

UNIVERSIDAD THOMAS MORE



Thomas More
u n i v e r s i t a s
S A P I E N T I A E T V I R T U S

“Estimación de elasticidades para los productos de marca de la línea farmacéutica American Pharma S.A. en el mercado de prescripción médica nicaragüense”.

Javier Andrés Mendoza García

Trabajo de grado presentado en cumplimiento parcial de los requisitos para optar a la licenciatura en Economía y Finanzas.

Managua, 16 de Enero de 2023

Managua, 16 de Enero de 2023

Licenciada

Irene Rojas

Rectora

Universidad Thomas More

Su Despacho

Estimada Licenciada Rojas:

Tengo a bien informarle que en mi carácter de Orientador y Catedrático de la Universidad Thomas More doy por revisado y aprobado el Trabajo de Grado del alumno Javier Andrés Mendoza García, titulado ***“Estimación de elasticidades para los productos de marca de la línea farmacéutica American Pharma S.A. en el mercado de prescripción médica nicaragüense”*** que fue elaborado como requisito para optar al título de Licenciado en Economía y Finanzas.

El estudiante Mendoza García durante el proceso de revisión y corrección de este trabajo cumplió con todas las normas y procedimientos establecidos por la universidad para la elaboración del mismo. Sin más que agregar aprovecho la oportunidad para presentarle muestras de mi estima y consideración.

Atentamente,

Lic. William Mendieta

Tutor

Silvio De Franco, Ph.D.

Autoridad Académica

Universidad Thomas More

Índice General

Introducción.....	1
Revisión de literatura.....	2
Planteamiento del problema.....	.6
Definición del problema.....	.6
Justificación del problema.....	.7
Objetivos.....	8
Preguntas de investigación.....	8
Hipótesis.....	9
Metodología.....	10
Resultados.....	14
Conclusiones.....	16
Bibliografía.....	17

Agradecimientos

Quisiera agradecer en primer lugar por este trabajo de grado a Dios, quien ha hecho todo lo posible para que mi familia pudiese mantener mi educación universitaria hasta el punto de culminación.

En segundo lugar, a mi tutor William Mendieta, quien fue la persona que dirigió el presente trabajo de grado y principalmente, cuestionó las entregas para lograr realizar el mejor trabajo posible de tesis.

También al profesor Jilber Urbina, quien me ayudó con sus comentarios y críticas hacia mi trabajo, al igual que me apoyó cuando necesitaba.

Por último, a mi familia y amigos, quienes siempre estuvieron a mi lado motivándome cuando más lo necesitaba a lo largo de la carrera.

Resumen ejecutivo.

En el presente estudio cuantitativo, se realizó estimación de elasticidades precio de la demanda y elasticidades cruzadas de los productos farmacéuticos de marca de la línea American Pharma S.A. en el mercado de prescripción médica nicaragüense mediante efectos fijos, aleatorio y pooling. Según los modelos estimados de los datos de panel, se obtuvo que los medicamentos son productos inelásticos para ambas elasticidades, los cambios en los precios no afectan las cantidades demandadas. Esto, debido a que se encuentra en un mercado regulado por el MIFIC. Por tanto, no se tiene el poder para fijar precios, únicamente se puede aumentar con base al deslizamiento cambiario dos veces en el año. Esto nos indica que la variable precios no es significativa para las decisiones de compra de los consumidores.

I. Introducción.

Las estimaciones de elasticidades son cruciales para poder saber el impacto que tienen cambios en los precios ante las cantidades demandadas de algún producto, de esta forma, se pueden ejecutar políticas empresariales adecuadas para incentivar el aumento de las cantidades demandadas.

En el caso de Nicaragua, específicamente para el mercado farmacéutico, el precio de los productos no es fijado por las distribuidoras farmacéuticas, ellas son reguladas por el MIFIC por lo cual son tomadoras de precio, y la competencia se realiza por diferenciación de servicios.

En el presente estudio cuantitativo, se realizó estimación de elasticidades precio de la demanda y elasticidades cruzadas de los productos farmacéuticos de marca de la línea American Pharma S.A. en el mercado de prescripción médica nicaragüense. Según los modelos estimados de los datos de panel, se obtuvo que los medicamentos son productos inelásticos para ambas elasticidades, los cambios en los precios no afectan las cantidades demandadas. Esto, debido a que se encuentra en un mercado regulado por el MIFIC. Por tanto, no se tiene el poder para fijar precios, únicamente se puede aumentar con base al deslizamiento cambiario dos veces en el año. Esto nos indica que la variable precios no es significativa para las decisiones de compra de los consumidores.

