

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Impacto del Impuesto Saludable en la demanda de bebidas azucaradas en la ciudad de Bogotá, tras un año de implementación en Colombia.

Paula Andrea Acevedo Rueda

Trabajo de grado para optar el título de Economista

Director

M.Sc. Jorge Luis Navarro España

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Economía y Administración

Economía

Bucaramanga

2025

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ	2
Tabla de contenido	
Introducción	3
1. Objetivos	8
1.1. Objetivo general	8
1.2. Objetivos específicos	8
2. Alcance	8
2.1. Delimitación	9
3. Metodología	10
3.1. Técnicas empleadas	10
3.2. Confidencialidad de los datos	12
4. Resultados y análisis	12
4.1. Impuesto saludable (Ley 2277 de 2022)	12
4.2. Caracterización Económica de la Zona Norte y Sur de Bogotá	15
4.3. Aplicación de Técnicas Econométricas y Modelos	16
<i>4.3.1. Modelo de regresión con efectos fijos Log-Log para estimar elasticidades</i>	17
<i>4.3.2. Variación del consumo por factura de compra. Regresión con efectos fijos para datos panel.</i>	22
5. Conclusiones	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Lista de tablas

Tabla 1. Tarifas del impuesto a las bebidas ultra procesadas azucaradas (IBUA)	13
Tabla 2. Principales Variables para la estimación de la elasticidad.....	17
Tabla 3. Resultados Elasticidad	20
Tabla 4. Principales Variables para la estimación de la variación del consumo por factura de compra.....	23
Tabla 5. Modelo de consumo por factura	25

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Resumen

Título: Impacto del Impuesto Saludable en la demanda de bebidas azucaradas en la ciudad de Bogotá, tras un año de implementación en Colombia*

Autor: Paula Andrea Acevedo Rueda **

Palabras Clave: Impuesto saludable, bebidas azucaradas, elasticidad-precio, consumo, Bogotá, política fiscal.

Descripción: Este Informe de práctica analiza el impacto del Impuesto Saludable en la demanda de bebidas azucaradas en la ciudad de Bogotá, tras un año de su implementación en Colombia conforme a lo establecido en la Ley 2277 de 2022. Utilizando una metodología cuantitativa, se aplicaron modelos econométricos de datos panel con efectos fijos para estimar la elasticidad-precio de la demanda y la variación del volumen comprado por factura. La base de datos incluyó información semanal de ventas, precios y ubicación geográfica de tiendas del Retailer aliado, lo cual permitió segmentar el análisis entre la zona norte y sur de la ciudad, considerando su diferenciación socioeconómica.

Los resultados indican que la demanda de bebidas azucaradas se volvió más elástica tras la implementación del impuesto, pasando de una elasticidad de -0.655 a -1.075 , lo que evidencia una mayor sensibilidad de los consumidores frente al precio. Además, el volumen promedio adquirido por factura se redujo en aproximadamente 301 mililitros, con un efecto más pronunciado en las tiendas del sur. Estos hallazgos reflejan que el impuesto logró modificar los patrones de compra, especialmente en poblaciones más sensibles al precio, cumpliendo parcialmente su objetivo de salud pública. Asimismo, los resultados ofrecen insumos valiosos para el diseño de políticas fiscales orientadas a la reducción del consumo de productos no saludables.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración
Director M.Sc. Jorge Luis Navarro España

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Abstract

Title: Impact of the Healthy Tax on the Demand for Sugar-Sweetened Beverages in the City of Bogotá, One Year After Its Implementation in Colombia*

Author: Paula Andrea Acevedo Rueda¹

Key Words: Healthy tax, sugar-sweetened beverages, price elasticity, fiscal policy, Bogotá.

Description This practice report examines the impact of the Healthy Tax on the demand for sugar-sweetened beverages in Bogotá, one year after its implementation in Colombia under Law 2277 of 2022. A quantitative methodology was employed through the use of fixed-effects panel data econometric models to estimate the price elasticity of demand and the variation in volume purchased per transaction. The database consisted of weekly sales data, average prices, and store location from a partnering retailer, allowing the analysis to be segmented between the northern and southern zones of the city, taking into account their socioeconomic differences.

The findings show that the demand for sugar-sweetened beverages became more price-sensitive after the implementation of the tax, with elasticity changing from -0.655 to -1.075, indicating an increased responsiveness to price changes. Additionally, the average purchase volume per receipt declined by approximately 301 milliliters, with a more substantial reduction observed in the southern zone. These results demonstrate that the tax effectively altered consumer purchasing patterns, particularly among more price-sensitive populations, partially achieving its public health objective. Furthermore, the analysis provides valuable insights for fiscal policy design aimed at reducing the consumption of unhealthy products through price-based interventions.

* Degree Work

¹ Faculty of Human Sciences. School of Economics and Administration
Advisor M.Sc. Jorge Luis Navarro España

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Introducción

Según datos del diario La República (2022) y el informe dado por la Superintendencia de sociedades, en Colombia, el comercio minorista representó el 17,4% del total del PIB para el año 2022 posicionando a este sector del mercado como una apuesta al crecimiento y fortalecimiento de la economía nacional en donde se han consolidado empresas locales como Alkosto, pero también atrayendo a multinacionales como Pricemart, Jumbo y Makro que enfrentan un entorno altamente competitivo, a la vez que se adaptan continuamente a un marco regulatorio nacional en constante cambio.

