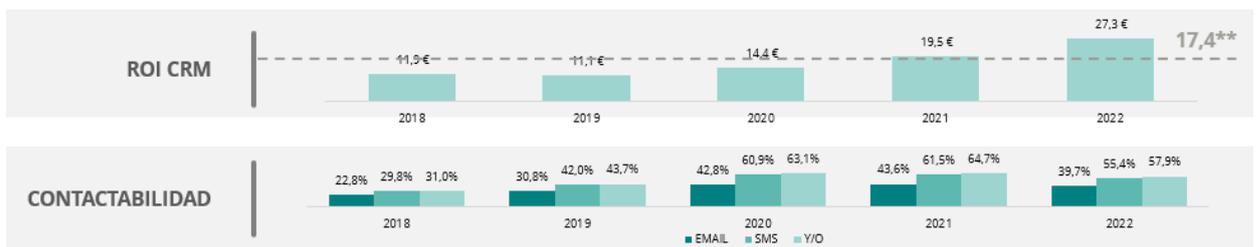
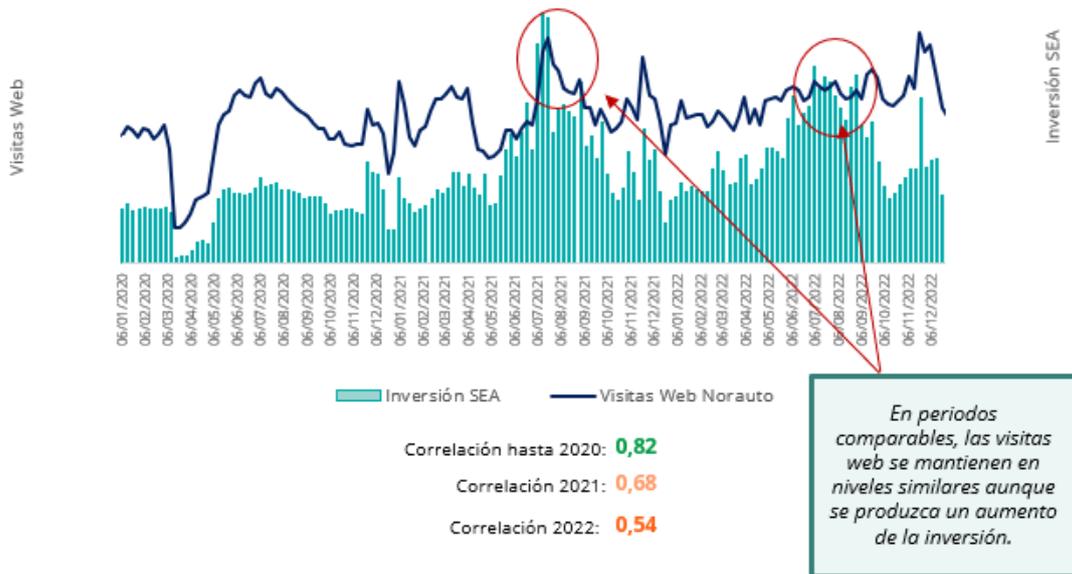


Figura 28: ROI por año del CRM y contactabilidad

En el caso del medio digital de SEA o *Paid Search*, que se trata del marketing realizado a través de buscadores, a pesar de haber aumentado la inversión en este medio, el

ROI desciende considerablemente respecto al año anterior. Esto es debido a un aumento del coste por impresión que lo hace un medio menos eficaz. En el siguiente gráfico se aprecia cómo a pesar de haber aumentado la inversión, las visitas a la web no aumentan en la misma proporción:



*Figura 29: gráfico de la inversión en SEA y visitas a la web*

Por último, para semanas con niveles bajos de inversión y semanas sin inversión en TV, el ROI se eleva a medida que la inversión se dirige a SEA, afiliación y medios online. En cambio, las estrategias con inversión en TV presentan rendimientos distintos a pesar de tener estrategias similares

### Evolución del ROI

Si analizamos cómo ha evolucionado el retorno de la inversión en publicidad en el último año, este mantiene niveles por encima del promedio histórico, pero por debajo de 2021. Si nos centramos en cada medio de publicidad, llegamos a las conclusiones de que la efectividad de SEA se reduce, como ya se ha comentado, debido a un aumento del coste. Por otro lado, la efectividad de la TV aumenta reafirmando un potencial de crecimiento en la

estrategia de medios. En el siguiente gráfico de barras se indica la evolución del ROI de cada medio en los últimos 3 años de ejercicio, en el que los datos faltantes se deben a la ausencia de inversión en los correspondientes medios:



*Figura 30: ROI por medio y por año desde 2020*

Finalmente, el ROI que obtenemos en el ejercicio del año 2022 es de 20€ por euro invertido.

