

Modelo de demanda de productos textiles distribuidos por medio del catálogo Carmel en Cúcuta, Norte de Santander ¹

Maria Camila Gómez Pradilla²

Leonardo Javier Caraballo³

Henry Sebastián Rangel Quiñonez⁴

Resumen

Mediante esta investigación, se recopila la información de las personas que venden los productos contenidos en el catálogo Carmel en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, con el fin de conocer el comportamiento que tiene la demanda de estos productos textiles. La información necesaria de cada una de las variables exógenas que se van a considerar en el modelo se recopila a través de una encuesta aplicada a las personas que distribuyen el catálogo en la ciudad y los datos son procesados a través del Software Rstudio. La metodología que se utiliza es cuantitativa con un enfoque econométrico y, se logra determinar a través de una regresión múltiple, una ecuación que permite estimar las cantidades demandadas. El modelo final ubica en un 61,65% el comportamiento de las cantidades y se explica a través del precio promedio de la prenda, el acceso a Internet, el número de catálogos que vende y si la ganancia de la venta es su ingreso principal.

Palabras claves: Estimación, Modelo de Demanda, Regresión Múltiple, Venta por Catálogo.

Demand model for textile products distributed through the Carmel catalogue in Cúcuta, Norte de Santander

Abstract

Through this research, information is collected from the people who sell the products contained in the Carmel catalog in the city of Cucuta, Norte de Santander, in order to know the behavior of the demand for these textile products. The necessary information for each of the exogenous variables to be considered in the model is collected through a survey applied to the people who distribute the catalog in the city and the data are processed through the RStudio software. The methodology used is quantitative with an econometric approach and, through a multiple regression, an equation that allows estimating the quantities demanded is determined. The final model places 61.65% of

¹ Artículo científico presentado como opción de grado para optar por el título de Economista.

² Estudiante Facultad de Economía Universidad Santo Tomás, Seccional Bucaramanga. Email: maria.gomez20@ustabuca.edu.co.

³Economista por la Universidad de Los Andes – Venezuela. Magister en Economía del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales por la Universidad de los Andes - Colombia, estudiante del Doctorado en Pedagogía de la Universidad de los Andes - Venezuela, Profesor de la Universidad Santo Tomás. Email: leocaraballo@gmail.com.

⁴Economista por la Universidad Industrial de Santander. Magister. Universidad Nacional de Colombia. Profesor de la Universidad Santo Tomás. Email: henry.rangel@ustabuca.edu.co.

the behavior of the quantities and is explained through the average price of the garment, the access to the Internet, the number of catalogs sold and whether the profit from the sale is the main income.

Keywords: Estimation, Demand Modeling, Multiple Regression, Catalog Sales.

Introducción

Los productores y empresas que actúan en una economía cuentan con distintos canales de distribución, los cuales permiten dar a conocer y vender sus respectivos productos; uno de estos canales es la venta por catálogo. La venta por catálogo es un estilo de venta directa en la cual la empresa coloca sus productos a través de un catálogo; su distribución depende de terceros, de vendedores independientes. Esta modalidad de venta ha ido creciendo y ha logrado llegar a ocupar un protagonismo en los mercados de cosméticos y de textiles; no sólo mueve millones en Colombia, sino que también lo hace en el mundo.

A pesar de su amplio crecimiento y de la gran cantidad de vendedores que maneja y que se ven beneficiados por esta modalidad; el tema es muy poco conocido y estudiado. Las investigaciones sobre este tipo de ventas son escasas, son pocos los documentos relacionados que se centran en evaluar el comportamiento de la demanda y determinar los factores que influyen en el nivel ventas. Por lo anterior, la presente investigación busca conocer cuáles son los factores que influyen en el nivel de ventas de los vendedores de los productos del catálogo Carmel en la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, a través de una regresión lineal múltiple, esto ayudará a identificar las características deseables del buen vendedor, ayudando a las empresas a centrar su reclutamiento en promotores de ventas cuyo perfil pronostique un alto nivel de ventas.

Para cumplir con el objetivo de esta investigación, se tendrá en cuenta una metodología cuantitativa con enfoque econométrico. Lo primero que se realiza es la construcción del marco teórico compuesto por: un resumen de lo que son las ventas por catálogo, una revisión de la teoría de la demanda y los factores que determinan el éxito de las ventas de un vendedor; donde hay que entender que este tipo de ventas el intermediario es el vendedor y muchas veces es el consumidor final del producto, por lo cual la construcción del modelo tendrá que incluir covariables que expliquen el nivel de consumo de los vendedores en su mismo catálogo y, al tiempo, incluir variables que expliquen el nivel de ventas a terceros. Luego se ubican los trabajos e investigaciones relacionados con el tema, los cuales sirven como punto de partida de la investigación y dan a conocer qué interrogantes han sido investigados y cuáles no, de tal manera que estas sirven como referente. Después se establece la metodología a seguir, se recolectan los datos necesarios, se calcula el tamaño de muestra óptimo, se procesan los datos a través del software Rstudio y se realiza la estadística descriptiva de cada una de las variables recolectadas. Por último, se lleva a cabo el procedimiento para obtener el modelo final y con base en él se concluye la investigación.

Estado del Arte

A través de la revisión de la literatura existente en las bases de datos disponibles se encontraron diferentes investigaciones relacionadas con el tema de estudio. El primer documento encontrado fue el planteado por Boada y de Vasconcelos (2013), en él se busca un modelo que permita estimar la demanda del portafolio de productos presentes en el catálogo de la empresa AVON cosméticos. Para cumplir con el objetivo de esta investigación los autores recurren a una

metodología cuantitativa correlacional de corte trasversal, dividen los productos según la familia a la que pertenecen, tienen en cuenta variables como: la profundidad de descuento (la cual mide el porcentaje de descuento que tiene el producto en el catálogo), la promoción canibalizadora (tiene en cuenta las diferentes promociones que puede tener un mismo producto en diferentes secciones del catálogo), el número de vendedoras y la exposición que tiene el producto en el catálogo (hace referencia a la ubicación y el diseño que tiene la imagen que presenta el producto en la revista); para algunas variables cualitativas se realiza una conversión y, en algunas variables, se calculan indicadores de impacto. Gracias a lo anterior y a la presencia de dos etapas que componen el cálculo del modelo final; se llega a un modelo de regresión múltiple que permite explicar las cantidades demandadas entre un 70 y 80 a través de las variables consideradas.

Otro de los trabajos encontrados, fue el realizado por Boada y Mayorca (2011), en el cual, a través de la organización y documentación de los procedimientos de marketing de las empresas analizadas, se busca obtener una estimación de la estructura organizacional que se debe tener para que esta afecte positivamente las cantidades demandadas de los productos. Este trabajo analizó las empresas Avon, L'bel y Tupperware y para poder cumplir con su objetivo sigue 6 pasos que tienen en cuenta las herramientas para estimar, las constantes a considerar, las variables por formulaciones y los históricos de la compañía para llegar finalmente a una estimación que permite reducir los excesos de inventario y lograr generar un ingreso real para la compañía.

Junto con el anterior trabajo, se encontró la investigación realizada por Astolfi (2009), en el cual tuvo como fin determinar los factores de éxito y las variables que hay que tener en cuenta para que la venta directa se expanda en Argentina. Este trabajo se enfocó, sobre todo, en realizar un estudio de mercado compuesto por factores como fuerza de ventas, los posibles competidores, el marketing y la estrategia de precios y, a través de análisis operativo y un estudio económico propuso los lineamientos que debería seguir una empresa con este estilo de venta para lograr estar en el mercado argentino.

Lopez Buitrago (2014) realizó un análisis de la demanda que presentan los estratos 4, 5 y 6 del municipio de Tuluá, Valle del Cauca; con el fin de determinar la factibilidad de crear una empresa que distribuya café por medio de catálogo. Para darle cumplimiento al objetivo de esta investigación, el autor realizó una revisión teórica sobre la ley de la demanda y plantea los ítems a encuestar para la recolección de datos. A partir de esto, realizó una estadística descriptiva de los datos recolectados de la muestra encuestada y concluyó que la creación de la empresa con este estilo de venta puede ser exitosa ya que existe un mercado con un tamaño aceptable al que se le puede dirigir este producto.