II. Revisión de literatura.

La microeconomía es una rama de la economía que nos permite estudiar la manera en que las empresas y familias toman decisiones con base a sus ingresos e interactúan en el mercado de bienes y servicios (Mankiw, 2012). Dentro de los principales aspectos de estudio que tiene la microeconomía, se tienen las elasticidades que son una medida de respuesta en las cantidades demandadas u ofrecidas de un bien ante un cambio en uno de sus determinantes, generalmente, ante cambios en el precio ya sea del bien estudiado en cuestión o de productos sustitutos (Mankiw, 2012). Según (Pindyck & Rubinfeld, 2009) la elasticidad mide la sensibilidad de una variable a otra. Y es una cifra que nos indica la variación porcentual que experimenta una variable en respuesta a un aumento de otra de un 1 por ciento.

Una correcta estimación de elasticidades precio de la demanda sirve a las empresas para poder estimar el grado de sensibilidad que tendrán las cantidades demandadas u ofertadas ante cambios en los precios del bien que se está comerciando en dependencia si se tratan de productos inelásticos o no. Y de esta manera, crear políticas internas que propicien la maximización de los beneficios dentro de la organización. No obstante, se debe tener en cuenta si se trata de un bien básico que no puede ser sustituido por ningún otro a como lo son las medicinas, en este caso generalmente son inelásticos los productos.

Según (Alvarado & Damián, 2015) se pueden obtener elasticidades con el método AIDS dado que tiene ventajas al estimar simultáneamente las elasticidades de demanda de varios productos. Sin embargo, se necesitan una serie de datos para la canasta de productos y tener conocimientos de econometría. Mientras tanto, para las elasticidades de oferta se pueden utilizar el método de ecuaciones simultáneas.

Asimismo, (Vásquez Velásquez, et al, 2013) estimaron elasticidades de demanda con el modelo AIDS basado en técnicas de cointegración, construyendo series de tiempo para realizar el modelo. Por otro lado, (Lozano, Garzón, & Cruz, 2016) estimaron elasticidades mediante un modelo de vectores autorregresivos y un VAR con corrección del error dado que tienen ventaja de ser dinámicos ante cambios en la perturbación en las ecuaciones del modelo y de impactar la variable dependiente en la misma ecuación.

Por otra parte, (Borrell, 1999) utilizó el modelo Berry a los mercados de medicamentos financiados públicamente. El modelo estaba compuesto de C mercados independientes en donde se comercializan diferentes presentaciones de especialidades farmacéuticas. En cada mercado hay N presentaciones de especialidades farmacéuticas comercializadas y se trabajó bajo el supuesto que las empresas venden diferentes productos. Sin embargo, al utilizar el modelo MMG para estimar elasticidades, se tuvo el problema de poner pocas restricciones por lo que esto resultó ser una limitación dentro del estudio.

A como se pudo observar, existen distintos métodos para estimar las elasticidades de los productos farmacéuticos, cada una dependerá de los datos que se tengan en el modelo y evaluando las limitaciones de cada uno de los estudios que sirven como bases para la presente tesis.

Dentro de los estudios revisados, se llegaron a las siguientes conclusiones sobre las elasticidades para los productos farmacéuticos. Cabe destacar, que el mercado farmacéutico se clasifica en el mercado de venta libre y de venta controlada.

Según (Vásquez Velásquez, et al, 2013) los productos farmacéuticos para las patologías trazadoras, de hiperlipidemia, hipertensión esencial y diabetes, la elasticidad gasto demanda de medicamentos genéricos es mayor que la unidad, llegando a comportarse como bienes de lujo. No obstante, la hipertensión esencial es considerado como bienes necesarios. Asimismo, refiriéndose a la elasticidad precio de la demanda hicksiana de los genéricos y los de marca, se concluyó que la demanda es poco sensible a la variación en los precios, además, resultan ser más inelásticos los medicamentos marca en comparación con los genéricos dada su moda más cercana a cero. Sin embargo, los medicamentos para hipertensión arterial de marca, la demanda es elástica. Por último, en cuanto a la elasticidad precio cruzada, los resultados arrojaron signo positivo, y va en acorde a la teoría microeconómica con los bienes sustitutos. Sin embargo, la sustitución parece ser elevada cuando se evalúa la respuesta de la demanda por medicamentos genéricos ante variaciones en el precio de los medicamentos de marca en comparación con la respuesta de la demanda por medicamentos de marca ante variaciones en el precio de los medicamentos genéricos.

