



# La industria de las bebidas no alcohólicas en México

Centro de Investigaciones Económicas

Joana Chapa Cantú, Daniel Flores Curiel, Laura Zúñiga Valero

Los análisis y comentarios contenidos en el documento son responsabilidad exclusiva de sus autores, a quienes el Centro de Investigaciones Económicas de la UANL apoya a expresar sus opiniones independientes, mediante sus investigaciones, como una posibilidad de darle respuesta a los problemas de la sociedad. El CIE acepta apoyos económicos de empresas e instituciones, siempre que no se condicione la imparcialidad de las investigaciones de sus profesores e investigadores.

ISBN: en trámite

Diciembre, 2015

## Introducción

Este documento es el resultado final de un proyecto de investigación que incluye dos estudios sobre la industria de las bebidas no alcohólicas (BNA). El primer estudio es un diagnóstico cuyo objeto principal es identificar la situación actual de la industria y su evolución en los últimos años. Las principales fuentes de información que se emplearon en esta parte del documento son la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) y la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM). Por otra parte, el documento también contiene un análisis de la estructura productiva de la industria de las BNA y su relación con el resto de la economía. Para ello, se empleó principalmente información de la Matriz Insumo-Producto (MIP) de la economía nacional.

Como cualquier trabajo de investigación, este documento pretende contestar algunas preguntas sobre la industria de las BNA y, particularmente, la industria refresquera. ¿De qué tamaño es la industria de las BNA?, ¿Con que sectores de la economía se relaciona la industria?, ¿Cuáles son los principales productos de la industria de la BNA?, ¿Son bienes normales en el sentido económico?, ¿Cuáles han sido las tendencias en el consumo de BNA en las últimas décadas y en los últimos años?, ¿Cuántos litros de refrescos por persona se consumen en promedio en el país? ¿Qué crece más rápido, el consumo de agua embotellada o el consumo de refrescos? El propósito de este documento es contestar estas y otras preguntas. Para ello, se emplean las metodologías estadísticas, económicas o econométricas que se consideran más adecuadas dadas las características de la información disponible.

Cada una de las preguntas admite varias respuestas. Por ejemplo, la pregunta sobre el tamaño de la industria de las BNA se puede contestar de varias maneras. Si se mide en función de la importancia que tienen las BNA en el consumo de los hogares del país, entonces los bienes que produce esta industria representan 2.7% del gasto total. Alternativamente, si se calcula su contribución a la producción bruta tanto directa como indirecta, se encontrará que aporta 1.07% del PIB. En cualquier caso, la industria de las BNA tiene un peso importante en la economía nacional.

Aunque no es el único o principal tema del documento, una de las inquietudes a las que trata de responder el documento es la medición de los efectos que tuvo el impuesto de un peso por litro a las bebidas azucaradas implementado a inicios de 2014. Sobre este particular se concluye lo siguiente. El impuesto se trasladó a los consumidores a través de un incremento en precios. El efecto sobre el consumo de refrescos fue pequeño (ocasionó una reducción de 3%). Por lo tanto, el impuesto no modificó sustancialmente la ingesta calórica media de los mexicanos (si acaso, redujo el consumo de calorías en 0.21%) pero generó en cambio un incremento importante en la recaudación fiscal. Dado que los refrescos son un bien necesario en el sentido económico, el impuesto perjudicó especialmente a los hogares más pobres. El impuesto también tuvo efectos sobre la economía en general. En el escenario más conservador, se estima que la producción bruta del país cayó en \$6,454 millones de pesos (0.04% del PIB). Además, el impuesto ocasionó la pérdida de más de 10 mil puestos de trabajo.

El resto del documento se encuentra organizado de la siguiente manera. En el capítulo 1, se hace una revisión de la importancia que tiene el consumo de bebidas en los hogares del país en función de su nivel de ingreso, así como un análisis de su evolución reciente y de las variables que afectan su consumo. En el capítulo 2, se hace un diagnóstico de la evolución histórica de las ventas de bebidas en el país, así como del comportamiento que han tenido el empleo y la producción en esta industria. En el capítulo 3, se presenta un estudio de la industria de las bebidas en todo su conjunto empleando un enfoque de insumo-producto para establecer la relación de esta industria con el resto de la economía. En el capítulo 4, se hace un análisis del efecto que tuvo el impuesto a las bebidas azucaradas (o con alto contenido calórico) que entró en vigor en el año 2014. Al final se incluye un apartado con las conclusiones más importantes del estudio.

## 1. El consumo de bebidas en México

Una parte importante del gasto de los hogares en México se destina a la compra de alimentos y bebidas. De acuerdo con la información más reciente de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), en el año 2014 los hogares del país gastaron una media de 106,027 pesos para adquirir diversos bienes y servicios.<sup>1</sup> La mayor parte de estos recursos (cerca del 70%) se destinaron a la adquisición de bienes y servicios relacionados con tres grandes rubros: la alimentación, la vivienda y el transporte. Para ser más precisos, los hogares destinaron 34.1% de su gasto a los alimentos y bebidas no alcohólicas, 15.7% a los servicios de la vivienda y 18.8% a los servicios de transporte y comunicaciones. Es claro entonces que el rubro alimentos y las bebidas no alcohólicas es el más importante dentro del gasto de los hogares del país.

Es preciso señalar que los rubros mencionados en el párrafo anterior son grandes agregados. Por ejemplo, los alimentos y bebidas no alcohólicas incluyen toda una gama de productos como carne, papa, huevos, pollo, cereales, refrescos, agua envasada, jugos, té, café, etc. De manera similar, los servicios de vivienda incluyen la renta o construcción de vivienda, así como los servicios de energía eléctrica, telefonía o agua potable; y los servicios de transporte y comunicaciones incluyen la adquisición de vehículos, el mantenimiento de los mismos o el servicio de transporte público, entre muchas otras cosas.