Una de las normativas de gran impacto para este sector es el gravamen denominado “Impuesto Saludable” contemplado en la reforma tributaria estipulada en la ley 2277 del año 2022. El Ministerio de Salud (2023) comunicó que la entrada en vigor de este impuesto fue a partir del primero de noviembre del año 2023, estableciendo además un incremento progresivo que alcanza su punto máximo en el presente año 2025. De acuerdo con la información publicada en la sesión de aduanas de la DIAN (s.f.) el incremento inicial fue del 10% en 2023, continuó con un aumento al 15% durante 2024, y finalmente se elevó al 20% en 2025.

Según la Organización Panamericana de la Salud [OPS] (s.f.) el principal objetivo de esta política es reducir la ingesta de alimentos que contienen altos niveles de azúcar, grasas y sodio. En términos económicos, se espera que los consumidores sean sensibles a las variaciones de precios, y así generar un cambio en las decisiones de consumo, impactando directamente en las estrategias y tácticas de fijación de precios del sector que comercia estos productos porque se enfrentan a una potencial demanda decreciente.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Por el lado del sector Industrial, el que más se esperaba fuera afectado es el relacionado con la producción de gaseosas y refrescos que desde años anteriores se había opuesto a la implementación de este impuesto bajo el argumento de que *“un impuesto a las gaseosas castigaría a los más pobres, impactaría a los consumidores, a los tenderos, pondría en riesgo miles de empleos del sector bebidas y sobre todo, no ayudaría a reducir índices de sobrepeso”* como manifestó el entonces presidente de Postobón Miguel Fernando Escobar en el año 2016 cuando este impuesto apenas era un rumor (Castaño, 2016). Y es que según Portafolio (2022), "El 78% de los colombianos consume gaseosas, siendo Antioquia y el Eje Cafetero las regiones con el mayor consumo (78%). Les siguen Bogotá (77%), Cauca y Valle del Cauca (73%)" lo cual denota la alta importancia de esta categoría de consumo masivo para los hogares colombianos.

Este informe de practica empresarial, busca evaluar cómo ha impactado el Impuesto Saludable al consumo de bebidas azucaradas en Bogotá durante el primer año de su implementación para las tiendas del Retailer aliado. Para ello se utilizó una metodología cuantitativa, aplicando modelos econométricos de datos panel con efectos fijos que permitieron analizar tanto la elasticidad-precio de la demanda como la variación del volumen comprado por factura, teniendo en cuenta la ubicación geográfica de las tiendas entre la zona sur y norte de la ciudad. Los resultados muestran que, aunque los consumidores han hecho algunos ajustes en sus patrones de compra y el Retailer ha aplicado diversas estrategias comerciales, el impuesto sí tuvo un efecto claro sobre los clientes de la empresa, reduciendo el consumo de estas bebidas.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

1. Objetivos

1.1. Objetivo general

- Estimar el impacto del impuesto saludable en las ventas de bebidas azucaradas del Retailer aliado.

1.2. Objetivos específicos

- Caracterizar la población consumidora de bebidas azucaradas según la ubicación geográfica (Norte o Sur) de las tiendas.
- Determinar la elasticidad-precio de la demanda de bebidas azucaradas después del impuesto
- Estimar si hay diferencias significativas en el consumo de bebidas azucaradas según la ubicación geográfica (Norte o Sur) de las tiendas.
- Estimar un modelo de variación del consumo por factura de compra de bebidas azucaradas respecto al año anterior.

2. Alcance

El presente informe de practica tiene un alcance explicativo, ya que busca no solo identificar la relación entre la implementación del Impuesto Saludable a las Bebidas Azucaradas en Colombia (IBUA) y los cambios en el comportamiento de los consumidores del Retailer aliado, sino también establecer las causas que explican dichos cambios. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), los estudios explicativos son “Investigaciones en las que se tiene como propósito establecer las causas de los sucesos,

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

problemas o fenómenos que se estudian”. En este sentido, se aplican modelos econométricos con datos de formato panel, utilizando técnicas de efectos fijos y con variables en logaritmo, que permiten controlar por heterogeneidad no observada y estimar el impacto del impuesto sobre el consumo de bebidas azucaradas.

2.1. Delimitación

La delimitación de un problema de investigación es fundamental para asegurar su viabilidad y relevancia científica. Según Chaverri Chaves (2017), la elección de un tema ya supone una delimitación inicial, la cual debe ser precisa tanto en su dimensión empírica como conceptual. Esto implica definir con claridad los límites espaciales, temporales y poblacionales del estudio. Por lo tanto, el estudio se enfoca geográficamente en Bogotá, debido a su alta densidad poblacional y dinamismo económico.

En cuanto al alcance temporal, la investigación abarca un período de 12 meses previos y 12 meses posteriores a la implementación del impuesto, el cual entró en vigor en 2023. En estos años, es posible determinar que el consumo se ha estabilizado y que no se observan datos atípicos asociados a la pandemia, lo que facilita la evaluación de los efectos del impuesto. Así mismo, en la delimitación se realiza una diferenciación poblacional, puesto que se tendrá en cuenta el consumo de las tiendas ubicadas en la zona norte y el consumo de las tiendas ubicadas en la zona sur de la ciudad, permitiendo analizar contrastes y patrones de comportamiento en distintos contextos urbanos. La zona norte de Bogotá se caracteriza por un mayor nivel socioeconómico. En contraste, la zona sur alberga una

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

población de ingresos medios y bajos, con hábitos de compra más influenciados por el precio y la accesibilidad.