De igual manera, (Lozano, Garzón, & Cruz, 2016) concluyeron que los medicamentos para la depresión tienen un choque en el precio en el periodo t , y solo se refleja en la cantidad $t+2$, que se diluye en periodos posteriores. La respuesta de la demanda del producto ante un impulso de las variables precio de los demás genéricos y del ingreso no evidenció un cambio significativo en ningún periodo, no afectan su comportamiento.

En adición, (Borrell, 1999) confirmaba que la elasticidad de la demanda que afrontan los medicamentos en los mercados de Inglaterra y España, es menor en Inglaterra. La mediana de elasticidad es de 3.64 para Inglaterra y 15.71 para España. En este caso, la diferenciación de los productos juega un papel crucial con la mayor elasticidad.

Asimismo, (Zhao et al., 2021) concluyeron que los datos de la elasticidad precio de la demanda en China para los medicamentos anti-tumores, enfermedades cardiovasculares y antibióticos, sugerían las siguientes elasticidades: -0.192 para los medicamentos anti-tumores, -0.695 para los antibióticos y -1.100 para los medicamentos utilizados para enfermedades cardiovasculares con un p value de < 0.01 . Lo que nos vuelve a sugerir que las elasticidades de los medicamentos son inelásticas.

Además, (Espinel, 2017) determinó que al estudiar 32 medicamentos de la empresa farmacéutica Farmayala S.A. pudo observar que los productos digestivos tienen alta sustitución en el mercado, dado que no necesitan receta médica. Asimismo, determinaron que la mayoría de productos farmacéuticos estudiados son inelásticos, a excepción de aquellos que podían ser sustituidos en el mercado.

De acuerdo al estudio realizado por (Hurtado & Jiménez, 2005) la concentración de mercado en el sector farmacéutico colombiano se encuentra dominado por monopolios y oligopolios fuertes en los diferentes grupos farmacológicos que fueron estudiados. Esto resulta en que un gran porcentaje de las personas no puedan adquirir los medicamentos que necesitan para tratar sus enfermedades. Cabe recordar que una de las características de los oligopolios es la capacidad para la fijación de precios. Sin embargo, advierten que los resultados no son de tipo concluyente en el sector porque se contemplan únicamente tres patologías, enfocándose en el consumo de personas mayores de 45 años.

Por otra parte, (Torres Guerra & Gutiérrez, 2009) investigaron sobre el mercado de medicamentos de México enfocándose en el tamaño, organización, poder de mercado de las empresas y capacidad de negociación. Concluyeron que la industria farmacéutica representaba el 0.2% de las empresas de manufactura en México y que tienen alta intensidad en el uso de recursos humanos. Además, 20 empresas concentraron entre 86 y 90.3% del mercado mexicano. Esto confirma que se trata de un mercado oligopólico.

Sin lugar a dudas, la industria farmacéutica es de gran importancia para el tratamiento de enfermedades y padecimientos médicos específicos, dado que son pioneros en innovaciones de fórmulas médicas para tratar la salud humana. No obstante, los componentes químicos no son el único factor que es importante para la toma de decisión de compra, también lo son los precios del bien en cuestión y de productos sustitutos e ingresos de los compradores.

Para una correcta estimación de elasticidades y un análisis a fondo que sirva para evaluar políticas que traten de incrementar las cantidades demandadas, se debe de tomar en cuenta el mercado al que pertenece la industria a como es el oligopolio en las farmacéuticas. Asimismo, poder dar recomendaciones con base a los datos que se analizan.

III. Planteamiento del problema.

3.1 Definición del problema.

El mercado de productos farmacéuticos se caracteriza por ser un mercado en el que se tiene la capacidad de fijar precios dado que se encuentra en competencia imperfecta, en algunos casos frente a monopolio u oligopolios, según sea el poder y concentración de mercado de las empresas que lo constituyan.

Asimismo, en Nicaragua los medicamentos tienen dos maneras en las que son vendidos según las regulaciones del MINSA. En primer lugar, los medicamentos de venta libre o sin prescripción médica. Y, por otro lado, los medicamentos controlados que necesitan recetas médicas que sirvan de respaldo para el consumo de los mismos. De igual manera, existen dos mercados que son el de genéricos y marcas, cuyos nichos de mercado van dirigidos a consumidores totalmente distintos.