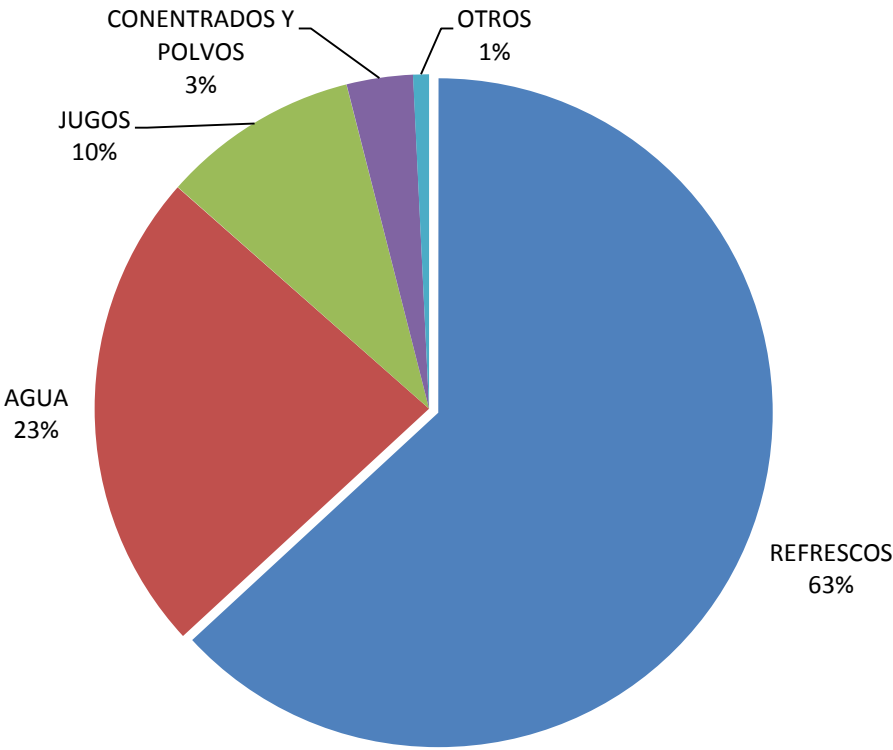
Las bebidas tienen un peso importante dentro del gasto que los hogares efectúan en alimentos y bebidas no alcohólicas. De acuerdo con los datos de la ENIGH 2014, los hogares del país destinaron 2,250 pesos anuales en promedio para adquirir bebidas no alcohólicas que se consumen en el hogar. Así, el gasto en bebidas no alcohólicas que se consumen en el hogar representa casi un 7.8% del total del rubro alimentos y bebidas. Es necesario explicar que las bebidas que se consumen fuera del hogar quedan registradas en el agregado de alimentos fuera del hogar. Por lo tanto, el consumo de bebidas no alcohólicas muy probablemente se encuentra subestimado en la ENIGH.

---

<sup>1</sup> De acuerdo con la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGASTO) del año 2013, la media correspondiente a los gastos en ese año fue de 144,912 pesos. La mayor parte del gasto de los hogares en ese año se destinó a alimentos y bebidas no alcohólicas (24.8%), servicios de vivienda (19.8%) y servicios de transporte (13.4%).

Las bebidas más consumidas en los hogares del país son los refrescos, el agua (tanto natural como mineral) y los jugos. La gráfica 1 muestra el peso que tiene cada una de las bebidas dentro del presupuesto que los hogares destinan a las bebidas no alcohólicas. Es conveniente señalar que aproximadamente el 96% del gasto de los hogares en bebidas no alcohólicas se relaciona con los tres productos mencionados anteriormente. Además, vale la pena destacar que el consumo de refrescos representa poco más de la mitad del gasto que los hogares hacen en bebidas no alcohólicas.

Gráfica 1. Distribución del gasto del hogar en las bebidas no alcohólicas más relevantes



Fuente: Elaborado con información de la ENIGH 2014.

**1.1. La distribución del ingreso y el consumo de bebidas**

Con el objeto de hacer un estudio más detallado del consumo en los hogares con relación a su nivel de ingreso, se hizo una partición de los hogares en cuatro grupos con idéntico número de hogares. Para simplificar esta exposición, se identificarán estos grupos

de ingreso con base en su gasto monetario per cápita de la siguiente manera: bajo, medio bajo, medio alto y alto. El gasto monetario es una medida aproximada del ingreso permanente de los hogares. A diferencia del ingreso que puede ser muy volátil (por ejemplo, en ocasiones es cero porque el jefe de hogar perdió el empleo), el gasto es relativamente estable y, por ello, tiende a reflejar con mayor precisión el nivel de vida de los hogares.

El cuadro 1 presenta estadísticas descriptivas de los hogares en función de su nivel de ingreso. Los datos provienen de la ENIGH 2014. Es importante destacar que el número de integrantes del hogar tiende a caer conforme se incrementa el nivel de ingreso. Para tener una idea del nivel de vida de los hogares, el cuadro presenta los gastos medios mensuales de los hogares de ingreso bajo, medio bajo, medio alto y alto que son \$3,367.03, \$5,821.80, \$8,169.30 y \$19,628.17, respectivamente.

Cuadro 1. Gasto mensual por nivel de ingreso				
	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto
No. Integrantes	4.67	4.14	3.57	2.77
Gasto Monetario	\$ 3,367.03	\$ 5,821.80	\$ 8,169.30	\$ 19,628.17
Alimentos	\$ 1,572.44	\$ 2,524.29	\$ 3,212.07	\$ 4,733.16
Alimentos FH	\$ 80.23	\$ 219.23	\$ 455.49	\$ 1,562.84
Bebidas	\$ 115.88	\$ 196.90	\$ 241.64	\$ 328.33
Refrescos	\$ 73.95	\$ 121.17	\$ 138.88	\$ 138.72
% Alimentos	46.7	43.4	39.3	24.1
% Alimentos FH	2.4	3.8	5.6	8.0
% Bebidas	3.4	3.4	3	1.7
% Refrescos	2.2	2.1	1.7	0.7

Fuente: Elaborado con información de la ENIGH 2014

En el cuadro 1 se puede apreciar el presupuesto mensual que destinan los hogares (considerando distintos niveles de ingreso) a la compra de alimentos y bebidas, así como un desglose que incluye alimentos fuera del hogar, bebidas y refrescos. De manera similar, se presenta la proporción que cada uno de estos gastos representa del presupuesto de gasto total de los hogares. Esta información permite notar algunas particularidades del gasto de los hogares en alimentos y bebidas que se explican a continuación.