3. Metodología

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo. De acuerdo con Pimienta y De la Orden Hoz (2017), “el método cuantitativo recurre a elementos que permiten medir e interpretar la realidad mediante números e indicadores”. En este sentido, se hace uso de datos estadísticos recopilados de fuentes secundarias, que provienen del Retailer aliado en donde me desempeño como practicante en el área de pricing, permitiendo un acceso a información relevante para el análisis del impacto de la medida en los patrones de consumo.

Este enfoque metodológico fue inspirado parcialmente por estudios similares realizados en otros países de la región, como el caso de Chile, donde Olea Durán (2019) analizó el efecto del impuesto a bebidas azucaradas utilizando modelos econométricos con datos de ventas y boletas de compra, destacando la utilidad de los modelos de panel para captar cambios en el comportamiento del consumidor.

3.1. Técnicas empleadas

El uso de modelos de regresión con datos de panel y efectos fijos se justifica en este estudio por la necesidad de controlar por la heterogeneidad no observada entre individuos. La estructura de datos de panel utilizada para estimar la elasticidad-precio de la demanda se compone de las ventas semanales de 2023 y 2024, junto con el precio promedio de los

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

artículos gravados con el impuesto saludable (IBUA), correspondientes a las tiendas del Retailer aliado ubicadas en la zona norte y sur de Bogotá.

Para cuantificar la sensibilidad del consumidor ante el aumento de precios inducido por el impuesto, se empleará un modelo de regresión log-log. Las funciones de demanda con variables en forma logarítmica son especialmente útiles para medir elasticidades, ya que los coeficientes del modelo log-log corresponden directamente a las elasticidades, permitiendo interpretar de forma clara la sensibilidad del consumo ante cambios porcentuales en el precio. Esto permitirá determinar si el consumo de bebidas azucaradas en Bogotá es altamente elástico al precio o si existen factores que limitan la reducción de la demanda. El modelo por estimar corresponde al planteado en la ecuación 2, descrita en la sección 5.3.1 de este documento.

Respecto al modelo a estimar de consumo por factura de compra Gujarati (2009), indica que “el modelo de efectos fijos permite que cada entidad tenga su propio valor del intercepto, lo que permite capturar características específicas de cada unidad que no cambian en el tiempo, como el estilo de administración, la filosofía de la empresa o el tipo de mercado” En el presente contexto, estas características pueden representar diferencias en los hábitos de consumo, ingresos o patrones de compra que son constantes a nivel individual y no se observan directamente. Además, como señala Gujarati (2009), este tipo de modelo es preferido cuando se sospecha que los efectos no observables están correlacionados con las variables explicativas, ya que los estimadores obtenidos por efectos fijos son consistentes incluso bajo esa condición. De igual forma, se cuenta con una base

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

de datos en formato panel que incluye el número identificador único de cada factura, así como el identificador del cliente, lo que permite analizar el comportamiento de una misma persona antes y después de la implementación del impuesto. Adicionalmente, se debe calcular el precio por mililitro con el fin de facilitar las comparaciones entre productos, considerando que existen diversas presentaciones en el portafolio de bebidas. El modelo por estimar corresponde al planteado en la ecuación 4, descrita en la sección 5.3.2 de este documento.

3.2. Confidencialidad de los datos

La confidencialidad en la investigación aplicada es esencial para proteger la privacidad de las fuentes de información sin comprometer la validez del análisis (Babbie, 2013). Dado que los datos de ventas y precios provienen de fuentes internas de una empresa del sector, se aplicará una política de anonimización. Por ello, los resultados se presentarán en términos de variaciones porcentuales y estadísticas agregadas, omitiendo cualquier referencia a marcas o valores absolutos de ventas, cantidades y precios.²

4. Resultados y análisis

4.1. Impuesto saludable (Ley 2277 de 2022)

La entrada en vigor del “impuesto saludable” a partir del primero de noviembre del 2023 estableció su aplicación para diversos productos, entre ellos se incluyeron las bebidas azucaradas, gravadas con el IBUA, este como un impuesto al consumo específico por

² Los modelos econométricos presentados en este estudio fueron estimados exclusivamente con la información previamente autorizada por la empresa aliada, garantizando en todo momento la confidencialidad de los datos y el cumplimiento de los lineamientos internos de uso de información.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

volumen, calculado según el contenido de azúcar por cada 100 ml de bebida. De este modo los artículos sujetos a estudio son, como lo establece la ley, “la bebida líquida que no tenga un grado alcohólico volumétrico superior a cero comas cinco por ciento (0,5%) vol. y a la cual se le ha incorporado cualquier azúcar añadido. En esta definición se incluyen bebidas gaseosas o carbonatadas, bebidas a base de malta, bebidas tipo té o café, bebidas a base de fruta en cualquier concentración, refrescos, zumos y néctares de fruta, bebidas energizantes, bebidas-deportivas, refrescos, aguas saborizadas y mezclas en polvo.” (Congreso de Colombia, 2022).