En el presente estudio, supondremos que estamos frente a un mercado de competencia monopolística. En Nicaragua, el MIFIC se encarga de controlar la fijación de precios de medicamentos. Además, se estimarán las elasticidades de los medicamentos de prescripción médica pertenecientes a la línea de productos de American Pharma S.A. presentes en el mercado nicaragüense de marcas.

Dichas estimaciones servirán para conocer la sensibilidad de los consumidores ante cambios en los niveles de precios, y así poder establecer políticas y estrategias que permitan maximizar los beneficios de la compañía siempre acuerdo a las restricciones que se presentan en la industria.

3.2 Justificación del problema.

Anteriormente, se expuso en la revisión de la literatura que el mercado farmacéutico tiene una alta concentración y poder de mercado en manos de pocas empresas. Esto permite a las empresas fijar precios dentro de los límites establecidos por el MIFIC. Sin embargo, la capacidad de otras empresas de menor capital debe adaptarse frente a la competencia de las empresas de gran capital quienes compiten además por la diferenciación de servicios.

Es por esta razón, que al estimar las elasticidades podremos conocer la sensibilidad y el poder que tienen otras empresas frente a las cantidades demandadas que se tienen para los medicamentos de prescripción médica, en el mercado de marcas para la línea de productos de American Pharma S.A.

Partiremos del supuesto que nos encontramos en un mercado de competencia monopolística donde hay muchos competidores que buscan maximizar sus beneficios con productos farmacéuticos homogéneos, y compiten a través de la diferenciación de servicios como los siguientes: viñetas, bonificaciones, descuentos, trato especial por fidelidad, jornadas de consultas médicas, capacitaciones, refrigerios para actividades especiales, innovación, etc. Esta diferenciación de servicios es capaz de otorgar poder de mercado a las distribuidoras farmacéuticas. Según (Martínez, 2020) mientras más fácil sea la producción de un medicamento, más empresas entraran a competir, y, por tanto, estaremos frente a una competencia monopolística.

Además, (Lobo, 2019) establece que la industria farmacéutica se caracteriza por el lado de la oferta por estar fundamentada en la innovación. La promoción de ventas, genéricos y biosimilares que compiten en precios; fallos del mercado como monopolios y oligopolios; fusiones, adquisiciones y rentabilidad también caracterizan esta industria. Mientras tanto, establece que la demanda está caracterizada por información incompleta y asimétrica; regulaciones técnicas y agencias protectoras de la salud pública. Además, el Estado interviene en precios, financiación pública y la evaluación de la eficiencia de los medicamentos en la industria farmacéutica es actor destacado del sector sanitario.

3.3 Objetivos.

3.3.1 Objetivo general.

Estimar las elasticidades de los productos de marca farmacéuticos pertenecientes a la línea de American Pharma S.A. en el mercado de prescripción médica nicaragüense.

3.3.2 Objetivos específicos.

- a) Estimar elasticidad precio-demanda de los productos de la línea de medicamentos de American Pharma S.A. de prescripción médica en el mercado de marcas en Nicaragua.
- b) Estimar elasticidad-cruzada de los productos de la línea de medicamentos de American Pharma S.A. de prescripción médica en el mercado de marcas en Nicaragua.

3.4 Preguntas de investigación.

- a) ¿Cuál es la elasticidad-precio demanda de los productos de la línea de medicamentos de American Pharma S.A. de prescripción médica en el mercado de marcas en Nicaragua?
- b) ¿Cuál es la elasticidad-cruzada de los productos de la línea de medicamentos de American Pharma S.A. de prescripción médica en el mercado de marcas en Nicaragua?

3.5 Hipótesis.

Dados los antecedentes, la revisión de literatura y la teoría microeconómica, se establecieron las siguientes hipótesis:

1. Ho: La elasticidad-precio demanda de los productos de American Pharma S.A. será inelástica dado que son bienes básicos.
H1: La elasticidad-precio demanda de los productos de American Pharma S.A. será elástica.
2. Ho: La elasticidad-cruzada de los productos de American Pharma S.A. será inelástica dado que son bienes básicos.
H1: La elasticidad-cruzada de los productos de American Pharma S.A. será elástica.