Si bien el consumo de alimentos y BNA es importante en términos generales, el peso que tienen estos productos en el gasto de los hogares depende del nivel de ingreso de los mismos. En términos absolutos, los hogares gastan más en alimentos y bebidas conforme su ingreso se incrementa. Es decir, tanto los alimentos como las BNA son bienes normales en el sentido económico. Sin embargo, el gasto en alimentos y en bebidas como proporción del gasto total tiende a caer conforme sube el nivel de ingreso del hogar. En otras palabras, los alimentos y las bebidas son bienes necesarios.

A diferencia de los gastos en alimentos y bebidas dentro del hogar, los gastos en alimentos y bebidas fuera del hogar (Alimentos FH) se incrementan conforme los hogares tienen un nivel de ingreso más alto tanto en términos absolutos como relativos. Es decir, los alimentos fuera del hogar se pueden identificar claramente como bienes de lujo. Por ejemplo, mientras los hogares de ingreso bajo prácticamente no gastan en alimentos fuera del hogar, los hogares de ingreso alto gastan alrededor de una tercera parte de su presupuesto para alimentos y bebidas en consumo fuera del hogar.

Finalmente, el consumo de refrescos tiene un comportamiento peculiar cuando se considera su relación con el nivel de ingreso de los hogares. Por una parte, es claro que se trata de un bien necesario pues el gasto destinado a refrescos como proporción del total tiende a caer conforme se consideran niveles de ingreso más altos. Por otra parte, en términos absolutos el gasto promedio en refrescos de los hogares de ingresos medio bajo, medio alto y alto es prácticamente el mismo, mientras los hogares de ingreso bajo gastan aproximadamente un 45% menos que los otros hogares.<sup>2</sup> Ello puede sugerir que los refrescos dejan de ser un bien normal en los niveles de ingreso más alto. Sin embargo, esta apreciación no es correcta porque los hogares con ingreso más alto tienen menos integrantes.

El cuadro 2 muestra el gasto per cápita de los hogares del país por nivel de ingreso. Una vez que se toma en cuenta el número promedio de integrantes que tienen los hogares,

---

<sup>2</sup> El cuadro 1 puede servir para aproximar la participación de los hogares con distintos niveles de ingreso en recaudación del impuesto a las bebidas azucaradas. La recaudación se repartiría de la siguiente manera: 15.64% recaería en los hogares de ingreso bajo, 25.63% en los hogares de ingreso medio bajo, 29.38% en los hogares de ingreso medio alto y 29.35% en los hogares de ingreso alto. Aunque los hogares pagan más impuestos conforme sube su ingreso (porque consumen más), la carga del impuesto es más pesada para los hogares más pobres.

se aprecia con mayor claridad que el gasto por persona en refrescos se incrementan conforme se consideran hogares con nivel de ingreso más alto. Por lo tanto, los refrescos son claramente un bien normal en el sentido económico.

Cuadro 2. Gasto mensual per cápita por nivel de ingreso				
	Bajo	Medio Bajo	Medio Alto	Alto
No. Integrantes	4.67	4.14	3.57	2.77
Gasto Monetario	\$ 720.99	\$ 1,406.23	\$ 2,288.32	\$ 7,085.98
Alimentos	\$ 336.71	\$ 609.73	\$ 899.74	\$ 1,708.72
Alimentos FH	\$ 17.18	\$ 52.95	\$ 127.59	\$ 564.20
Bebidas	\$ 24.81	\$ 47.56	\$ 67.69	\$ 118.53
Refrescos	\$ 15.84	\$ 29.27	\$ 38.90	\$ 50.08

Fuente: Elaborado con información de la ENIGH 2014

## 1.2. Evolución reciente de las ventas de bebidas (refrescos, agua y jugos de frutas)

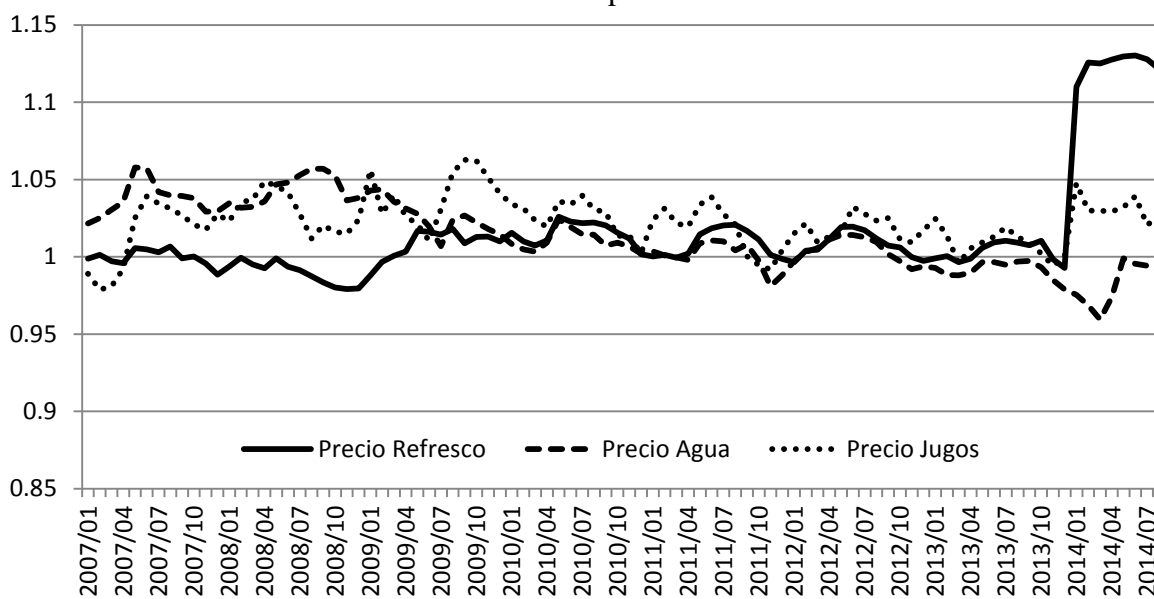
En virtud de que los refrescos, el agua y los jugos son las bebidas que tienen mayor peso en el consumo de los hogares, en este apartado se revisará la evolución reciente de las ventas de estos bienes en el país. Además, se tratará de establecer cuáles son las variables económicas que permiten explicar mejor esta evolución. Para ello, se usan datos públicos mensuales del Banco de Información Económica (BIE) de INEGI de enero de 2007 hasta agosto de 2014. En particular, los datos sobre las ventas de bebidas provienen de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM). De manera similar, se usan datos del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) que publica INEGI y, particularmente, los precios del índice de bebidas que se encuentra en la Clasificación del Consumo Individual por Finalidades (INPC-CCIF).