La tarifa dispuesta por la Dian para los años 2023 y 2024 es la siguiente:

Tabla 1

Tarifas del impuesto a las bebidas ultra procesadas azucaradas (IBUA)

CONTENIDO EN 100 ML	TARIFA POR CADA	
	100ML	
	2023	2024
Menor a seis gramos (6gr) de azúcares añadidos	\$ 0	\$ 0
Mayor o igual a seis gramos (6gr) y menor a diez gramos (10gr) de azúcares añadidos	\$ 18	\$ 28
Mayor o igual a diez gramos (10gr) de azúcares añadidos	\$ 35	\$ 55

Nota. Adaptado de Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) Impuestos saludables

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

De modo que la ecuación (1) que determina el valor del impuesto es:

$$IMP = \frac{Vol}{100} * Tarifa \quad (1)$$

Donde:

IMP = Monto del impuesto aplicable a la bebida, en pesos

Vol = Volumen de la bebida, expresado en mililitros (ml)

Tarifa = Tarifa del impuesto, según lo determinado en la Tabla 1

Nota. Tomado de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) Impuestos saludables

(<https://www.dian.gov.co/aduanas/Paginas/Impuestos-Saludables.aspx#:~:text=y%202024>)

El efecto de los impuestos sobre la oferta y la demanda, según N. Mankiw (2017), sigue tres pasos fundamentales: determinar el impacto inicial y sobre quién recae el gravamen, analizar el desplazamiento de las curvas de oferta y demanda, y evaluar el efecto final del impuesto. En el caso de un impuesto aplicado a la oferta, este afecta directamente la rentabilidad de los productores, desplazando la curva de oferta hacia la izquierda o hacia arriba, lo que incrementa el precio de equilibrio y reduce la cantidad transada en el mercado. No obstante, la incidencia fiscal no recae exclusivamente sobre los oferentes, sino que se distribuye entre oferta y demanda según sus elasticidades, ya que los compradores también enfrentan un aumento en el precio total, afectando su poder adquisitivo.

Por otra parte, desde la teoría de la elección racional del consumidor, R. Frank (2005) señala que los consumidores ingresan al mercado con preferencias bien definidas y toman decisiones basadas en su disposición a pagar, siempre bajo el supuesto de

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

racionalidad. Sin embargo, existen excepciones según estudios en economía del comportamiento como los de Kahneman. Un aspecto clave en esta teoría es la restricción presupuestaria, la cual delimita las combinaciones de bienes que un consumidor puede adquirir con su ingreso disponible. Frank (2005) explica que esta restricción, o conjunto de oportunidades, está compuesta por "todas las cestas posibles que se encuentran en o por debajo de los recursos económicos de un individuo, definiendo las opciones de consumo viables en términos económicos" (p. 60). Esto resalta cómo el poder adquisitivo impone límites a las decisiones de consumo, obligando a los individuos a priorizar bienes según sus necesidades y preferencias.

4.2. Caracterización Económica de la Zona Norte y Sur de Bogotá

La caracterización económica de la ciudad responde al primero objetivo específico del informe de la práctica. Bogotá presenta una marcada segregación socioeconómica entre el norte y el sur de la ciudad. Tradicionalmente, la zona norte concentra los hogares de mayores ingresos y niveles socioeconómicos altos, mientras que el sur agrupa gran parte de la población de bajos ingresos.

De acuerdo con el estudio realizado por Acción Urbana (2023) de la Universidad Sergio Arboleda los ingresos promedio y el poder adquisitivo muestran brechas significativas entre el norte y el sur de Bogotá. La zona norte (localidades como Usaquén, Chapinero, entre otras.) alberga la mayoría de los hogares de estratos altos (5 y 6), los cuales, aunque la estratificación en Colombia se basa en características de la vivienda y acceso a servicios públicos, suelen estar asociados a mayores niveles de ingreso. En

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

contraste, la zona sur (localidades como Usme, Ciudad Bolívar, Bosa, San Cristóbal, entre otras) cuenta con una alta proporción de hogares de estratos bajos (1 y 2). De hecho, según la firma Kantar (citado en Semana, 2022), cerca del 61% de la población bogotana pertenece a estos estratos, concentrándose muchos de estos hogares en el sur, de igual forma esto se confirma en la investigación realizada por la Universidad Nacional, citada por El Nuevo Siglo (2023), donde se evidencia que el norte goza de un mayor poder adquisitivo promedio, mientras que el sur enfrenta más limitaciones económicas y una mayor vulnerabilidad a la pobreza.

Teniendo en cuenta lo planteado en la perspectiva teórica sobre el impacto y mayor sensibilidad al precio en los hogares de menores ingresos, este estudio segmenta las tiendas del sur y del norte de la ciudad, aplicando modelos econométricos por separado con el objetivo de comprobar si quienes compran en las tiendas de la zona sur, caracterizada por un bajo nivel socioeconómico, reducen más su consumo de bebidas azucaradas cuando suben los precios, en comparación con quienes compran en las tiendas de la zona norte de la ciudad.