Finalmente, se ubicó el trabajo realizado por Alvarez Caprile (2007), el cual no sólo se encargó de plantear una estrategia para que las empresas de venta directa sean exitosas y que evolucione su mercado; sino que también realizó un análisis sobre la evolución del mercado laboral femenino en relación con la venta directa. Para esto, presentó la historia de la venta directa, su modalidad y la evolución que ha tenido esta modalidad; donde finalmente llegó a la conclusión de que esta modalidad ha proporcionado ventajas a las personas involucradas en ella y es una alternativa que no sólo deja ganancias para la empresa (y que amplía su mercado) sino que también genera ganancias (de manera flexible) a los individuos que logran desarrollar de manera exitosa la conexión con los clientes y aprovechar sus oportunidades.

Ventas por Catálogo

Las ventas por catálogo son una modalidad de venta que se ha popularizado en el siglo XXI. Este estilo de venta surge como una estrategia de marketing para las empresas, pero también como una nueva opción laboral informal y flexible que es de fácil acceso para las personas (Castillo Cubillos, 2013). Las empresas que cuentan con esta modalidad ofrecen sus productos a través de una revista física o virtual y esta es distribuida a través de terceros, de vendedores independientes. Estos vendedores se encargan de distribuir y ofrecer la revista con los productos; los dan a conocer de diferentes maneras y gracias a ellos es que esta modalidad ha adquirido las múltiples caras con las que se conoce actualmente y con las que se ha logrado arraigar en el mercado (Ongallo, 2007).

Los distribuidores de estos productos no tienen una relación contractual con la empresa; las ganancias que obtienen son un porcentaje de las ventas que realizan (este porcentaje es definido por la empresa). Para poder distribuir los productos los vendedores deben pagar una afiliación inicial que los hace partícipes en la base de datos de la empresa, con el fin de poder adquirir todos los beneficios que se pueden obtener al vender los productos. Son muchos los tipos de productos que se comercializan en esta modalidad de venta; entre ellos se encuentran: cosméticos, ropa, electrodomésticos, productos para el hogar, joyería, juguetes, entre otros. Estos productos tienen el rasgo común de ser dirigidos al consumo directo de la persona que los compra y, gracias a esto y a la conexión que tiene el vendedor con el consumidor, la venta directa se ha logrado posicionar en Colombia; ha llegado a mover billones en el mercado de ropa y cosméticos y las marcas que manejan esta modalidad se han robado el protagonismo y han dado mucho de qué hablar (La República, 2019).

El catálogo CARMEL es una de las marcas que maneja la compañía Línea Directa S.A en el mercado de textiles. Este catálogo lleva circulando en el mercado por más de 10 años y se ha logrado posicionar como una de las empresas que genera más ventas en el mercado de ropa interior del país gracias a sus tendencias de moda y al cambio de colección que tiene cada 21 días (Línea Directa S.A, s.f.).

Teoría de la Demanda

Una de las ramas de la economía es la microeconomía; esta se encarga de estudiar el comportamiento de los individuos en el mercado y permite conocer cuáles son los factores que afectarán sus decisiones de consumo frente a los productos que están presentes en él. Dentro de la teoría microeconómica encontramos un elemento importante, el cual permite estimar la cantidad demandada (variable endógena) de un determinado bien en función de un conjunto de variables como el precio, el ingreso, los bienes sustitutos, preferencias, factores externos como la cultura, entre otros; estos elementos conforman la función de demanda clásica de la microeconomía. A través de esta función se establece, teóricamente, que las cantidades demandadas presentan una relación inversa con el precio cuando todos los demás factores están constantes cuando el bien analizado es normal (Pindyck y Rubinfeld, 2009: 26) dando como resultado una función con una pendiente negativa que indica que a mayor precio menores cantidades van a ser compradas por los consumidores (Parkin y Loría, 2010).

Sin embargo, cuando se habla de un mercado real, todos los factores están variando y, hay muchas variables que van a afectar las cantidades que demandan los consumidores. La relación

que van a tener estas variables puede ser de tipo directa o inversa, estas pueden tener una influencia grande o pequeña en la decisión de consumo y, gracias a esto, surge una nueva relación muy diferente entre las cantidades demandadas y el precio (Case, et ál. , 2012).

Factores que determinan el éxito de las ventas de un vendedor

En el caso de la venta por catálogo, los vendedores son tanto los intermediarios como los consumidores de algunos de los productos que están presentes en la revista; de ellos va a depender las cantidades que se demanden y el nivel de ventas de la compañía. Por lo tanto, se deben analizar qué factores son los que impulsan el éxito de sus ventas y los factores que determinan un mayor consumo en las personas.

Como uno de los primeros factores a considerar se encuentra el ingreso de la persona. Según Keynes (1936) el consumo de un hogar o de un individuo depende principalmente del ingreso percibido; aunque no en la misma proporción, un aumento del ingreso genera un aumento en el consumo. Sin embargo, la medición de este ingreso puede verse limitada y esta se puede realizar a partir de las variables que lo afectan positiva o negativamente. El ingreso de un hogar o de una persona puede estar determinado por factores como: la condición de cabeza de hogar, la educación, la edad, el número de personas dependientes y las personas aportando económicamente al hogar (Muñoz, 2004); estos datos pueden ser recolectados de una manera más fácil y pueden dar una aproximación al ingreso que tiene un individuo y, por tanto, al consumo que pueda tener.

No solo se debe considerar qué variables están afectando el consumo de estos vendedores, sino también se deben tener en cuenta aquellos factores que están influyendo en el éxito de sus ventas y en la conexión con terceros. Los vendedores son el intermediario, el enlace que tiene la empresa con el mercado; su conexión con el cliente y con la empresa se ven afectadas por elementos como: su experiencia y conocimiento del mercado, la motivación y los beneficios que obtienen por parte de la empresa, el acceso a herramientas que faciliten su trabajo y la lealtad hacia la empresa (León Valbuena, 2013). A partir de estos elementos, una empresa y su fuerza de ventas pueden fortalecer su éxito y lograr un posicionamiento en el mercado; ganando competitividad y fidelidad por parte del consumidor.

Metodología de análisis y recolección de datos

La investigación sigue una metodología cuantitativa con un enfoque econométrico. Este enfoque es utilizado ya que “el análisis econométrico combina la teoría económica, las matemáticas y la estadística para cuantificar y verificar las relaciones entre las variables económicas” (Gollnick, 1968, como se citó en Aparicio et al., 2013, p.2) y permite darle cumplimiento al objetivo general de este proyecto. Conociendo que las cantidades demandadas dependen del precio del bien de forma negativa, se analizó el comportamiento de las cantidades demandadas que presenta la fuerza de ventas de la compañía; ya que esta población es la que cumple como intermediaria entre la empresa y los consumidores y es a la que se tiene fácil acceso.

Los datos que se tomaron como base provinieron de dos fuentes. La primera consiste en una base de datos que contenía las cantidades vendidas por cada una de las asesoras (689) y el total del pedido que realizaron en una campaña del año. A partir de esto se procedió a diseñar una encuesta que buscaba conocer los valores de las otras variables que se iban a tener en cuenta para

conformar la base de datos de la investigación. Para aplicar la encuesta se realizó un muestreo aleatorio simple ya que con esto “garantizamos con la forma de seleccionar los elementos que todos tienen la misma probabilidad de aparecer” (Peña, 2015, p.261); por medio del recurso “SurveyMonkey” se calculó un tamaño de muestra de 247 personas, el cual cuenta con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5,00%, sin embargo, no se logró cumplir con esta cuota y sólo se pudo trabajar con una muestra de 160 personas.

A estas personas se les aplicó la encuesta y la base de datos de la investigación se conformó con las variables expuestas en la Tabla 1.