La gráfica 2 permite seguir la evolución de los precios reales (es decir, los precios descontando la inflación) de los refrescos, el agua embotellada y los jugos de frutas en los últimos años. Se puede advertir con relativa facilidad que los precios de las bebidas se mantuvieron relativamente estables hasta la entrada en vigor del impuesto a las bebidas azucaradas. Este impuesto afectó particularmente el precio del refresco. Como se puede



apreciar, justamente en el inicio del año 2014 (cuando entraron en vigor los cambios fiscales) se incremento el precio del refresco en 12%. En contraste, el precio de los jugos se incrementó solamente en 5% y el precio del agua acentuó un poco más su ligera tendencia a la baja. Sin embargo, se puede decir que exceptuando el momento del impuesto los precios de las bebidas no alcohólicas más importantes tienen fluctuaciones relativamente pequeñas y en el largo plazo tienden simplemente a ajustarse con la inflación.

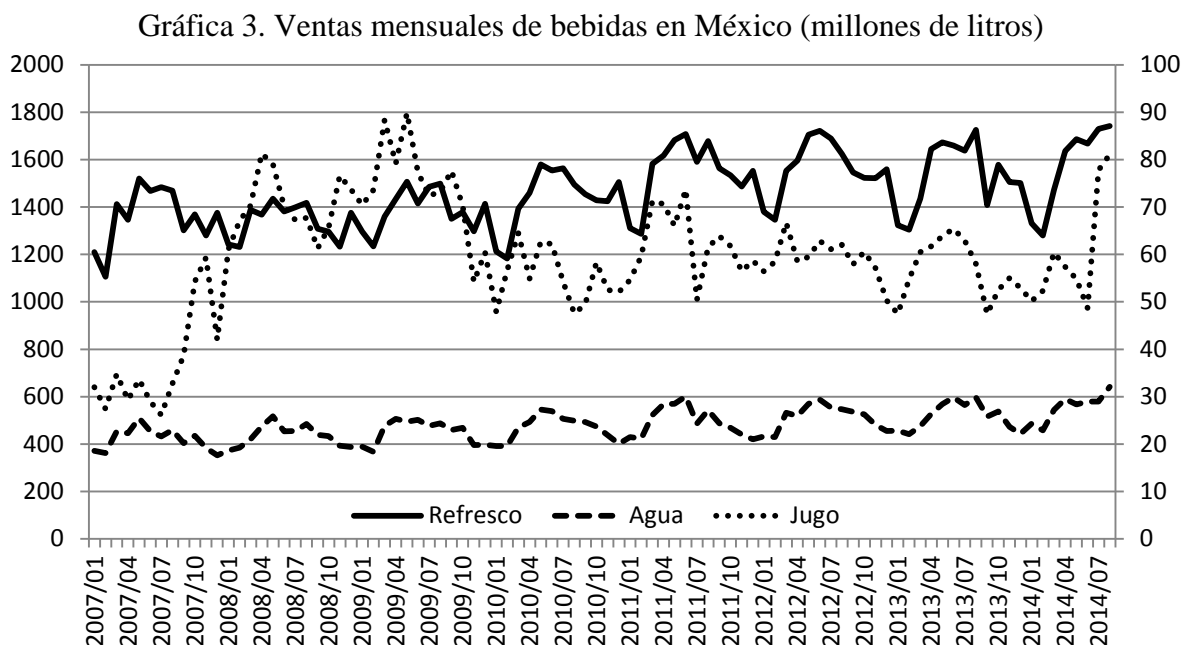
Gráfica 2. Evolución de los precios reales las bebidas



Fuente: Elaborado con información del INPC y del INPC-CCIF que publica el INEGI.

Mientras el precio real de las bebidas se mantiene relativamente estable en el tiempo (salvo por el ajuste del impuesto), su venta muestra una tendencia creciente y se encuentra sujeta a variaciones estacionales muy marcadas. La gráfica 3 permite apreciar la evolución de las ventas mensuales (en millones de litros) de cada una de las bebidas más importantes en los últimos años. El eje de la izquierda corresponde a los refrescos y el agua, mientras que el eje de la derecha (con cantidades mucho más pequeñas) corresponde a los jugos. En particular, se pueden destacar dos cuestiones. Por una parte, las ventas de todas las bebidas (refrescos, jugos y agua) tienden a incrementarse poco a poco conforme transcurre el tiempo. Por otra parte, las ventas de refrescos y agua— que son las que tienen un mayor

peso en el rubro de las bebidas no alcohólicas — tienen variaciones cíclicas aparentemente sincronizadas contrastando con las variaciones erráticas en las ventas de los jugos de frutas.



Fuente: Elaborado con información de la EMIM publicada en el BIE del INEGI.