4.3. Aplicación de Técnicas Econométricas y Modelos

En esta sesión se detallarán las técnicas econométricas empleadas para el análisis del impacto del impuesto saludable en el consumo de bebidas azucaradas, así como los resultados obtenidos a partir de su aplicación, asimismo se presenta la interpretación de dichos resultados.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

4.3.1. *Modelo de regresión con efectos fijos Log-Log para estimar elasticidades*

Con respecto al segundo objetivo específico del informe, para estimar la elasticidad se utilizó un modelo de regresión log-log debido a que permite estimar de manera directa las elasticidades de la demanda. En este tipo de modelo, los coeficientes estimados corresponden directamente a las elasticidades precio, facilitando la medición precisa del impacto porcentual de los cambios en el precio sobre la cantidad demandada. Además, la transformación logarítmica contribuye a mitigar la heterocedasticidad y a estabilizar la varianza de los errores, aspectos clave cuando se trabaja con grandes volúmenes de datos.

En el presente informe de práctica, el conjunto de datos utilizado corresponde a un panel de series semanales de ventas, cantidades vendidas y precios promedio de bebidas azucaradas, diferenciadas geográficamente entre las tiendas del Norte y Sur. El período de análisis abarcó desde la semana 1 de 2023 hasta la semana 52 de 2024, con un total de 17,680 observaciones. Las variables principales incluidas en el análisis se detallan en la Tabla 2.

Tabla 2

Principales Variables para la estimación de la elasticidad

Ln Cantidad vendida (Q)	Logaritmo del número de unidades
<i>Dependiente</i>	de bebida vendidas por tienda y semana.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Ln Precio de venta (P) <i>Independiente</i>	Logaritmo del precio promedio de la bebida en cada tienda por semana.
Ubicación geográfica (Norte o Sur) <i>Independiente</i>	Variable binaria que identifica si la tienda está en el Norte (1) o en el Sur (0).
Periodo de impuesto <i>Independiente</i>	Variable binaria que toma valor 1 si la observación es posterior al impuesto (desde la semana 44 del año), 0 en caso contrario
Ln del precio postimpuesto <i>Interacción</i>	Interacción entre el logaritmo del precio y la variable Periodo de impuesto

Ya descritas las variables, para la evaluación de la elasticidad-precio de la demanda, se utilizó el modelo descrito en la ecuación 2. Este modelo corresponde a una estimación de datos panel con efectos fijos con el fin de controlar por características invariables de cada tienda, tales como la ubicación de las tiendas, perfil de los clientes o estrategias comerciales internas, que podrían influir de manera constante en la cantidad demandada.

$$Ln(Qit) = \beta_0 + \beta_1 Ln(Pit) + \beta_2 Positmpuesto_t + \beta_3 (Ln(Pit) * Posimpuesto_t) + \beta_4 Zonanorte_t + \alpha_i + \varepsilon \quad (2)$$

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Donde:

$\ln(Q_{it})$ Es el logaritmo natural de la cantidad demandada del producto i en la tienda t .

$\ln(P_{it})$ Es el logaritmo natural del precio promedio de venta del producto i en la tienda t .

$Postimpuesto_t$ Es una variable dummy que toma valor de 1 después de la implementación del impuesto 0 en caso contrario.

$\beta_{(1)}$ Es la elasticidad-precio de la demanda.

$\beta_{(2)}$ Mide el impacto directo del impuesto sobre la demanda, independientemente del precio.

$\beta_{(3)}$ Al incluir la interacción $(\ln(P_{it}) * Postimpuesto_t)$ este coeficiente mide cómo varía la elasticidad precio después de la aplicación del impuesto.

$\beta_{(4)}$ Este coeficiente mide la diferencia en el logaritmo de la cantidad demandada entre las tiendas ubicadas en la Zona Norte.

α_i Efectos fijos de cada tienda (constantes no observadas que capturan heterogeneidad inobservable entre tiendas).

ε Es el término de error.

Teniendo en cuenta lo planteado en los objetivos y a partir del modelo econométrico estimado, se obtienen los siguientes resultados, que explican el comportamiento de la demanda antes de aplicar el control por periodo (Pre y Post) y después del control. Ver tabla 3 y ecuación 3

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Tabla 3

Resultados Elasticidad

VARIABLE / MODELO	GLOBAL (TOTAL)	ZONA NORTE	ZONA SUR	ANTES DEL IMPUESTO	DESPUÉS DEL IMPUESTO
LN_PVP (PRECIO)	-0.6550 (0.0541) ***	-0.5654 (0.0160) **	-0.7486 (0.0269) **	-0.6562 (0.0543) ***	-1.0749 (0.1140) **
POST_IMPUESTO (DUMMY PERIODO POST)	3.0604 (0.4542) ***	2.3017 (0.0373) **	3.8473 (0.2124) **	—	—
LN_PVP × POST_IMPUESTO (INTERACCIÓN)	-0.4203 (0.0618) **	-0.3168 (0.0037) **	-0.5277 (0.0270) **	—	—
ZONA NORTE (DUMMY)	0.1840 (0.0462) **	—	—	0.0672 (0.0460)	0.2663 (0.0464) **
CONSTANTE	12.9850 (0.4494) ***	12.4158 (0.0840) **	13.7724 (0.1709) **	13.0541 (0.4172) ***	16.0004 (0.9182) ***
ELASTICIDAD PRE-IMPUESTO	-0.6550 (0.0541) ***	-0.5654 (0.0160) **	-0.7486 (0.0269) **	-0.6562 (0.0543) ***	—
ELASTICIDAD POST-IMPUESTO	-1.0753 (0.1141) **	-0.8822 (0.0197) **	-1.2763 (0.0001) ***	—	-1.0749 (0.1140) **
#	17,680	9,048	8,632	7,310	10,370
OBSERVACIONES					
R ² AJUSTADO	0.6010	0.6230	0.6064	0.5105	0.5497