Tabla 1. *Presentación de las variables.*

Nombre de la Variable	Explicación
Q	Variable endógena del modelo. Hace referencia al número de prendas demandadas por las vendedoras.
PromV	Se refiere al promedio del precio de las prendas que vendió cada asesora. Se obtuvo dividiendo el total de pedido sobre las cantidades vendidas.
Edad	Son los datos de las edades correspondientes a cada uno de los integrantes de la muestra.
Estrato	El estrato de la vivienda en las que reside cada una de las asesoras.
NE (*)	El nivel educativo más alto cursado de cada asesora de la muestra.
CH (*)	Responde a la pregunta si la asesora es cabeza de hogar o no.
Pareja (*)	Responde a la pregunta si la asesora vive con una pareja sentimental o no.
PD	Corresponde al número de personas que están a cargo de la asesora.
AccesoI (*)	Responde a la pregunta si la asesora cuenta con acceso a internet en su hogar o no.
Experiencia	La experiencia en años que tiene la persona vendiendo productos por catálogo.
ExperienciaCAR	Esta experiencia se toma a partir del número de créditos que ha realizado la asesora con la empresa, en otras palabras, es el número de campañas que la asesora ha vendido el catálogo.
Cvende	Corresponde al número de catálogos (de diferentes marcas) que la asesora vende o distribuye sus productos
GananciaP	Responde a la pregunta de si la fuente de ingresos principal de la asesora corresponde a la venta de productos por el catálogo Carmel.

Nota: Las variables que tienen el signo “*” son aquellas que tienen respuestas cualitativas, estas variables se deben transformar.

Debido a que algunas variables eran cualitativas, se realizó la conversión de los valores de la manera en que lo muestra la Tabla 2.

Tabla 2. *Conversión de variables*

Variable	Valor Dado	Respuesta
-----------------	-------------------	------------------

	0	Ninguno
	5	Primaria
	11	Bachillerato
NE	13	Carrera Técnica
	14	Carrera Tecnológica
	16	Carrera Universitaria
	18	Posgrado
CH	0	No
Pareja		
AccesoI	1	Si
GananciaP		

Nota: Las variables que tienen el signo “*” son aquellas que tienen respuestas de si o no, estas variables se transformaran en variables dicotómicas.

El procesamiento de datos se llevó a cabo a través de Rstudio (versión 1.2.5033), donde se realizó un análisis exploratorio de los datos para observar cuáles variables eran más favorables para el modelo (variables significativas) y realizar la estadística descriptiva. Luego de esto, se crearon diferentes tipos de modelos que mostraron distintos valores de R-cuadrado ajustado y AIC. Sin embargo, antes de realizar los análisis de los residuales de manera gráfica, se pudo identificar que los datos contaban con valores atípicos y se procedió a eliminarlos.

Gracias a esto, se pudieron descartar 9 variables que no eran significativas. Las variables significativas fueron: “PromV”, “AccesoI”, “CVende” y “GananciaP”. Luego, se procedió a realizar transformaciones de estas variables para poder llegar a un modelo con un R^2 ajustado y un AIC mejor. Se realizaron 5 diferentes transformaciones de las variables “PromV” y “CVende”, donde finalmente se llegó a la mejor transformación. Después de definir esto, se realizó el análisis residual tanto de manera gráfica como por prueba de hipótesis, se revisó la homocedasticidad del modelo escogido y la autocorrelación y la multicolinealidad de las variables. Con el conocimiento de que “el supuesto de homocedasticidad se considera satisfecho, si no, se pueden encontrar relaciones sistemáticas” (Hayes y Cai, 2007, p.3) y que una de las pruebas que existen para probar esto es la presentada por Breusch y Pagan (1979); se identificó a través de esta prueba el problema de heterocedasticidad y se solucionó. Finalmente, se llegó a un modelo final en el que todas las variables eran significativas y en el que los valores de R-cuadrado ajustado y AIC eran mejores que en todos los modelos anteriores. Por último, se analizaron los betas del modelo ajustado y los resultados de las distintas pruebas, se pudo llegar a la ecuación que permite estimar las cantidades demandadas y se sacaron las conclusiones de los resultados.

Resultados

Se obtuvieron 160 observaciones y 13 variables explicativas o exógenas y 1 endógena (las cantidades). De las variables estudiadas, tres eran variables con respuestas dicotómica y el resto continuas, incluye las variables respuesta.

Estadística Descriptiva

A continuación, se presenta la estadística descriptiva de los datos recopilados. En la tabla 3 se puede observar un pequeño resumen de los datos recopilados de las 9 variables exógenas (sin incluir las dicotómicas) y del comportamiento de la variable endógena observada.

Tabla 3. *Resumen estadístico de las variables.*

Variable	Max	Min	Promedio	Mediana	1Cuartil	3Cuartil
Q	109	4	21,59	17	13	26,25
PromV	\$ 47.810	\$ 18.584	\$ 26.779	\$ 25.550	\$ 23.341	\$ 29.183
Edad	79	19	41,26	41	32	50
Estrato	4	1	1,93	2	1	2
NE	18	0	10,02	11	5	13
PD	6	0	2,55	2	2	3
Experiencia	30	0	7,33	6	3	10
ExperienciaCAR	211	1	66,19	39,50	12,75	116
Cvende	9	0	2,89	2	2	4
Dedicación	10	0	2,90	2	2	4

La Tabla 3 contiene el promedio, los datos máximos y mínimos, la mediana, el 1er y 3er cuartil de las 10 variables. Los valores de las cantidades vendidas oscilan entre 4 y 109 prendas, el promedio de estas cantidades es de 22; el precio promedio de estas prendas está entre \$18.584 y \$47.810, con una media de \$25.550.

El estrato que más predomina en la muestra es el estrato 1 y 2, gracias a que el tercer cuartil indica que el 75% de la muestra analizada está ubicada entre dichos estratos. Mientras que el nivel educativo que predomina es el de 11 años (correspondiente a haber alcanzado el nivel educativo “bachillerato”), esto lo podemos inferir a partir del valor de la mediana; el cual es un valor que indica el promedio de las observaciones de una manera más favorable (en casos donde existen asimetría o datos atípicos) que la media aritmética (Rustom Jabbar, 2012, p 16-18) y, en este caso, tiene un valor de 11). Según los datos, la mayoría de las personas se ubican en los estratos 1 y 2 y en los niveles educativos de primaria y bachillerato. El estrato 4 y el nivel educativo correspondiente al postgrado (18 años de educación) son ocupados por muy pocas personas de la muestra.

Se puede observar también que la mayoría de las personas analizadas cuentan con 2 o 3 personas a su cargo (dependientes). La mayor cantidad de personas dependientes con las que cuentan las asesoras es de 6 personas y sólo 3 de ellas cuentan con esta cantidad a su cargo. Se puede decir que más de la mitad de las personas estudiadas cuentan con entre 1 persona a 4 personas a su cargo.

En cuanto a la experiencia vendiendo en esta modalidad, la mayoría de las personas tiene una experiencia que oscila entre los 0 y 15 años y hay unas pocas que cuenta con una experiencia entre 20 y 30 años; mientras que la experiencia vendiendo CARMEL tiene valores que van desde 1 sólo crédito adquirido con la compañía hasta los 211 créditos. La mayoría de las personas analizadas dedican entre 1 y 4 horas al día a distribuir el catálogo y vender los productos que en él

se contienen. Son muy pocas las personas que dedican más de 6 horas al día para la venta de los productos contenidos en el catálogo.

Para resumir los datos que presentan las variables dicotómicas, la tabla 4 contiene el número de personas que cumplen con la condición y las que no la presentan. La variable CH (la cual indica qué personas son cabeza de hogar o no) y la variable AccesoI (indica si el hogar tiene acceso a internet o no) presentan el mismo comportamiento. Hay 106 personas que son cabeza de hogar y, aunque posiblemente no las mismas, hay 106 que presentan un hogar con acceso a Internet.