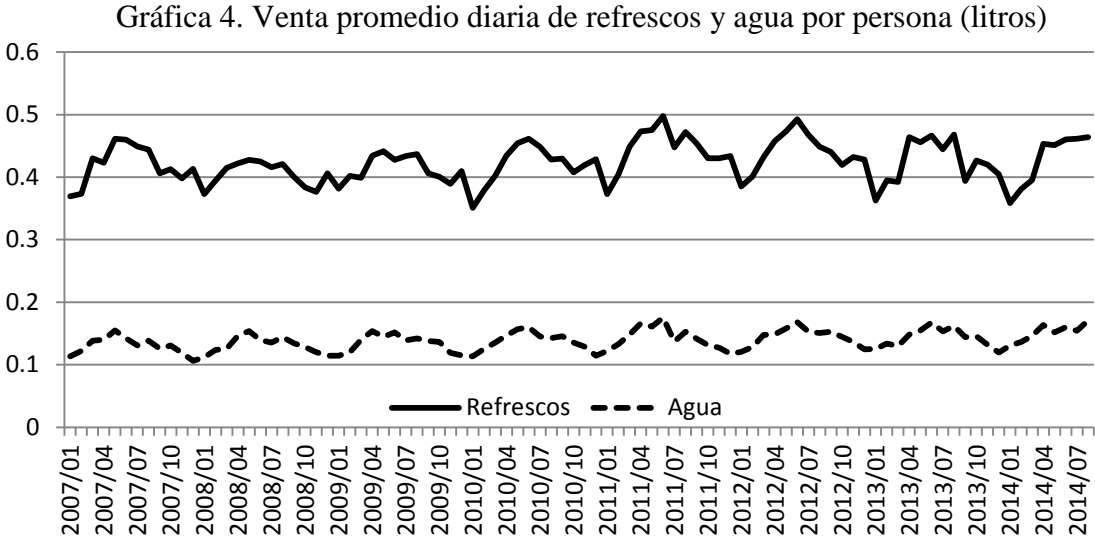
### 1.3. Las variables climáticas y económicas que explican las ventas de bebidas

En virtud de que los refrescos y el agua tienen un gran peso en las ventas de las bebidas (medidas en litros), es conveniente concentrarse en las ventas de estos dos productos.<sup>3</sup> A final de cuentas, estos dos productos son los que explican la mayor parte de las variaciones en la venta de bebidas no alcohólicas en el país.

Antes de continuar, es conveniente revisar las series de ventas de estos productos quitando los efectos del crecimiento poblacional y de la variación en el número de días que tienen los distintos meses. Así, es preferible guiarse por la venta promedio diaria (en litros) de refrescos y agua, respectivamente, por persona en el país. La gráfica 3 muestra la evolución de estas ventas. Se puede advertir que en los últimos años, la venta de refrescos

<sup>3</sup> Los ejercicios estadísticos con la venta de jugos arrojan resultados muy pobres. Es decir, las variables climáticas-estacionales y las económicas no explican las variaciones registradas en la venta de jugos.

promedio por persona se ha mantenido fluctuando entre 350 y 500 mililitros diarios de acuerdo con el ciclo estacional de las ventas. Por su parte, la venta de agua ha fluctuado entre 100 y 180 mililitros diarios.



Fuente: Elaborado con información de la EMIM publicada en el BIE del INEGI.

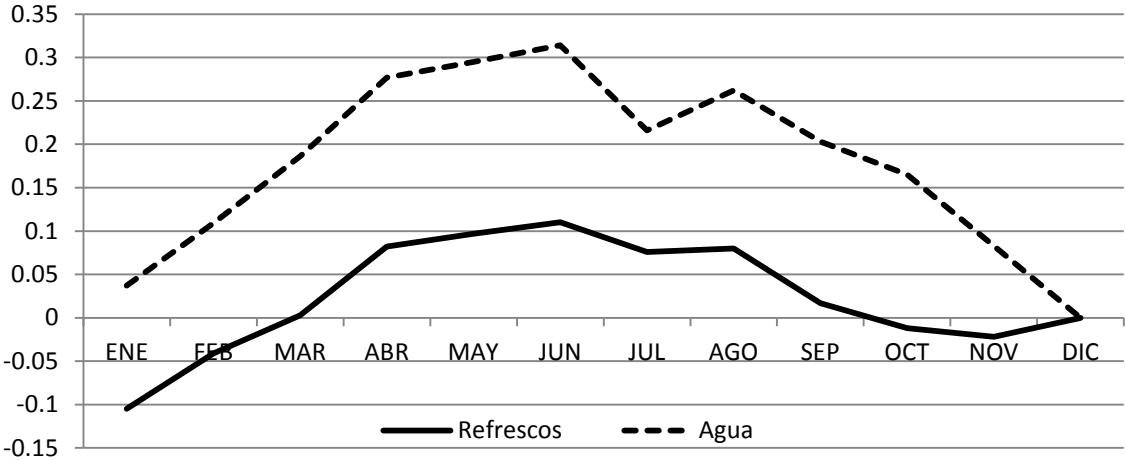
A diferencia de las series de la gráfica 3 que tienen una ligera tendencia creciente, las series en la gráfica 4 son relativamente planas. Aunque no se puede descartar estadísticamente que exista una tendencia creciente pequeña en el caso de las ventas de agua, buena parte del crecimiento tanto de las ventas (en litros) de refrescos como de agua que se aprecia en la gráfica 2 se explica simplemente por el crecimiento de la población.

Producto de una serie de ejercicios econométricos que se explicarán con más detalle en el capítulo 4, se pueden establecer ciertas relaciones entre la venta de las bebidas por habitante y algunas variables climáticas y económicas. En primer lugar, las ventas de refrescos y agua tienen un ciclo climático-estacional. Sin embargo, el ciclo de cada uno de estos productos tiene sus peculiaridades. En segundo lugar, las ventas de refresco son más sensibles a las variables económicas que las ventas de agua. Es decir, las ventas de refrescos dependen de la actividad económica en general y de su precio. En tercer lugar, el impuesto a las bebidas azucaradas provocó una reducción en las ventas de refrescos que se estima entre 3 y 4.3% pero (como podría anticiparse) no tuvo efecto alguno sobre las ventas

de agua. En cuarto lugar, se estima que existe una tendencia creciente aunque sea pequeña en las ventas de agua.

La gráfica 5 muestra los ciclos estacionales del promedio de litros diarios de refrescos y agua vendidos en el país. En ambos casos, el punto de referencia es el mes de diciembre. Por ejemplo, las ventas de refrescos en el mes de enero tienden a ser aproximadamente un 10% más bajas que las ventas del mes de diciembre. De manera similar, las ventas de agua en el mes de junio tienden a ser un 30% más altas que en el mes de diciembre. Como se puede apreciar, tanto las ventas de refrescos como de agua se incrementan en los meses más cálidos y se reducen en los meses más fríos. En este sentido, se puede decir que los ciclos se encuentran sincronizados.