Nota. Interpretación de errores estándar robustos entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

$$\begin{aligned} \ln(Q_{it}) = & 12.984 - 0.655\ln(P_{it}) + 3.060\text{Postimpuesto}_t - 0.420(\ln(P_{it}) * \\ & \text{Postimpuesto}_t) + 0.184\text{Zonanorte}_t + \varepsilon \end{aligned} \quad (3)$$

La elasticidad-precio antes del impuesto de fue de -0.655, lo que indica que un aumento del 1% en el precio genera una reducción del 0.655% en la cantidad demandada, indicando una demanda inelástica antes del impuesto para las bebidas azucaradas.

Después del impuesto, la elasticidad se obtiene de sumar las estimaciones de los coeficientes $\ln(P_{it})$ y $\ln(P_{it}) * \text{Posimpuesto}_t$, dando como resultado -1.075 lo que refleja un aumento en la sensibilidad de los consumidores al precio, mostrando una demanda más elástica en el periodo con impuesto.

En cuanto a la estimación del coeficiente asociado a la variable Postimpuesto, es importante aclarar que este no mide directamente el efecto del impuesto sobre el precio, sino el cambio en el nivel de demanda promedio entre el periodo anterior y posterior a su implementación, manteniendo constantes tanto el precio como la ubicación de las tiendas. Es decir, este valor refleja otros factores presentes en el periodo Postimpuesto y que pudieron influir en el comportamiento de los consumidores. En particular, el Retailer aliado ha venido desarrollando campañas promocionales y estrategias para incentivar la migración hacia nuevas presentaciones de los productos, con el fin de atraer a más clientes individuales, factor que puede ser influyente.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Así mismo, se evidenció que manteniendo todo lo demás constante, el consumo en las tiendas del Norte es mayor en 18.4% respecto a las del Sur, posiblemente asociado a diferencias de ingreso o patrones de consumo de quienes realizan sus compras en las tiendas de dicha zona.

Seguidamente, al segmentar el análisis por zona geográfica, se observa que la elasticidad-precio en la zona Norte fue de -0.565 antes del impuesto y de -0.882 después de su implementación. En las tiendas ubicadas en la zona Sur, estos valores fueron de -0.748 y -1.276, respectivamente. Los resultados indican que los consumidores de las tiendas del Sur son más sensibles a los cambios en el precio y esto es coherente con la caracterización inicial que señala existencia de diferencias socioeconómicas entre ambas zonas geográficas y por ende es posible que estas diferencias influyan en los patrones de compra. Esto responde a lo planteado en el tercer objetivo específico del informe.

4.3.2. Variación del consumo por factura de compra. Regresión con efectos fijos para datos panel.

El modelo de elasticidad precio-demanda, si bien es ampliamente utilizado para evaluar la sensibilidad de las compras ante cambios en el precio, puede no ser completamente explicativo para medir el impacto de un impuesto. Ya que cuando se implementa este tipo de impuestos, su efecto no solo se refleja en cambios en el valor comprado, sino que también influye en modificaciones al volumen total consumido. Las personas pueden reaccionar reduciendo la frecuencia de compra, o la presentación de la bebida migrando a un mayor o menor volumen.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Por ello, se optó por estimar la variación del consumo por factura de compra a través de un modelo de datos panel con efectos fijos, permitiendo controlar la heterogeneidad no observada entre clientes, Wooldridge (2010). Para garantizar la validez del análisis, se incluyeron únicamente clientes que registraron al menos dos compras tanto en el período pre como en el post impuesto para un total de 95,562 observaciones y 5,467 clientes identificables. Las variables principales incluidas en el análisis se detallan en la Tabla 4.

Tabla 4

Principales Variables para la estimación de la variación del consumo por factura de compra

Volumen <i>Dependiente</i>	Cantidad total de bebida (en mililitros) adquirida en cada transacción.
Precioml <i>Independiente</i>	Precio por mililitro de la(s) bebida(s) azucarada por factura de compra
Mes <i>Independiente</i>	Mes en que se realizó la compra
Ubicación geográfica (Norte o Sur) <i>Independiente</i>	Variable dicotómica que indica la ubicación de la compra (1 = Tiendas Sur, 0 = Tiendas Norte).
ID Factura <i>Independiente</i>	Identificador único numérico de la factura o transacción.
ID Cliente <i>Independiente</i>	Identificador único numérico del cliente.
Periodo de Impuesto <i>Independiente</i>	dicotómica del período postimpuesto (1 = Después del impuesto, 0 = Antes del impuesto).

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

El modelo estimado con efectos fijos permite evaluar el impacto del impuesto a las bebidas azucaradas sobre el volumen comprado por factura de compra, controlando por factores individuales invariables.