Con respecto a las otras variables, la variable Pareja indica si las asesoras viven con alguna pareja sentimental o no. Más de la mitad de las personas encuestadas, tienen pareja (96), mientras que el 41,25% (66 personas) respondieron que no tienen. La variable GananciaP hace referencia a si los ingresos percibidos por el catálogo son la ganancia principal de la vendedora; el 64,38% de la muestra (103 personas) consideran que su ganancia principal son los ingresos provenientes de la venta de las prendas del catálogo y el restante (57 personas) no considera que esto sea así.

Tabla 2. *Resumen de las variables dicotómicas*

Variable	Si	No
CH	106	54
Pareja	94	66
AccesoI	106	54
GananciaP	103	57

Estimación del Modelo

Luego de este análisis de cada una de las variables se procedió a realizar un primer modelo, que se llamará modelo saturado, con el fin de conocer cuáles eran las variables más significativas y ver un poco más de cerca cuál era la relación de cada una de las variables con la variable endógena. Los resultados de este modelo se pueden ver en la tabla 5.

Este primer modelo muestra que las variables que afectan significativamente a la variable endógena son: el precio promedio de las prendas (PromV), la edad, el nivel educativo (NE), el número de catálogos que vende la asesora (Cvende) y la variable dicotómica que indica si la ganancia que perciben las asesoras gracias a la venta de los productos es su ingreso principal o no (GananciaP). Este modelo tiene un Rcuadrado ajustado el cual “permite conocer en qué proporción el modelo lineal con las variables independientes incluidas logra explicar la variación total de la variable dependiente” (Rodriguez Guevara y Gonzalez Uribe , 2019, p. 33) tiene un valor de 0,4061 que indica que las variables están explicando el comportamiento de la “y” en un 40,61%, un p-valor de 6,701e-14 para la prueba F, el cual indica que la hipótesis nula cae en la zona de rechazo y por tanto se acepta la hipótesis alterna , lo que significa que al menos una de las variables, está afectando la variable endógena finalmente se reporta un AIC (Criterio de información de Akaike) de 1245.986 el cual permitirá comparar los modelos siguientes para ver cuál modelo presenta una mejor estimación.

Tabla 5. *Resumen del modelo saturado.*

Coefficientes	Estimación	Error Estándar	T	P-valor
Intercepto	30,359349	10,0403357	3,024	0,00295 *
PromV	-0,0009919	0,0002463	-4,027	9,05E-05*
Edad	0,2405694	0,0932092	2,581	0,01084*
Estrato	-0,9941853	1,156473	-0,86	0,39138
NE	0,5847428	0,2614322	2,237	0,02682*
CH	2,9995926	2,326725	1,289	0,19937
Pareja	-0,6420145	2,0122604	-0,319	0,75014
PD	-0,3491591	0,7480705	-0,467	0,64138
AccesoI	2,8825501	2,1615658	1,334	0,18443
Experiencia	0,12497	0,2165902	0,577	0,56484
ExperienciaCAR	-0,0140553	0,0183548	-0,766	0,44506
Cvende	-1,3390613	0,536661	-2,495	0,0137*
Dedicación	0,2761876	0,547652	0,504	0,6148
GananciaP	6,7149381	2,256395	2,976	0,00342*
Resultados del Modelo				
R-cuadrado ajustado			0.40611	
AIC			6.701E-14*	
P-valor			1245.986	

Nota: las variables que son significativas son presentadas con el símbolo “*”.

Como el modelo anteriormente presentado muestra que no todas las variables que se consideraron son significativas, se realizó una selección de variables con el método Step AIC del paquete Mass del lenguaje de programación R (Ripley, s.f.). Con los resultados de este método se llegó al siguiente modelo.

Tabla 6. *Resumen del modelo con selección de variables.*

Coefficientes	Estimación	Error Estándar	T	P-valor
Intercepto	32,089545	8,5886389	3,736	0,000263*
PromV	-0,0011051	0,0002273	-4,863	2,84E-06*
Edad	0,2533471	0,0769112	3,294	0,001227*
NE	0,5468249	0,2521651	2,169	0,031664*
CH	3,8710988	2,0638005	1,876	0,0626
Cvende	-1,3184695	0,5295562	-2,49	0,013852*
GananciaP	6,8665785	2,1980935	3,124	0,002135*
Resultados del Modelo				
R-cuadrado ajustado			0.4171	
AIC			2.2E-16*	
P-valor			1236.498	

Nota: las variables que son significativas son presentadas con el símbolo “*”.

Este segundo modelo sólo se queda con las variables que salieron significativas en el modelo saturado y agrega la variable “CH” para explicar la variable endógena. En este modelo la gran mayoría de las variables son significativas (exceptuando la variable CH) y cuenta con un R-cuadrado ajustado de 0.4171, un p-valor de 2.2e-16 en la prueba global de significancia y un AIC

de 1236.498; cabe resaltar que el AIC es uno de los criterios de selección de modelos, el cual basa sus resultados para definir como mejor modelo a aquel que tenga el mínimo Error Cuadrático Medio (ECM) (Pat Fernández, 2013). Estos valores indican que este modelo sigue rechazando la hipótesis nula, las variables están explicando significativamente a las cantidades y que este explica mucho mejor la variable endógena que el modelo anterior (comparando los R-cuadrado ajustados y los valores del AIC).

Aunque el modelo anterior explique de una mejor forma la variable endógena, el modelo final de esta investigación no será este. Debido a que existe la posibilidad de que la relación de las variables “PromV” y “Cvende” con las cantidades demandadas, no sea una relación lineal. Por lo cual se procede a realizar transformaciones de estas variables; ya que esto puede mejorar el ajuste del modelo, hacer que este explique de una mejor manera el comportamiento de la variable endógena y se corrijan alguna violación existente de las condiciones del modelo (Faraway, 2014, p. 117-118)

Se aplicaron diferentes transformaciones a las variables (se transformaron a función cubica, función radical, función racional, función logarítmica y función cuadrada), alternando entre las transformaciones y viendo los valores de R-cuadrado ajustado y AIC, se pudo determinar que la mejor transformación consistía en transformar sólo la variable PromV de la forma “1/PromV”, dejar sin transformar la variable “Cvende” y sacar del modelo la variable “CH”. Por lo que los resultados de este tercer modelo se aprecian en la Tabla 7.

Tabla 7. Resumen del modelo resultante de las transformaciones.

Coefficientes	Estimación	Error Standard	T	P-valor
Intercepto	-2,20E+04	7,20E+03	-3,061	0,0025*
(1/PromV)	1,09E+09	1,87E+08	5,804	3,54E-08*
Edad	2,90E+03	2,02E+03	1,438	0,1526
Cvende	-1,07E+03	5,19E+02	-2,053	0,0417*
GananciaP	4,76E+03	2,14E+03	2,225	0,0275*
Resultados del Modelo				
R-cuadrado ajustado			0.4358	
AIC			1229.365	
P-valor			2.3E-16	

Nota: las variables que son significativas al 5% son presentadas con el símbolo “*”.

Este modelo tuvo un R-cuadrado ajustado de 0,4358 y un AIC de 1229.365, donde 3 de sus 4 variables exógenas eran significativas para la variable endógena y fue el mejor modelo resultante de las transformaciones.

Antes de realizar el análisis residual de manera gráfica de este modelo y de establecerlo como modelo final, se realizó la prueba de hipótesis de la homocedasticidad Test Breusch-Pagan y la prueba de Shapiro-Wilk para saber si los residuales del modelo se distribuían de manera normal y si se tenían que eliminar algunos valores atípicos. El objetivo de esta última prueba es “proporcionar un índice o estadística de prueba para evaluar la supuesta normalidad de una muestra completa” (Shapiro y Wilk, 1965, p.602) por lo que a través de ella se sabrá si los datos están distribuidos normalmente o no. Por su lado, la prueba Heterocedasticidad permite identificar la

existencia de un cambio de variabilidad de los errores a medida que cambia el nivel de las covariables. Los resultados de las dos pruebas se observan en la Tabla 8.

Tabla 8. Resultados test de homocedasticidad y normalidad del modelo.