Gráfica 5. Ciclo de ventas de los refrescos y el agua



Fuente: Elaboración propia con resultados de ejercicios econométricos del capítulo 4

Hay un par de diferencias en los ciclos de las ventas de refrescos y agua que vale la pena resaltar. Por una parte, las variaciones cíclicas en las ventas de agua son más grandes en términos porcentuales que las variaciones cíclicas en las ventas de refrescos. Por otra parte, las ventas de refrescos registran de manera consistente una caída fuerte en los meses de enero. Este comportamiento no se observa en las ventas de agua. El fenómeno puede estar relacionado con las dietas o propósitos de año nuevo. En otras palabras, el punto más

bajo en el ciclo de las ventas diarias de refrescos se encuentra en enero, mientras que el punto más bajo en el ciclo de ventas diarias de agua se encuentra en diciembre.<sup>4</sup>

Las ventas de refrescos (por habitante) dependen tanto de la intensidad de la actividad económica que se registra en el país como del precio del bien. En particular, los ejercicios econométricos indican que la venta de refrescos responde positivamente a la actividad económica general del país. Para ser más precisos, la elasticidad ingreso de los refrescos es 0.28. Es decir, las ventas de refrescos se incrementan en poco más de un cuarto de punto porcentual cuando la actividad económica crece en un punto porcentual. Aunque esta cifra es relativamente baja, no deja de ser consistente con la idea de que los refrescos son un bien normal. Por otra parte, los ejercicios también permiten estimar que la elasticidad precio de la demanda de refrescos es de 0.25. Es decir, las ventas de refresco caen en un cuarto de punto porcentual cuando el precio del refresco se incrementa en un punto porcentual.

Finalmente, aunque las ventas de refresco son todavía mucho mayores que las ventas de agua, es importante destacar que las ventas de agua muestran una tendencia creciente que no se encuentra en las ventas de refrescos una vez que se toma en cuenta el crecimiento de la población. Es decir, las ventas por persona de refrescos se han mantenido estables, mientras las ventas de agua por persona han estado creciendo en los últimos años.

---

<sup>4</sup> La serie original de venta de refrescos (en miles de litros) de la EMIM tiene su punto más bajo en los meses de febrero. Sin embargo, es necesario considerar que el mes de febrero tiene regularmente 28 días mientras que el mes de enero tiene 31 días. Por ello, no debe sorprender que las ventas diarias en enero resulten más bajas que en febrero.

## **2. Diagnóstico de la industria de bebidas no alcohólicas en México**

En este capítulo se hace un diagnóstico de la Industria de Bebidas no Alcohólicas en México. Entre otras cosas, se analiza la evolución de la producción, el empleo y la productividad en esta industria. Además, se hace un seguimiento de largo plazo del consumo de BNA y refrescos en el país. Finalmente, se hace un cálculo de la incidencia que tiene el consumo de refrescos en la obesidad; así como el efecto que pudo tener el impuesto como medida para combatir la obesidad.

### **2.1. La producción de bebidas no alcohólicas**

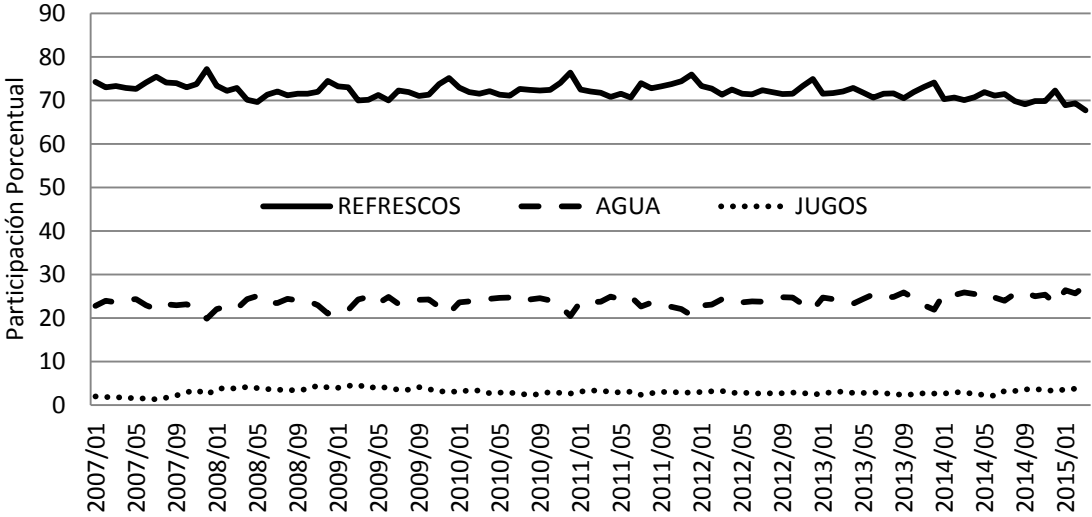
Las industria de las BNA representan el 12.25% de la producción de la industria de alimentos, bebidas y tabaco; y 2.39% de la producción de la industria manufacturera en el país. Esta industria produce una serie de bienes entre los que destacan los siguientes: refrescos, jugos, agua embotellada purificada y mineral, concentrados en polvo y bebidas energéticas. Sin embargo, como se puede intuir de la información del capítulo previo que estudió el consumo en los hogares, los refrescos, el agua (natural y mineral) y los jugos concentran casi toda la producción y ventas del mercado nacional.

Uno de los criterios que se emplea en la EMIM para definir los productos que integran la industria de bebidas no alcohólicas es que se trate de productos listos para beber. Por ejemplo, los refrescos, el agua embotellada y los jugos cumplen usualmente con este criterio. En contraste, otras bebidas como el café, té, cacao y los concentrados en polvo son en su mayoría productos para preparar. Por ello, tanto la EMIM como otros reportes separan estos tipos de bienes. Siguiendo este criterio y dada su relevancia, el diagnóstico de la industria de BNA se enfoca en tres productos: refrescos, agua embotellada y jugos.