Para evaluar esta variación se utilizó el modelo descrito en la ecuación 4

$$\begin{aligned} \mathbf{Volumenit} = \beta_0 + \beta_1 \mathbf{PrecioMLit} + \beta_{sur\ it} + \beta_3 \mathbf{Postimpuestoit} + \\ \beta_4 (\mathbf{PrecioMLit} * \mathbf{Postimpuestoit}) + \alpha_i + \varepsilon \end{aligned} \quad (4)$$

Donde:

Volumenit Representa la cantidad de bebida azucarada en ML adquirida por el cliente *i* en el tiempo *t*.

PrecioMLit Es el precio por mililitro de la bebida adquirida por el cliente *i* en el tiempo *t*.

Sur_{it} Es una variable indicadora que denota si la compra se realizó en una tienda ubicada en la región sur.

Postimpuestoit Es una variable binaria que toma el valor de 1 si la compra ocurrió después de la implementación del impuesto a las bebidas azucaradas y 0 en caso contrario.

PrecioMLit * Postimpuestoit Es la interacción entre el precio y el periodo posterior al impuesto.

α_i Efectos fijos por cliente, que controlan características individuales invariables

ε Es el termino de error.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

El objetivo de este modelo es estimar la variación del consumo por factura de compra en términos absolutos, en línea con el cuarto objetivo específico del informe de la práctica, buscando cuantificar la reducción del volumen adquirido tras la implementación del impuesto. No se optó por la estimación de elasticidades en este caso, ya que el enfoque del modelo está centrado en capturar cambios concretos en la cantidad comprada por transacción, expresados en mililitros, lo cual permite una interpretación directa del impacto. Adicionalmente, dado que se homogenizó el precio mediante la estandarización del precio por mililitro para facilitar la comparación entre distintas presentaciones, este valor no refleja el monto total efectivamente pagado por los consumidores, sino que indica la eficiencia en términos del volumen adquirido respecto al precio unitario. Por esta razón, estimar sensibilidades al precio no resulta óptimo dentro del enfoque planteado para este modelo.

Los resultados estimados para la variación del consumo por factura de compra se presentan en la Tabla 5, complementados con la ecuación 5 de resultados correspondientes.

Tabla 5

Modelo de consumo por factura

VARIABLE	RESULTADOS
PRECIO POR MILILITRO (PRECIOML)	-849.08 (15.25) ***
SUR (DUMMY ZONA SUR)	-372.36 (22.92) ***
POST IMPUESTO (DUMMY)	-300.96 (121.08) **

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

INTERACCIÓN PRECIO X POST	184.79 (27.84) ***
CONSTANTE	6515.94 (69.80) ***
N. OBSERVACIONES	95,562
CLIENTES ÚNICOS	5,467
R² AJUSTADO	0.3597

Nota. Interpretación de errores estándar robustos entre paréntesis. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

$$\begin{aligned}
 \text{Volumen}_{it} = & 6515.93 - 849.07\text{PrecioML}_{it} - 372.36_{sur\ it} - \\
 & 300.96\text{postimpuesto}_{it} + 184.79(\text{PrecioML}_{it} * \text{postimpuesto}_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (5)
 \end{aligned}$$

Los resultados del modelo muestran que en promedio un aumento de 1 peso por mililitro en el precio de las bebidas azucaradas se asocia con una reducción 849.08 mililitros en el volumen comprado por factura. Además, se encontró que las compras realizadas en tiendas ubicadas en la zona Sur de Bogotá fueron, en promedio, 372 mililitros menores que las realizadas en las tiendas de la zona Norte, lo cual podría explicarse por las diferencias socioeconómicas de la ciudad previamente descritas en la caracterización económica de la sección 5.2.

La implementación del impuesto a las bebidas azucaradas también tuvo un impacto significativo, reduciendo en promedio el volumen de compra por factura en aproximadamente 301 mililitros tras su entrada en vigor. Por otro lado, el resultado positivo de la interacción entre el precio por mililitro y el periodo posterior al impuesto sugiere que

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

pueden haberse presentado cambios en el comportamiento de compra, como una preferencia por presentaciones más económicas, la respuesta a promociones activadas por el Retailer o una mayor eficiencia en el precio por mililitro de ciertos formatos después de la aplicación del impuesto.

Estos resultados indican que, aunque se identifican ciertos ajustes por parte de los consumidores, como el cambio de presentaciones o respuesta a estrategias comerciales, el efecto general de la implementación del impuesto fue una reducción significativa en el volumen adquirido por los consumidores en cada transacción, lo que evidencia una disminución del consumo de bebidas azucaradas en términos absolutos.

5. Conclusiones

En primer lugar, se confirmó que la demanda de bebidas azucaradas se volvió más elástica tras la implementación del impuesto, pasando de una elasticidad de -0.655 en el periodo previo a -1.075 en el periodo posterior. Este aumento en magnitud indica una mayor sensibilidad de los consumidores ante los incrementos de precio, lo que evidencia un ajuste en su comportamiento de compra.

Adicionalmente, se concluyó que el modelo de variación de consumo por factura evidenció una reducción promedio de 301 mililitros en el volumen adquirido después del impuesto, una disminución que se mantuvo incluso al considerar posibles efectos secundarios o influencias externas. Asimismo, las tiendas del sur de Bogotá registraron compras en promedio de 372 mililitros menores que las del norte, lo que refleja una mayor contracción del consumo para los clientes del Retailer que compran en esta zona de la

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

ciudad permitiendo afirmar que el impuesto no eliminó por completo el consumo, pero sí generó un cambio medible en los patrones de compra, cumpliendo en gran medida con su propósito de desincentivar el consumo de este tipo de productos.