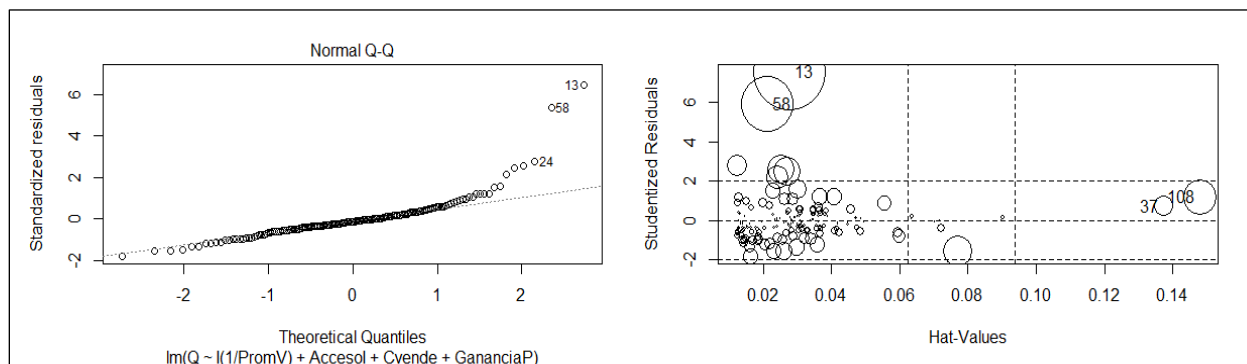
Prueba	DF	W	P-Valor
Test Breusch-Pagan	4	--	0,0223::
Test de normalidad Shapiro Wilk	--	0,77059	1,51E-11::

Nota: las pruebas que aprueban la hipótesis alterna son presentadas con el símbolo “::”.

Gracias a las pruebas se pudo determinar que el modelo presentaba problemas de heterocedasticidad y que los residuales no estaban distribuidos normalmente. Por lo que se decidió a buscar si había valores atípicos y cuáles eran los que se debían eliminar antes de resolver el problema de heterocedasticidad. Estos valores atípicos se pudieron reconocer a través de la figura 1.

En la Figura 1 se puede apreciar que se necesitaban eliminar 10 observaciones que tenían valores atípicos. Los datos por eliminar son las observaciones 13,19,24,37,58,97,108,125, 147 y 153. Estas observaciones estarían afectando el modelo y la significancia de las variables consideradas, por lo que se decidió parar el análisis de los residuales y eliminar los datos de la base inicial.

Figura 1. Gráficos de los residuales para identificar los valores atípicos.



Al eliminar los datos atípicos, se realizó otra vez la regresión del modelo saturado (que incluye todas las variables), este modelo se aprecia en la Tabla 9. Este modelo presenta un R-cuadrado ajustado de 0.5151, un p-valor de 2.2e-16 y un AIC de 986.748; los cuales son valores mucho más favorables que los que presentaron los modelos anteriores. Las variables significativas para estos datos cambiaron y ahora son: el precio promedio de las prendas (PromV), el acceso a internet, el número de catálogos que vende la asesora (Cvende) y la variable dicotómica que indica si la ganancia que perciben las asesoras gracias a la venta de los productos es su ingreso principal o no (GananciaP).

Tabla 9. Resumen del modelo saturado eliminando los valores atípicos.

Coeficientes	Estimación	Error Estándar	T	P-valor
Intercepto	29,613727	5,4808841	5,403	2,85e-07*
PromV	-0,0005764	0,000138	-4,176	5,27e-05*
Edad	0,0223301	0,0531691	0,42	0,67516
Estrato	-1,0058211	0,6693279	-1,503	0,135226
NE	0,2233867	0,1472213	1,517	0,131499
CH	1,679474	1,3030323	1,289	0,199622
Pareja	0,335272	1,1269221	0,298	0,76653
PD	0,2632495	0,4288409	0,614	0,540331
AccesoI	2,5154696	1,183363	2,126	0,035336*
Experiencia	-0,0258772	0,1000052	-0,259	0,796213
ExperienciaCAR	0,0005027	0,0098344	0,051	0,959309
Cvende	-0,9997923	0,3176665	-3,147	0,002025*
Dedicación	0,0691385	0,2365155	0,292	0,770486
GananciaP	4,9621589	1,2491022	3,973	0,000115*
Resultados del Modelo				
R-cuadrado ajustado				0.5151
AIC				986.748
P-valor				2.2E-16

Como todas las variables no son significativas, se procede a realizar la selección del modelo a través del Step AIC. El resultado de este modelo se aprecia en la tabla 10.

Tabla 10. Resumen del modelo con selección de variables eliminando los valores atípicos.

Coeficientes	Estimación	Error Estándar	T	P-valor
Intercepto	31,732428	4,5607292	6,958	1,17E-10*
PromV	-0,0005837	0,0001327	-4,398	2,12E-05*
Estrato	-0,9724985	0,6343434	-1,533	0,12748
NE	0,1969776	0,1308804	1,505	0,13454
CH	1,9057426	1,1541934	1,651	0,10092
AccesoI	2,3952208	1,130095	2,119	0,03579*
Cvende	-0,9768549	0,3073025	-3,179	0,00182*
GananciaP	4,9602517	1,2108494	4,097	7,02E-05*
Resultados Modelo				
R-cuadrado ajustado				0.5327
AIC				975.6737
P-valor				2.2E-16

Nota: las variables que son significativas son presentadas con el símbolo “*”.

Este modelo registra las variables PromV, AccesoI, Cvende y GananciaP como las variables que influyen significativamente a las cantidades demandadas por las asesoras. También genera un R-cuadrado ajustado de 0,5327, un p-valor de 2,2e-16 y un AIC de 975,6737; los cuales son mucho mejores que todos los modelos anteriores y este modelo permite explicar el 53,27% del comportamiento de la variable endógena. Sin embargo, se aplicaron transformaciones a la variable PromV y Cvende para llegar a un mejor modelo, llamado modelo 6.

El modelo que presentó mejores valores para el R-cuadrado ajustado, de p-valor y de AIC, fue el que sólo consideró las variables PromV, Edad, Cvende y GananciaP y el cuál hizo una

transformación logarítmica de la variable PromV. El resultado del modelo se encuentra en la Tabla 11.

Tabla 11. *Resumen del modelo resultante de las transformaciones con eliminación de los datos atípicos.*

Coefficientes	Estimación	Error Estándar	T	P-valor
Intercepto	23,04	3,93E+01	5,853	3,10E-08*
LogPromV	-2,08E+01	3,82E+00	-5,455	2,06E-07*
AccesoI	2,34E+00	1,11E+00	2,105	0,037041*
Cvende	-1,04E+00	2,99E-01	-3,483	0,000656*
GananciaP	4,80E+00	1,20E+00	4,012	9,61E-05*
Resultados del Modelo				
R-cuadrado ajustado			0.5363	
AIC			971.6337	
P-valor			2.2E-16*	

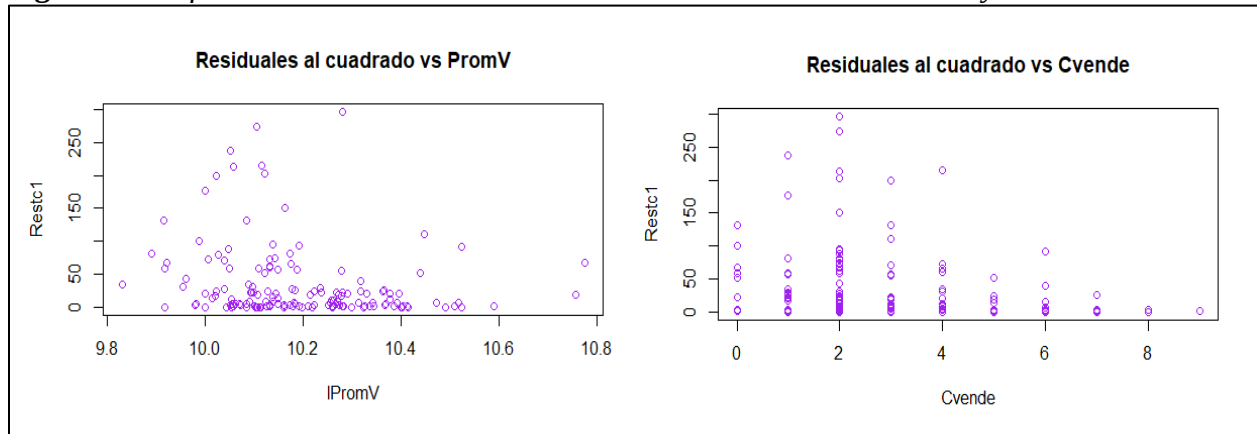
Nota: las variables que son significativas son presentadas con el símbolo “*”.