A diferencia de otros bienes como las bebidas alcohólicas o el café que se comercian internacionalmente en forma importante, los refrescos, el agua y los jugos se producen y venden principalmente dentro de cada país. Además, su precio es relativamente estable en el tiempo y no resulta costoso guardar grandes inventarios. Por lo tanto, se

puede esperar que la producción tenga un comportamiento muy parecido a las ventas. La gráfica 6 muestra la participación de los tres productos más importantes de la industria en la producción total (medida en litros).

Gráfica 6. Evolución de la participación de refrescos, agua y jugos en la producción total



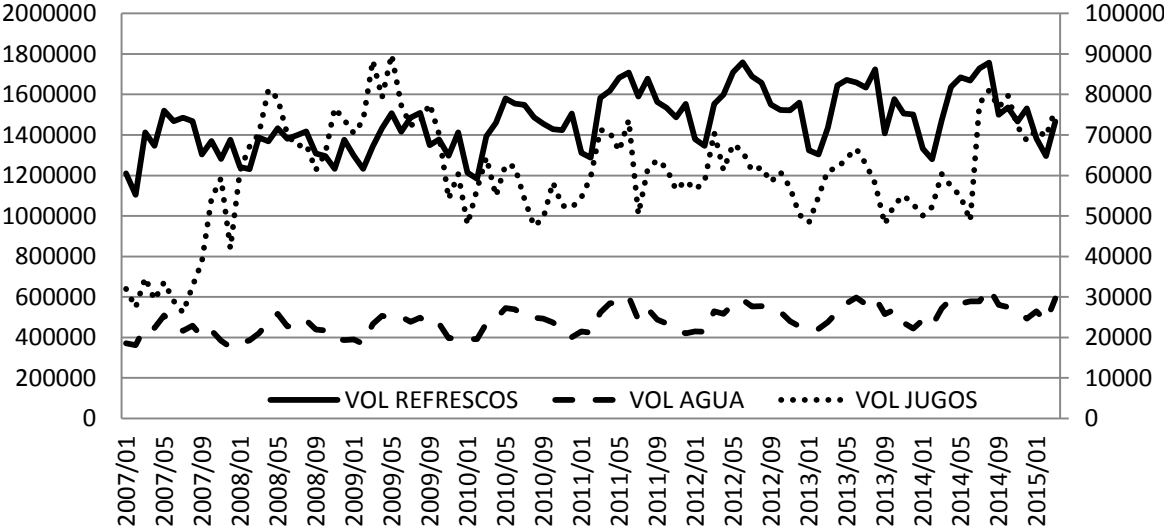
Fuente: EMIM, INEGI

Los refrescos han sido el producto predominante en la industria de las BNA. Sin embargo, la participación del agua embotellada en el total de la producción ha ganado terreno en forma paulatina. Es evidente que los cambios en los hábitos de los consumidores—quienes se interesan cada vez más por su salud—han empezado a reflejarse en la composición de la producción nacional de bebidas no alcohólicas. Si bien el reporte de la industria de Euromonitor de marzo de 2015 señala que vienen cambios generacionales importantes y una tendencia hacia el consumo de bebidas más saludables, la evolución de la producción y las ventas de ambos productos en los últimos años permite aseverar que tomará todavía mucho tiempo para cerrar la brecha entre la producción de agua y refrescos de manera significativa.

Como sucede con las ventas, la producción de refrescos, agua y jugos ha crecido de manera sostenida en el tiempo. La gráfica 7 presenta la evolución de la producción nacional de estos bienes en los últimos ocho años. Es preciso señalar que la producción mensual de

refrescos y agua se mide en el eje principal, mientras que la producción de jugos se mide en el eje secundario. La producción mensual de refrescos ha fluctuado entonces entre 1,200 y 1,800 millones de litros en estos años. De manera similar, se puede apreciar que la producción de agua ha fluctuado entre 400 y 600 millones de litros. Finalmente, la producción de jugos ha fluctuado entre 30 y 90 millones de litros durante el periodo.

Gráfica 7. Producción mensual de refrescos, agua y jugos (miles de litros)



Fuente: EMIM, INEGI

Si se hace una comparación de la producción mensual al inicio (enero 2007) y final del periodo (enero 2015) que muestra la gráfica 7, se obtienen los siguientes crecimientos porcentuales para cada uno de los productos. La producción de refrescos pasó de 1,200 a 1,400 millones de litros mensuales. Es decir, la producción creció en 16% aproximadamente. La producción de agua pasó de 400 a 500 millones de litros. Por lo tanto, la producción creció en 25%. Finalmente, la producción de jugos pasó de 30 mil a 75 mil litros. Este crecimiento equivale a 150%, aproximadamente.

El mercado de los refrescos puede calificarse como uno maduro. Es decir, se trata de un mercado que tiene una tasa de crecimiento baja y estable. Las empresas más importantes del mercado ya se han consolidado a lo largo de los años. En contraste, los mercados de agua y jugos son relativamente pequeños pero crecen a tasas altas. En estos



mercados todavía existe cierta entrada y salida de empresas relativamente grandes. A continuación se expone con más detalle algunas características y tendencias recientes en cada uno de los mercados.

### *El mercado de los refrescos*

La información de Euromonitor (2015) indica que dos compañías en el país concentran el 85% de las ventas totales de refrescos. Estas compañías son Coca-Cola de México y Pepsi-Cola Mexicana. La empresa Coca-Cola de México es líder en el mercado de refrescos en el país; su participación es de 68%. Además, no ha habido cambios importantes en las participaciones de mercado de las empresas más grandes durante los últimos ocho años.

La tasa de crecimiento anual compuesta en la producción de refrescos en el periodo 2007-2014 fue 1.9%. Si bien esta tasa es relativamente baja en comparación con otras bebidas no alcohólicas, la tasa de crecimiento anual compuesta de los refrescos elaborados con sustitutos del azúcar—también llamados refrescos light—alcanzó 6.3% en el mismo periodo. En este sentido, se puede establecer con claridad que existe un interés creciente de los consumidores por bebidas bajas en calorías.