De igual forma, la caracterización geográfica de la ciudad fue fundamental para identificar diferencias demográficas relevantes que pueden explicar los resultados obtenidos en la presente investigación de informe de práctica.

Finalmente, en línea con el objetivo general de este estudio, se logró estimar el impacto del impuesto saludable sobre las ventas de bebidas azucaradas a través de la aplicación de técnicas econométricas. Este proceso no solo permitió generar información valiosa para la empresa aliada, útil para ajustar sus estrategias comerciales, sino que también me brindó la oportunidad de aplicar y fortalecer conocimientos adquiridos en el programa de Economía.

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Acción Urbana. (2023). *Segregación en Bogotá y su área de influencia: Situación y evoluciones según las Encuestas Multipropósito 2014 y 2017*. Universidad Sergio Arboleda.

Recuperado el 01 de marzo de 2025, de:

<https://accionurbana.usergioarboleda.edu.co/segregacion-en-bogota-y-su-area-de-influencia-situacion-y-evoluciones-segun-las-encuestas-multiproposito-2014-y-2017>

Alonso, M. y Furio, E. (2023). *Evaluación de parámetros. La prueba de Wald*. 2023. HAL.

<https://hal.science/hal-04263937v1/document>

Babbie, E. (2013). *La práctica de la investigación social* (13.^a ed.). Wadsworth Cengage Learning.

Castaño, D. (2016, julio 03). Posible impuesto a bebidas azucaradas es discriminatorio:

Postobón. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/impuesto-a-gaseosas-en-colombia-postobon-responde-GF4502019>

Chaverri Chaves, D. (2017). Delimitación y justificación de problemas de investigación en ciencias sociales. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, III(157), pp. 185-193.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15354681012>

Congreso de Colombia. (2022). *Ley 2277 de 2022: Reforma tributaria para la igualdad y la justicia social*. Diario Oficial No. 52.225. (p. 42)

<https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202277%20DE%202013%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202022.pdf>

Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales [DIAN]. (s.f.). *Impuestos Saludables*.

<https://www.dian.gov.co/aduanas/Paginas/Impuestos-Saludables.aspx>

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

El Nuevo Siglo. (2023, 6 de abril). *Bogotá: Estas son las localidades con mayor pobreza*

monetaria. Recuperado el 01 de marzo de 2025, de:

<https://www.elnuevosiglo.com.co/nacion/bogota-estas-son-las-localidades-con-mayor-pobreza-monetaria>

Frank, R.H. (2005). *Microeconomía y conducta*. (5.^a ed., pp. 60-61). McGraw Hill Education.

Gujarati, D. y Porter, D. (2009). *Econometría* (5.^a ed., pp. 596-606). McGraw Hill.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. (p. 109). Mc Graw Hill Education.

Holmes, A., Illowsky, B. y Dean, S. (2022). *Introducción a la estadística empresarial* (p. 396). OpenStax.

La República. (2022, agosto 17). Así se mueve la competencia en el sector retail, tras los anuncios de Éxito y Olímpica. <https://www.larepublica.co/empresas/el-sector-de-retail-se-esta-moviendo-y-las-empresas-estan-buscando-invertir-en-el-pais-3426512>

Mankiw, N. (2017). *Principios de economía* (7.^a ed., pp. 90-94) (7.^a ed., pp. 122-126). Cengage Learning.

Ministerio de Salud. (2023, noviembre 11). *Minsalud afirma que 'Impuesto saludable' fortalece la política de salud pública*. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/impuesto-saludable-fortalece-la-politica-de-salud-publica.aspx>

Olea, B. (2019). *Efecto del aumento del impuesto a las bebidas gaseosas azucaradas en Chile: Precios y comportamiento del consumidor*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias

DEMANDA DE BEBIDAS AZUCARADAS EN BOGOTÁ

Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Industrial. Tesis de Magíster en Economía Aplicada. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/173424>

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (s.f.). *Impuestos Saludables*.

<https://www.paho.org/es/temas/impuestos-saludables>.

Pimienta, J.H. y De la Orden Hoz, A. (2017). *Metodología de la Investigación*. (3.^a ed., p. 59).

Pearson Educación de México, S.A.

Portafolio. (2022, diciembre 19). El impuesto saludable frenaría el consumo, según encuesta.

<https://www.portafolio.co/economia/reforma-tributaria/el-impuesto-saludable-frenaria-el-consumo-segun-encuesta-575865>

Semana. (2022, agosto 5). Lo que gasta un colombiano al año en alimentos, según su estrato social. Recuperado el 01 de marzo de 2025, de:

<https://www.semana.com/economia/macroeconomia/articulo/lo-que-gasta-un-colombiano-al-ano-en-alimentos-segun-su-estrato-social/202254/>

Wooldridge, J.M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. (p. 251). The

MIT Press. <https://ipcid.org/evaluation/apoio/Wooldridge%20-%20Cross-section%20and%20Panel%20Data.pdf>