El R-cuadrado ajustado de este modelo tuvo un valor de 0,5363, el p-valor tiene un valor menor de 2,2e-16 y un AIC de 971,6337. A partir de este modelo se realizarán los análisis de heteroscedasticidad multicolinealidad y autocorrelación de los residuales.

El análisis de los residuales se realizó de dos maneras; la primera fue el modo gráfico y la segunda fue a través de las pruebas de hipótesis. El primer análisis se realiza debido a que “una gráfica de los residuos de la regresión es muy importante. Los residuos son estimaciones consistentes de las perturbaciones” (Batalgi, 2011, p.60) y permiten ver qué posibles problemas pueden existir en los datos. Para analizar los residuales de este modelo se hicieron los siguientes gráficos.

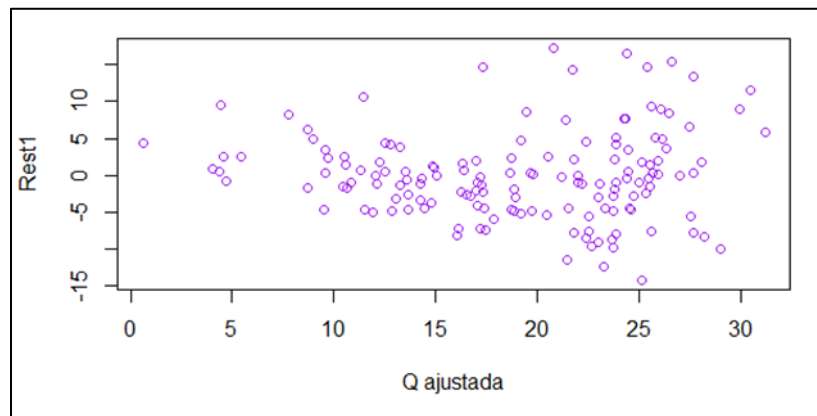
La Figura 2 permite ver cuál es la variabilidad de los residuales frente a las variables tenidas en cuenta en el modelo 6; cabe resaltar que este análisis gráfico no se puede realizar con las variables dicotómicas AccesoI y GananciaP. En los gráficos anteriores se puede ver que los residuales no tienen una varianza constante y que en las dos gráficas están teniendo una distribución en forma de cono, lo cual indica un posible problema de heterocedasticidad (esto lo determinaremos después con la prueba de hipótesis de la homocedasticidad).

Figura 2. Gráficos de los residuales al cuadrado contra la variable PromV y Cvende.



La Figura 3 permite ver cómo es el comportamiento de los residuales frente al valor de las cantidades ajustadas (el que se obtiene a través de los valores del modelo 6); estos valores no presentan una tendencia o una relación y pueden interpretarse como una buena señal de que no se está omitiendo algo importante en el modelo.

Figura 3. Gráficos de los residuales contra las cantidades ajustada.

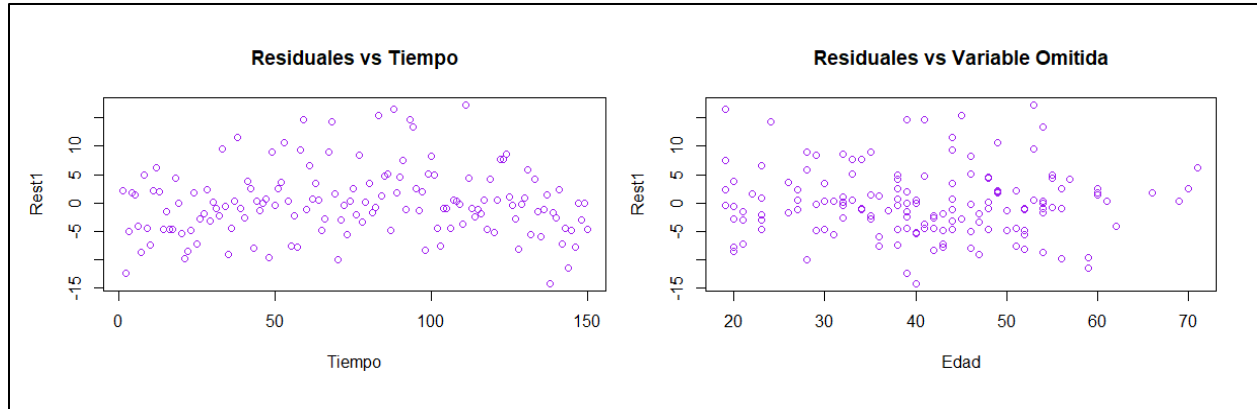


La Figura 4, analiza el comportamiento de los residuales contra el tiempo, esto se realiza con el fin de determinar si hay alguna tendencia en los datos y saber si los términos son independientes o no. Los residuales de este modelo no presentan una tendencia y se puede decir que los términos no presentan dependencias.

Como se pudo ver anteriormente, se omitieron variables en el modelo 6 debido a que estas no presentaban significancia. Sin embargo, los residuales deben ser analizados contra una de las variables omitidas para saber si hay alguna relación y si la variable realmente importa o no. Para esto se escogió analizar los residuales con la variable Edad en la Figura 4 en la parte derecha; en ella se puede ver que los residuales no presentan ninguna tendencia o relación con esta variable y

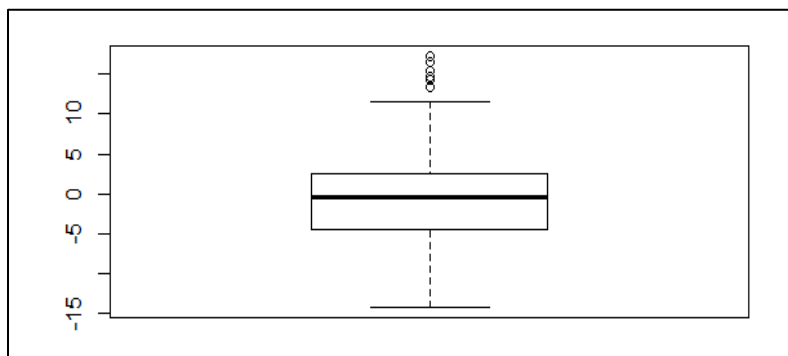
se puede concluir que no tiene importancia para el modelo y la estimación del comportamiento de las cantidades.

Figura 4. Gráficos de los residuales contra el tiempo y contra una variable omitida.