IV. Metodología.

4.1 Diseño metodológico.

La investigación presente tiene diseño de datos de panel porque los datos tienen dimensión transversal y temporal, además, es de carácter cuantitativa. Dado que se buscó encontrar la situación ante la que responden los consumidores según variaciones en el precio al estimar las elasticidades. En el estudio se construyeron datos de panel con base a listas de precios de productos sustitutos, las cantidades vendidas, precios de los productos de la línea de American Pharma S.A en el mercado de marcas de venta libre, clasificación de los productos, nombre de productos, presentación, días de crédito, descuento al cancelar, descuento al facturar.

4.2 Estrategia metodológica.

La muestra fue tomada en cuenta al observar el mercado de prescripción médica para la gama de productos de marca de la droguería American Pharma S.A. Se realizó una recolección de datos por medio de listas de precios de productos sustitutos que fueron conseguidas mediante las distribuidoras farmacéuticas correspondientes.

Dichos productos sustitutos fueron consultados a los ejecutivos de ventas y gerencia general la opinión de cada uno de ellos, para posteriormente, incluir aquellos productos que coincidían con las personas consultadas en el estudio, además, se solicitó luego de forma presencial las listas de precio a las farmacéuticas que distribuyen los productos sustitutos.

En adición, dentro de la información producida por Novameb S.A. recolectamos los días de crédito otorgados, descuentos sobre factura y al cancelar, clasificación de los productos, nombre de los productos, presentación de los productos, pago de viñetas sobre los productos, costo de los medicamentos y la fecha mensual de cada una de esta información.

Para la realización del análisis cuantitativo estadístico se hizo uso de R Studio en el que se ingresó los datos de panel recolectados. Una vez tuvimos los datos cargados, se seleccionó el modelo a utilizar para realizar regresiones lineales múltiples y de esta manera se

obtuvieron los coeficientes de elasticidades que se deseaban estimar. Además de las pruebas estadísticas tomadas en cuenta y el criterio de selección del modelo.

$$\log Y = \beta_0 + \beta_1 \log X_1 + \beta_2 \log X_2 + \beta_3 \log X_3 + \varepsilon$$

Se trabajó con un modelo doble logarítmico para poder calcular las elasticidades correspondientes. Donde Y son las cantidades demandadas de los productos en estudio, desde enero 2018 hasta julio 2022. La variable X₁ son los precios de los productos en cada período de tiempo. La variable X₂ son los precios de los productos sustitutos. Y la variable de rezago X₃ de las cantidades.

Al realizar las regresiones, tomamos en cuenta las siguientes pruebas estadísticas; pruebas de significancia estadística, pruebas de significancia global para la regresión, R cuadrado, R cuadrado ajustado, test Durbin-Watson para datos de panel, test Breusch-Pagan. Además, de los criterios de información para seleccionar entre modelos similares.

Instrumento de recolección de datos

Dado que nuestro estudio son estimación de elasticidades, no se requirió el uso de encuestas para la recolección de datos. Nuestro proceso constó de una búsqueda de la información en bases de datos pertenecientes a la empresa NOVAMEB S.A. para obtener precios, cantidades demandadas por los consumidores que sirvieron para calcular la elasticidad precio-demanda, días de crédito, descuentos sobre factura y al cancelar, clasificación de los productos, presentación de los productos, nombre de los productos y costos de todo lo anterior mensualmente.

Asimismo, la información sobre los precios de productos sustitutos para calcular las elasticidades cruzada, se obtuvo de las listas de precios solicitadas según los medicamentos que los ejecutivos de ventas y gerencia general indicaron.

La información recolectada corresponde a 19 medicamentos de marca de la línea farmacéutica de American Pharma presentados a continuación:

1. Acidex 20mg Caja 100 Cápsulas
2. Acidex 40mg Caja 100 Cápsulas
3. Amoxinova 1g Caja 14 Tabletas
4. Azinova 500mg Caja 60 Tabletas
5. Cefinova 400mg Caja 20 Cápsulas
6. Diclomax Pellets 100mg Caja 120 Cápsulas
7. Excelium 50mg Caja 30 Tabletas
8. GBC 0.1g x 0.05g x 1g Crema Tubo 20 Gramos
9. Levonova 500mg Caja 10 Tabletas
10. Levonova 500mg/100ml Solución Inyectable Frasco 100ml
11. Levonova 750mg Caja 7 Tabletas
12. Nitanova 100mg/5ml Polvo Suspensión Oral Frasco 30ml
13. Nitanova 100mg/5ml Polvo Suspensión Oral Frasco 60ml
14. OBDC 20mg Caja 40 Tabletas
15. Piromax 20mg Caja 100 Cápsulas
16. Presional 100mg Caja 30 Tabletas
17. Secninova 500mg Caja 60 Tabletas
18. Ulcegas 40mg Caja 100 Cápsulas
19. Venova 500mg Caja 20 Cápsulas