## 2.5 *Curvas de eficacia y optimizaciones*

A partir del marco teórico que se ha proporcionado en el primer capítulo de este documento, ajustamos las curvas de saturación o eficacia en función de las características de cada medio y de las contribuciones ajustadas para cada nivel de inversión a partir de los modelos, obtenemos las siguientes curvas:

### CURVAS DE SATURACIÓN

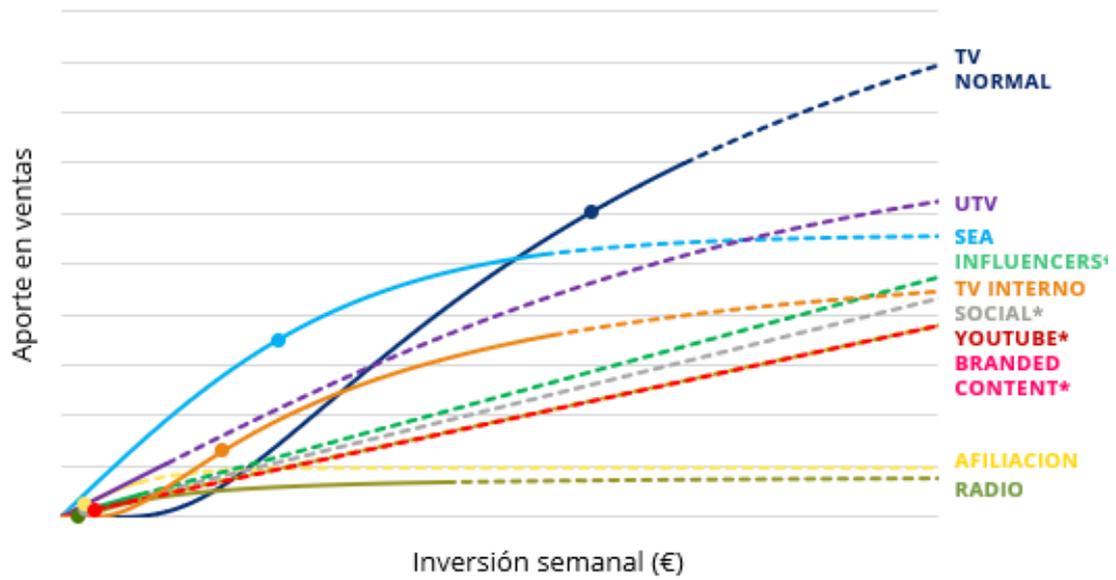


Figura 31: curvas de eficacia (\* medios con muestra insuficiente para detectar saturación)

Por otro lado, a partir de estas curvas obtenemos las curvas que devuelven el ROI en función de la inversión:

### CURVAS EN ROI

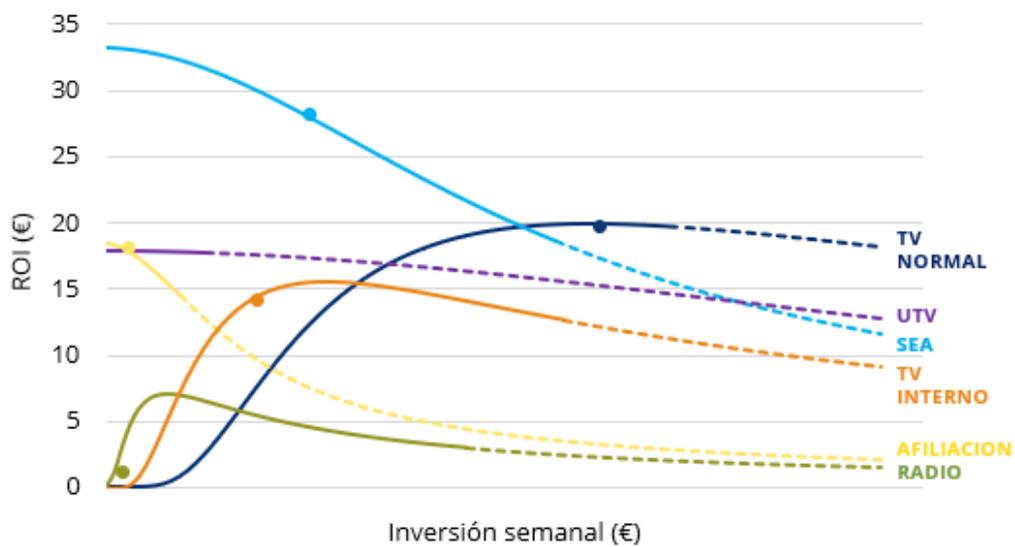


Figura 32: curvas del ROI para cada nivel de inversión

De estas dos gráficas destaca que la media de inversión de SEA durante 2022 se acerca a su punto de saturación, UTV muestra un recorrido con altos niveles de ROI a pesar de ser un medio nuevo, y que la inversión en momentos internos en TV no ha alcanzado su inversión óptima, al igual que la radio. El Spot Normal en TV es el medio que más volumen de aportes genera, mientras que el resto de los medios se comportan mejor con un nivel de inversión algo menor.

A partir de estas curvas de eficacia, se lleva a cabo la optimización para el próximo año en dos nuevos escenarios en los que se aumenta el presupuesto respecto al año pasado en un 30%. Estos dos escenarios se resumen en la siguiente tabla:

2022 – Mix Last Year	Escenario 1	Escenario 2
<b>Periodo:</b> Ene2022-Dic2022	<b>Periodo:</b> Ene2023-Dic2023	<b>Periodo:</b> Ene2023-Dic2023
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aumenta la inversión en <b>Televisión</b> en un <b>+37%</b> con respecto a 2021, cambio de mix hacia el formato <b>Spot normal</b> (98% de la inversión)</li> <li>• <b>SEA aumenta en +9%</b>, alcanzando el <b>47% del total inversión</b></li> <li>• La <b>inversión en radio aumenta +6%</b></li> <li>• Se potencian los medios digitales YouTube, Social</li> <li>• Se comienza a invertir en <b>UTV, Influencers y Branded Content</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se mantiene la <b>estrategia de TV</b> empleada en <b>2022 (+9%)</b></li> <li>• SEA aumenta en +16% su budget</li> <li>• <b>Afiliación</b> duplica su inversión llegando al <b>8% sobre el total inversión</b> en publicidad</li> <li>• <b>Se potencia</b> el nuevo formato de publicidad en TV: <b>UTV</b>, alcanzando el 7,5% del total inversión</li> <li>• El resto de medios <b>de digital aumentan considerablemente, en especial Social</b> que se sitúa en el tercer medio con mayor inversión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se potencia la inversión en <b>TV (+31%)</b></li> <li>• Se mantiene la <b>estrategia de SEA</b> empleada en <b>2022 (+1%)</b></li> <li>• <b>Afiliación pasa a ser el tercer medio</b> con mayor inversión (10% sobre Total)</li> <li>• <b>Se potencia</b> el nuevo formato de publicidad en TV: <b>UTV</b>, alcanzando el 7,5% del total inversión</li> <li>• El resto de medios <b>de digital aumentan considerablemente, en especial Social</b> que triplica su inversión</li> </ul>

*Figura 33: escenarios considerados para el cliente*

En el caso de realizar la optimización con el óptico llevado a cabo en el 2022 y haciendo uso de las curvas de saturación obtenidas de los modelos, podemos conseguir aumentar los ingresos generados por la publicidad en un 5%, y aumentar el ROI en +1€ por cada euro invertido. Además, las ventas totales aumentarían en un +1,4%.

Finalmente, con el Media Mix optimizado de 2023 en el escenario 1, obtenemos un ROI de 20,9€ (+1), mientras que con el escenario 2 obtendríamos un ROI de 20,7€ (+0,8).

## **2.6      *Recomendaciones estratégicas***

Con los modelos y curvas de eficacia ajustadas, y el estudio de los escenarios de optimización, se concluye el documento con las siguientes recomendaciones estratégicas.

- Las acciones y contactos de CRM siguen siendo una palanca relevante en la generación de ventas, su impacto sigue creciendo y su coste se reduce.
- El precio de los neumáticos supone una pérdida de competitividad, al haberse reducido el gap diferencial del precio frente al resto de competidores del sector.
- El coste de SEA se ha encarecido y ha hecho disminuir su eficacia. Se recomienda mantener este medio como base estratégica en el media mix, pero sin alcanzar los niveles de saturación.
- El nivel de inversión en radio no es suficiente para obtener el ROI esperado con la capacidad de este medio. Se recomienda aumentar la inversión semanal.
- Las campañas de televisión alineadas con la estacionalidad de la serie logran aumentar la eficacia de este medio. Se recomienda mantener la inversión en Spot Normal y aumentar la de Momento Interno, que se encuentra por debajo del nivel óptimo.
- La diversificación de los medios digitales ha obtenido buenos resultados. Se recomienda seguir potenciando estos medios.
- La inversión en UTV ha alcanzado niveles similares de retorno al Sport Normal de TV. Se recomienda aumentar la inversión en este medio sin sobrepasar los niveles máximos de inversión semanal.