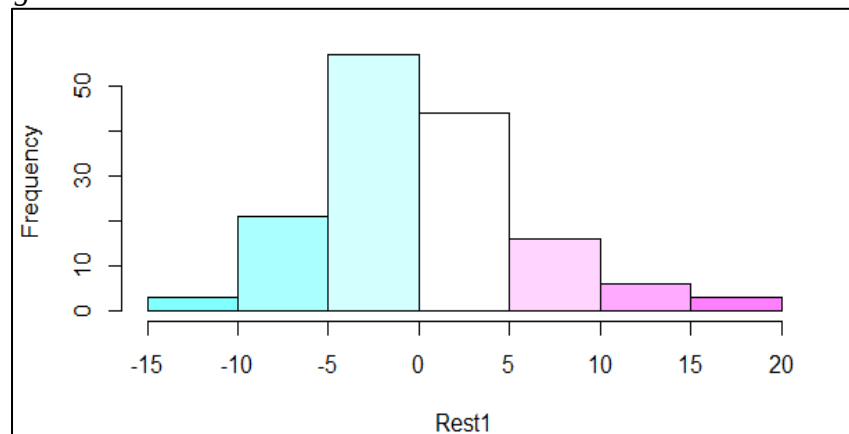
Para conocer si el modelo presenta valores atípicos, se realiza un diagrama de caja de los residuales; ya que este se usa principalmente como “una pantalla compacta y simultánea para comparar varios conjuntos de datos relacionados” (Heiberger & Holland, 2015, p.42) y, gracias a él, se puede observar que el modelo 6 sigue presentando valores atípicos, sin embargo, estos no se eliminarán debido a que ya se eliminaron ciertos valores anteriormente y la influencia de estos valores se determinará en las pruebas de hipótesis (figura 5).

Figura 5. Diagrama de caja de los residuales.



Los errores del modelo tienen que seguir una distribución normal. El histograma presente en la Figura 6 permite “obtener una impresión razonable de la forma de una distribución” (Dalgaard, 2008, p.71), sin embargo, a través de él no se puede determinar qué tan normal se están destruyendo los errores del modelo 6 y se debe tener en cuenta que esta normalidad se ve afectada por los valores atípicos que se presentan en la Figura Por lo que se va a recurrir a la prueba de Shapiro para determinar si cumplen con la hipótesis o no.

Figura 6. *Histograma de los residuales*



Las pruebas de hipótesis que se realizaron en el modelo 6 se encuentran en la Tabla 12 a través de estas pruebas, se pudo determinar que el modelo tenía problemas de heterocedasticidad, problemas de normalidad (problema detectado en la figura 6) y la prueba de Durbin Watson indica que hay una mínima autocorrelación entre las variables (ya que el valor es mayor a 0), sin embargo, el valor es cercano a 0 y este problema de autocorrelación no es significativo.

Tabla 12. *Resultados pruebas de hipótesis del modelo.*

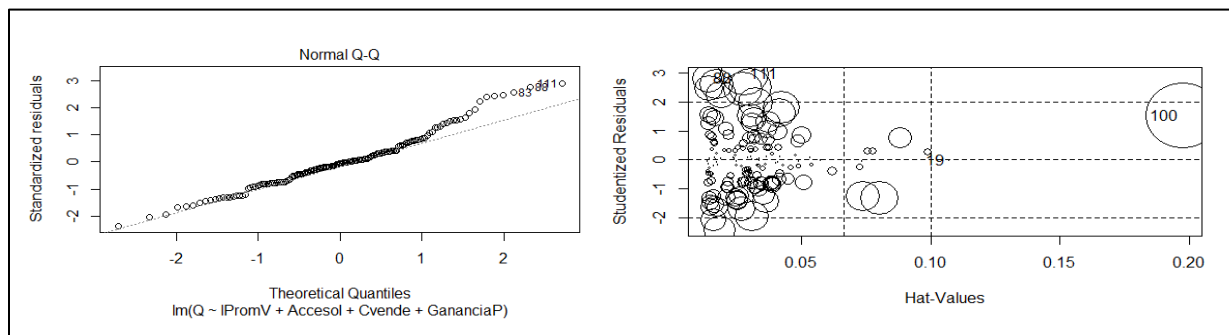
Prueba	DF	W	DW	P-Valor
Test Breusch-Pagan	4	--	--	0,01161*
Test de normalidad Shapiro-Wilk	--	0,97196	--	3,67E-03*
Test Durbin-Watson	--	--	1,679	0,02455

Nota: Las pruebas que aprueban la hipótesis alterna son presentadas con el símbolo “*”).

Los valores atípicos de este modelo 6 son las observaciones 59,88,83, 100 y 111. Estas se determinaron a través de diferentes gráficos, los cuales se presentan en la Figura 7. Estos datos atípicos son menores de los que se presentaron anteriormente.

A través de la Figura 7 se puede apreciar de manera gráfica el problema de autor correlación que hay en las variables; esta es sobre todo causada por los datos atípicos y se puede ver que este problema es mínimo.

Figura 7. Gráficos de los residuales para identificar los valores atípicos del modelo 6



Debido a que puede existir una relación entre las variables y esto provoca que “los resultados numéricos sean inestables, y a veces los coeficientes pueden tener signos que parecen no tener sentido” (Uboe, 2017, p.266) se realizó la prueba de factor de inflación de la varianza (VIF) para determinar si había problemas de multicolinealidad entre las variables que estaban en el modelo; esta prueba arrojó que la intensidad de esta multicolinealidad estaba en valor entre 1 y 2 para cada una de las variables analizadas. Gracias a que el resultado de la prueba fue menor que 5, esto significa que “no hay multicolinealidad significativa entre X y Y, las restantes variables explicativas del modelo” (Welk y Rodriguez Esquerdo, 2018, p.120); por lo que, esta multicolinealidad está en valores aceptables y no representa un problema para el modelo (tabla 13).

Tabla 13. Resultados pruebas de multicolinealidad

Variable	Test VIF
LPromV	1,597926
AccesoI	1,178117
Cvende	1,286528
GananciaP	1,393341

Uno de los problemas que presenta el modelo es el de heterocedasticidad (identificado gráficamente en la Figura 2 y a través de prueba de hipótesis en la Tabla 12). Al realizar el análisis de homocedasticidad, el p-valor del modelo dio como resultado, a través de la prueba Breusch-Pagan, un valor de 0,01161 (el cual se muestra en la Tabla 12); lo cual indica que el modelo tiene este problema gracias a esto se procedió a aplicar la técnica de mínimos cuadrados ponderados para resolverlo y el resultado del modelo ponderado, el cual se llamó modelo final (tabla 14).

Este modelo final, sigue mostrando todas las variables como significativas, sin embargo, su valor de significancia es mejor. El R-cuadrado ajustado de este modelo tiene un valor de 0,6165, el p-valor sigue teniendo un valor menor a $2,2e-16$ y el AIC dio como resultado un valor de 947.803. Tanto el R-cuadrado ajustado y el AIC dieron un mejor resultado gracias a que se solucionó el problema de heterocedasticidad del modelo anterior. Este modelo final será, entonces,

el modelo resultante de la investigación y permitirá explicar en un 61,65% a las cantidades demandadas de las prendas contenidas en el catálogo Carmel.

Tabla 14. *Resumen modelo final.*

Coefficientes	Estimación	Error Estándar	T	P-valor
Intercepto	18,65041	2,81E+01	6,631	6,16E-10*
LogPromV	-1,65E+01	2,72E+00	-6,085	9,90E-09*
AccesoI	2,51E+00	9,06E-01	2,767	0,0064*
Cvende	-1,02E+00	1,98E-01	-5,139	8,78E-07*
GananciaP	3,74E+00	9,06E-01	4,129	6,11E-05*
Resultados del Modelo				
R-Cuadrado Ajustado			0,6165	
AIC			947,803	
P-Valor			2,2E-16*	

Nota: Las variables que son significativas son presentadas con el símbolo “*”.

Se volvieron a hacer las pruebas para determinar la normalidad de los errores y la multicolinealidad entre variables (ya que la prueba de autocorrelación no es posible de hacer en regresiones con la heterocedasticidad arreglada) y se encontraron los valores de la tabla 15.

Tabla 15. *Prueba de normalidad y multicolinealidad del modelo final.*

Test de normalidad Shapiro-Wilk		Test VIF	
W	0,95765	LPromV	1,690313
P-Valor	1,50E-04	AccesoI	1,296835
		Cvende	1,221152
		GananciaP	1,285841

Se puede ver que, aunque los errores no se estén distribuyendo normalmente, este modelo final tiene una mejor distribución que el anterior (si se comparan los valores de los dos resultados). Cabe resaltar, que los valores atípicos para este modelo siguen siendo los mismos (ya que no se eliminaron) y estos son los que posiblemente estén afectando al comportamiento de la distribución de los errores. La multicolinealidad sigue presentándose de forma similar que en el modelo anterior y su intensidad no representa un problema grande para el modelo final.