Operacionalización de variables

Variable independiente:

Cantidades demandadas: Se refiere a todas las unidades que los compradores adquirieron en los períodos que se tomaron los datos a estudiar para calcular las elasticidades. Su unidad de medida es “Cajas”.

Variable dependiente:

Precio: Es el valor de mercado por el cual los productos farmacéuticos fueron vendidos en todas las farmacias del país. Su unidad de medida es la moneda nacional “córdoba por caja”.

Precios sustitutos: Es el valor de mercado de productos que pueden ser utilizados como reemplazo ante los medicamentos farmacéuticos de marca de la línea American Pharma. Su unidad de medida es la moneda nacional “córdoba por caja”.

Viñetas: Son incentivos a los dependientes de la farmacia en el cual se les paga cierta cantidad de dinero cada vez que desalojan una caja completa del producto en cuestión. Su unidad de medida es la moneda nacional “córdoba por caja”.

Días crédito: Son los días que se otorgan como prórroga de pago ante compras de mercaderías. Su unidad de medida es “Días”.

Descuento sobre factura: Son los descuentos que se realizan sobre el monto total de una factura como incentivo para los clientes para realizar compras. Su unidad de medida es “Porcentaje”.

Descuento al cancelar: Son los descuentos que se realizan al momento de cancelar las facturas. Su unidad de medida es “Porcentaje”.

Costo: Es el precio por el cual se compra la mercadería a los proveedores. Su unidad de medida es la moneda nacional “córdoba por caja”.

Rezago de Cantidades: Es el tiempo que tarda en hacer efecto esta variable explicativa sobre la variable dependiente.

V. Resultados.

Se estimó la siguiente función doble logarítmica con una variable de rezago para la estimación del modelo:

$$\log Y = \beta_0 + \beta_1 \log X_1 + \beta_2 \log X_2 + \beta_3 \log X_3 + \varepsilon$$

Dada la función planteada, se estimaron tres modelos bajo efectos fijos, aleatorios y pooling. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Modelos Efectos Fijos, Aleatorios y Pooling			
	<i>Dependent variable:</i>		
	Cantidades		
	(1)	(2)	(3)
Precio	-0.040 (0.102)	-0.017 (0.415)	-0.040 (0.102)
lag(Cantidades, 1)	0.660*** (0.027)	0.623*** (0.029)	0.660*** (0.027)
Precio_Sustituto	-0.00003 (0.0001)	-0.001 (0.002)	-0.00003 (0.0001)
Constant	1.363** (0.613)		1.363** (0.613)
Observations	788	788	788
R ²	0.439	0.385	0.439
Adjusted R ²	0.437	0.367	0.437
F Statistic	614.726***	159.423*** (df = 3; 765)	204.909*** (df = 3; 784)
<i>Note:</i> *p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01			

En adición, se realizaron pruebas de autocorrelación para los modelos estimados, con el test Durbin-Watson el cual nos indica que se acepta la hipótesis de alternativa de que hay problemas de autocorrelación cuando el p-value es menor al 5%. Obteniéndose que para los tres modelos se acepta la hipótesis nula de que no existen problemas de autocorrelación.

De igual manera, se realizaron pruebas para identificar si existe heterocedasticidad en los modelos, con el test de Breusch-Pagan la hipótesis nula es que existe homocedasticidad en nuestro modelo, mientras tanto, la alternativa es que existen problemas de heterocedasticidad. En las regresiones sí existen problemas de heterocedasticidad. Lo cual nos genera problemas de eficiencia, y se debe de tomar la significancia estadística de los parámetros del modelo con cautela.

El modelo 1 y modelo 3 que corresponden al de efectos aleatorios y de pooling, nos indicaron que la variable de rezago es estadísticamente significativa, al igual que el intercepto de la ecuación. De igual manera, nos indican que los precios sustitutos y precios de los productos farmacéuticos no son determinantes en las cantidades demandadas de las farmacias a la distribuidora Novameb S.A.