## Capítulo 3. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Facebook's Authors, Leonel Sentana - Marketing Science Partner, Deloitte Analytics Authors, Davide Fabrizio – Director, Miguel Conde – Senior Specialist, María Eugenia Gómez – Senior Consultant, Carlos Real – Senior Manager. "The future is modeled. A how-to guide for Advanced Marketing Mix Models." 2019.
- [2] Carlos Real Ugena - Senior Manager, Deloitte; Mujtaba Anwer - Head of Data Science, Alshaya; Miguel Conde de Simón - Senior Specialist, Deloitte; Davide Fabrizio - Director, Deloitte. "Exploring Marketing Mix Modeling (MMM) and Conversion Lift Experiment (CLE) blending: The Alshaya Group/H&M Case developed by Deloitte." 2021.
- [3] Facebook IQ. "Adapting Marketing Mix Models to Major Shifts." June 2020.
- [4] Gerard J. Tellis. "Modeling Marketing Mix". In: The Handbook of Marketing Research (2006). doi: 10.4135/9781412973380.n24
- [5] William Boulding, Eunkyu Lee, and Richard Staelin. "Mastering the Mix: Do Advertising, Promotion, and Sales Force Activities Lead to Differentiation?" In: Journal of Marketing Research 31.2 (1994), pp. 159–172. issn: 00222437.

## ANEXO I

	CONTRIB.
Notoriedad	Contribución a Ventas atribuida a la presencia y reconocimiento de la marca por parte de los clientes
Promociones	Contribución a Ventas atribuida a las acciones promocionales realizadas por el cliente
CRM	Contribución a Ventas atribuida por las acciones de CRM (Envíos SMS e Email) realizadas por el cliente
Total offline	Contribución a Ventas atribuida a la publicidad en medios offline (TV, Radio y Exterior)
Total online	Contribución a Ventas atribuida a la publicidad en medios offline (SEA, RRSS, YouTube, Spotify, Afiliación y programática)
Precio	Contribución del precio sobre las ventas, cuando el precio del cliente está por encima de la media del Mercado se genera un impacto negativo sobre las ventas, mientras que si el precio medio del cliente está por debajo de la media del mercado se generan ventas incrementales (Precio Neumáticos)
Clima	Ventas incrementales que se generan cuando se tienen temperaturas extremas ya sean de frío o calor, las cuales se asocian con un mayor volumen de visitas a los centros incrementando así las ventas
Efecto COVID	Pérdida de ventas estimadas por el confinamiento y restricciones de movilidad, este efecto se mide a través de una métrica de movilidad de las personas que es proporcionada por Google.
Competencia	Representa las ventas canibalizadas por los competidores, por las acciones publicitarias que estos realizan.
Festivos	Representan las ventas que se dejan de obtener en las semanas que hay días festivos, por la menor afluencia de clientes o el cierre de los centros en estos días

*Tabla 3: explicación de variables incluidas en modelos*

### Conceptos:

- UTV: se refiere a los anuncios de carteles y vallas publicitarias de los estadios de fútbol y que son visibles en televisión durante los eventos deportivos, en este caso de la Liga Santander y la Copa del Rey.
- TV Spot Normal: anuncios tradicionales de televisión que se emiten durante los espacios publicitarios regulares en los canales de televisión.
- TV momento interno: colocación de anuncios en momentos específicos durante un programa de televisión, como una pausa publicitaria en medio de un programa o evento deportivo, por ejemplo.
- SEA o *Paid Search: Search Engine Advertising*, que se refiere a la publicidad en motores de búsqueda. Implica mostrar anuncios pagados en los resultados de búsqueda de los motores de búsqueda.

- *Branded Content*: contenido creado por la marca para promocionar sus productos o servicios de manera sutil o poco intrusiva. Puede tomar la forma de artículos, publicaciones en redes sociales, etc.
- Programática: un método automatizado de comprar y vender espacios publicitarios en línea.
- GRPs (*Gross Rating Point*): mide la audiencia total alcanzada por una campaña publicitaria, calculada multiplicando el alcance de la audiencia por la frecuencia de exposición.