El modelo final está dado por la ecuación

$$Q = 18,65041 - 16,5404\text{LogProm} + 2,5061\text{AccesoI} - 1,0913\text{Cvende} + 3,7412\text{Ganancia} + \epsilon_i$$

Y a través de las betas se puede determinar que:

- Las cantidades disminuyen en un 16,54% por cada peso que aumente el precio promedio de las prendas (hay una relación inversa entre estas variables).
- El hecho de que la persona tenga acceso a internet en su hogar hace que las cantidades demandadas sea mayor en 2,5061 unidades.

- El número de catálogos que vende la asesora afecta negativamente a la variable endógena; por un catálogo más que se venda, las cantidades disminuyen en 1,0193 unidades.

- Si el ingreso obtenido por la venta de los productos del catálogo constituye el ingreso principal de la asesora, las cantidades demandadas de las prendas son mayores en 3,7412 unidades que cuando no lo es.

Para llegar a este modelo final, se eliminaron ciertos valores atípicos, se realizó la transformación logarítmica de la variable “PromV” y se solucionó el problema de heterocedasticidad que presentaba el modelo anterior y, gracias a esto, se pudo obtener un modelo mejor que los anteriores, con un R-cuadrado ajustado y un AIC mejores.

Conclusiones

A partir de la investigación realizada y del procesamiento de datos respectivo se logró encontrar un modelo de demanda que permite explicar las cantidades demandadas de los productos textiles presentes en el catálogo Carmel. El análisis econométrico, permitió procesar, estimar y analizar los datos y el comportamiento de las variables que se consideraron en la investigación.

A diferencia de la teoría, el modelo final de esta investigación plantea una relación de las cantidades demandadas de los productos del catálogo (explicadas en casi un 62,00%) que no sólo es afectada por el precio de forma negativa, sino que hay otros factores que influyen en estas. Las variables (organizadas de mayor a menor influencia) que afectan a las cantidades demandadas son el promedio del precio de las prendas (PromV), el número de catálogos que vende la asesora (Cvende), las ganancias obtenidas por la venta de los productos como ingreso principal de la persona (Ganancia P) y el acceso a internet que tiene la persona desde su hogar (AccesoI). Las variables que presentaron una relación negativa con las cantidades demandadas fueron la variable “PromV” y la variable “Cvende”, mientras que las variables que presentaron una relación positiva fueron las variables “Ganancia P” y “AccesoI”; teniendo en cuenta estas relaciones se puede evidenciar que, al igual que en lo expuesto teóricamente, el precio de los bienes (en este caso de las prendas vendidas en el catálogo) influye negativamente en las cantidades que se van a demandar.

Gracias al modelo final, se puede predecir con un alto grado de confianza, cuáles serán las cantidades demandadas por parte de las asesoras de acuerdo con las variables consideradas. A diferencia del trabajo realizado por Boada y Vasconcelos (Boada & de Vasconcelos, 2013) esta investigación encontró otras variables significativas y puedo determinar que, si la asesora cuenta con acceso a internet en su hogar y si su ingreso principal es la ganancia por la venta del catálogo, las cantidades demandadas van a ser mayores. Las mejores intermediarias entre la empresa y el mercado serán aquellas vendedoras que tengan acceso a internet, su ganancia principal sea el ingreso por la venta de catálogo, no vendan ningún catalogo más y que vendan prendas con un precio bajo.

Referencias

- Alvarez Caprile, M. L. (2007). *Venta Directa: Una opción laboral para la mujer. (tesis de pregrado)*. El Salvador: Universidad del Salvador.
- Astolfi, F. (2009). *Expansión del Modelo de Venta Directa en Argentina. (tesis de pregrado)*. Argentina: Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Batalgi, B. (2011). *Econometrics*. Berlin: Springer.
- Boada, A. J., & de Vasconcelos, D. (2013). Modelo estadístico de regresión múltiple, columna vertebral para predecir en empresas multinacionales con estilo de venta por catálogo. *Revista Lasallista de Investigación*, 10(1), 112-127.
- Boada, A., & Mayorca, R. (2011). Planificación de la demanda en empresas con estilo de venta por catálogo. *Revista Lasallista de Investigación*, 8, 124-135.
- Breusch, T., & Pagan, A. (1979). A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation. *Econometrica*, 5(47), 1287-1294.
- Case, K., Fair, R., & Oster, S. (2012). *Principios de Microeconomía*. México: Pearson Educación.
- Castillo Cubillos, M. (2013). *La dimensión subjetiva del trabajo en vendedoras y vendedores por catálogo. (tesis de pregrado)*. Colombia: Universidad ICESI.
- Dalgaard, P. (2008). *Introductory Statistics with R*. New York: Springer.
- Faraway, J. (2014). *Linear Models with R*. New York: Chapman and Hall/CRC.
- Gollnick, H. (1968). *Einführung in die Ökonometrie*. Stuttgart: Eugen Ulmert.
- Hayes, A., & Cai, L. (2007). Using heteroskedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: An introduction and software implementation. *Behavior Research Methods*, 39, 709-722. <https://doi.org/10.3758/BF03192961>.
- Heiberger, R., & Holland, B. (2015). *Statistical Analysis and Data Display*. New York: Springer.
- Keynes, J. (1936). *Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero*. México: Fondo de Cultura Económica.
- La República. (17 de abril de 2019). Leonisa, Lili Pink y Carmel lideran un mercado que mueve \$2,2 billones en el país. La República. Obtenido de <https://www.larepublica.co/empresas/leonisa-lili-pink-y-carmel-lideran-un-mercado-que-mueve-22-billones-en-el-pais-2852506>.
- León Valbuena, N. (2013). Fuerza de ventas determinante de la competitividad empresarial. *Revista de Ciencias Sociales*, XIX(2), 379-389.

- Linea Directa S.A. (n.d.). ¿Quiénes somos? Obtenido de <https://www.carmel.com.co/quienes-somos/>.
- Lopez Buitrago, O. (2014). *Análisis de la demanda para crear una empresa de venta por catálogo de café gourmet para la población estrato 4, 5 y 6 del municipio Tulua, Valle. (tesis de pregrado)*. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Muñoz C, M. (2004). Determinantes del ingreso y del gasto corriente de los hogares. *Economía Institucional*, 6(10), 183-199.
- Ongallo, C. (2007). *El libro de la venta directa: el sistema que ha transformado la vida de millones de personas*. España: Diaz de Santos.
- Parkin, M., & Loría, E. (2010). *Microeconomía. Versión para Latinoamérica*. México: Pearson Educación.
- Pat Fernández, L. (2013). *Introducción a los modelos de regresión*. México: Plaza y Valdés.
- Peña, D. (2015). *Fundamentos de estadística*. México: Difusora Larousse- Alianza Editorial.
- Pindyck, R., & Rubinfeld, D. (2009). *Microeconomía*. Madrid: Pearson Educación.
- Ripley, B. (s.f.). stepAIC. Obtenido de RDocumentation: <https://www.rdocumentation.org/packages/MASS/versions/7.3-51.6/topics/stepAIC>
- Rodriguez Guevara, D., & Gonzalez Uribe, G. (2019). Principios de econometría. Instituto Tecnológico Metropolitano. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/usta/105646?page=33>.
- Ross, S., & Valdés Sánchez, T. (2014). *Introducción a la estadística*. Barcelona: Editorial Reverté.
- Rustom Jabbaz, A. (2012). *Estadística Descriptiva, Probabilidad e Inferencia. Una visión conceptual y aplicada*. Santiago de Chile: Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120284>
- Shapiro, S., & Wilk, M. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611. [doi:10.2307/2333709](https://doi.org/10.2307/2333709)
- Uboe, J. (2017). *Introductory Statistics for Business and Economy*. Cham: Springer.
- Welk, J., & Rodriguez Esquerdo, P. (2018). *Applied Regression Analysis for Business*. Cham: Springer.