Dichos resultados tuvieron un R cuadrado de 43.9% y un R cuadrado ajustado de 43.7% para explicar la bondad de ajuste. Además, la F-Statistic fue estadísticamente significativa al 1%.

El modelo 2 corresponde al de efecto fijo, este modelo nos indicó que la variable de rezago también es estadísticamente significativa, y nos confirmó que los precios sustitutos y precios de los productos farmacéuticos no son determinantes en las cantidades que las farmacias compran.

Dicho modelo tuvo un R cuadrado de 38.5% y un R cuadrado ajustado de 36.7% para explicar la bondad de ajuste. Además, la F-Statistic fue estadísticamente significativa al 1%.

Nuestros modelos cumplieron con los signos esperados para precios y rezago de cantidades. Sin embargo, difieren de la teoría económica en cuanto al signo de la variable precios sustitutos para el cual se esperaba que fuese positivo por cuestión de ley de demanda.

Por tanto, no se rechazan las hipótesis nulas de que la elasticidad precio de la demanda y elasticidad cruzada de los productos de American Pharma S.A. son inelásticos, los cambios en los precios no afectan las cantidades demandadas por las farmacias dado que esta industria es regulada por los precios, y esta también puede ser una de las razones por las que no se percibe significancia estadística de precios y precios sustitutos.

VI. Conclusiones.

Se concluyó que los precios no son un factor determinante para las cantidades demandadas, no resulta ser estadísticamente significativa. Esto se podría explicar dado que las farmacéuticas se encuentran regidas bajo controles de precios establecidos por el MIFIC, solamente pueden aumentarlos según el tipo de deslizamiento cambiario de la moneda nacional.

Dicha medida repercute en que no se tenga poder de mercado ni la capacidad para fijar precios, y competir con otras distribuidoras mediante la diferenciación de servicios para tratar de estimular las ventas hacia las farmacias.

Por tanto, los medicamentos de American Pharma S.A. son inelásticos, los cambios de los precios no afectan las cantidades demandadas por los consumidores.

Dentro de las limitaciones que tuvimos en el presente estudio, radican en los descuentos sobre factura, al cancelar, días de crédito y viñetas, dado que son valores constantes, no es posible estimar el efecto de estas variables sobre las cantidades demandadas, dado que están siendo recogidas en el intercepto del modelo.

Bibliografía

- Alvarado, J. M., & Damián, M. Á. (2015). Estimación empírica de elasticidades de oferta y demanda. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 955-965.
- Borrell, J. R. (Marzo de 1999). *Precios de equilibrio en mercados de medicamentos: los casos de Inglaterra y España*.
- Espinel, A. E. (Julio de 2017). *Repositorio académico de la universidad de Chile*. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/144864>
- Hurtado, Á., & Jiménez, I. (2005). La concentración de mercado en el sector farmacéutico colombiano 2002-2003. Un análisis parcial para las enfermedades cerebrovasculares e isquemias, diabetes mellitus y morbilidad cardiovascular. *Ecos de Economía*, 174-202.
- Lobo, F. (2019). La industria farmacéutica en la actualidad: un vistazo a sus características. *Papeles de economía española*, 2-13,209.
- Lozano, J. B., Garzón, M. J., & Cruz, C. G. (2016). Elasticidades de demanda de un medicamento antidepressivo en Colombia como estrategia para evaluar poder de mercado. *Gerencia y Políticas de Salud*, 278-297.
- Mankiw, N. G. (2012). *Principios de Economía, Sexta edición*.
- Martínez, S. S. (2020). *Repositorio Universidad Politécnica de Cartagena*. Obtenido de <https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/8782/tfg-san-ana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2009). *Microeconomía, séptima edición*. Madrid: Pearson.
- Torres Guerra, S., & Gutiérrez, J. (2009). Mercado farmacéutico en México: tamaño, valor y concentración. *Revista panamericana de salud pública*, 46-50.
- Velásquez, J. V., Portilla, K. G., Vélez, E. C., Herrera, J. V., & Hassan, A. R. (2013). Elasticidad de la demanda por medicamentos en el mercado farmacéutico privado en Colombia. *Ecos de economía*, 147-172.
- Zhao, M., Nie, P., & Wu, J. (2021). Heterogeneity in Price Elasticity of Medicine Demand in China: Moderate Effect from economic incentive and quality difference. *Frontiers in Pharmacology*.