Los pronósticos para los próximos cuatro años indican que la industria crecerá a una tasa anual compuesta de 1%. Estos pronósticos consideran que no habrá más cambios fiscales que afecten directamente el mercado de los refrescos. Como se explicó con antelación, el IEPS afectó negativamente la tendencia de crecimiento de esta industria. El impuesto fue trasladado a los consumidores ocasionando incrementos de precios entre 7 y 12% en la mayoría de los productos. Sin embargo, se espera que los refrescos bajos en calorías—para los cuales el impuesto no aplica—crezcan a un tasa anualizada de 7% en el mismo periodo.

Se espera que los hábitos de los consumidores sigan cambiando en los próximos cinco años; afectando aún más la situación de los refrescos que son percibidos como productos con alto contenido de azúcar. Por ello, la industria de los refrescos requiere de

productos que los consumidores perciban como saludables y bajos en calorías. Como lo reflejan las cifras, la industria ha buscado e implementado innovaciones en sus productos que tienen este sentido. Por ejemplo, en el año 2014 la empresa Coca-Cola lanzó un refresco de cola endulzado con stevia.

### *El mercado de los jugos*

Según se desprende del informe de Euromonitor (2015), el mercado se compone de 30 empresas de las cuales 17 tienen presencia nacional en la industria de los jugos en México. Sin embargo, tres de ellas concentran el 67.5% de la producción. Estas compañías son Jugos del Valle, Jumex y Grupo Lala. La competencia en el mercado de los jugos es más cerrada que en el mercado de los refrescos. Jugos de Valle se ha mantenido como líder en este mercado durante los últimos 6 años. En el 2014, esta empresa alcanzó 25.8% de la producción, seguida por Jumex con 23.2% y Grupo Lala con 9.5%.

Es importante señalar que Jugos del Valle es una subsidiaria de Coca-Cola México y, por lo tanto, tiene ventajas en las negociaciones y los canales de distribución de sus productos. En los últimos 6 años prácticamente no ha habido cambios en la participación de las 17 empresas con presencia nacional con excepción de la empresa Aje Group. Esta empresa incrementó su participación de 4.5 a 5.7 entre 2009 y 2015. Durante el año 2014, se observaron lanzamientos de productos nuevos que combinan la leche con el jugo por parte del grupo Del Valle y Jumex Fresh; este último surge de una alianza comercial entre Pepsi y Jumex.

Los reportes de Euromonitor (2015) indican que—a pesar del nuevo IEPS—el volumen de la producción de jugos se incrementó en 2% durante el año 2014. Esta cifra contribuyó a que la tasa de crecimiento anual compuesta de la producción de jugos fuese de 4.6% en el periodo 2009-2014. Esta cifra refleja que la industria de los jugos ha tenido un importante crecimiento—impulsado por el deseo de los consumidores de adquirir productos sanos—en los últimos años. Sin embargo, es conveniente señalar que, aunque los jugos son identificados como productos sanos, algunos de ellos tienen altos contenidos de azúcar y

calorías. Por lo anterior, las empresas del sector han innovado con productos menos procesados y endulzados, tratando de tener concentrados lo más naturales posibles.

El IEPS tuvo un efecto moderado en la industria de los jugos gracias a la variedad de presentaciones existentes. El precio promedio de los jugos se incrementó entre un 5% y 7%. Esta cifra es sustancialmente más baja que la registrada en los refrescos. El incremento en el precio promedio de los jugos que quedaron exentos del impuesto—aquellos que tienen bajo contenido de azúcar llamados usualmente light—fue solamente de 2.5%

A pesar del impuesto, Euromonitor (2015) prevé que la producción y venta de jugos tenga una tasa de crecimiento anual compuesto de un 4% en los próximos cuatro años. Esta cifra es muy alta si se compara con las expectativas de crecimiento del refresco. Sin embargo, es relativamente baja si se compara con las expectativas de crecimiento de los refrescos light y si se toma en cuenta que el mercado de los jugos es relativamente pequeño. En este sentido, se puede decir que la industria de los jugos también tiene el reto de innovar con productos más saludables pero tratando de mantener las propiedades naturales de las frutas.

### *El mercado del agua embotellada*

El mercado de agua embotellado se caracteriza por la participación de muchas empresas. Para ser más precisos, en el país existen más de 30 marcas nacionales y 100 marcas regionales. Sin embargo, tres marcas de distintas compañías concentran el 70% del volumen de ventas del mercado. Estas marcas son Bonafont, Ciel y Epura en orden de participación. Bonafont es una compañía del grupo Danone, Ciel de Coca-Cola y Epura de Pepsi. El orden de participación de las empresas se ha mantenido durante los últimos 5 años.

El promedio de consumo anual de agua por persona en el país es de 163.5 litros. La producción de agua embotellada experimentó un crecimiento de 6% en el año 2014. Esta industria es una de las que registra un mayor crecimiento dentro de la industria de las BNA. La tasa de crecimiento anualizada compuesta para el periodo 2007-2014 es de 4.3%.

Aunque esta cifra es ligeramente menor que la registrada por los jugos, es preciso señalar que la producción de agua embotellada es mucho mayor que la de jugos.

Gran parte de la venta de agua embotellada se concentra en los garrafones de agua. Estos productos son particularmente necesarios en los hogares y zonas geográficas del país que carecen de agua potable o agua segura para beber. Los garrafones representan el 70% de las ventas del agua embotellada.

De acuerdo con el reporte de Euromonitor (2015), el mercado del agua embotellada aún no alcanza su madurez. Este mercado ha crecido en forma sostenida desde los años noventas y se espera que siga creciendo por lo menos cinco años más. En la medida que los productores de refrescos y jugos innovan en el mercado de las bebidas de bajas calorías, el mercado del agua embotellada enfrentará una mayor competencia de estos productos y tenderá a estabilizarse.

## **2.2. Evolución del consumo de bebidas no alcohólicas**

México es uno de los países con mayor consumo per cápita en refrescos en el mundo. De acuerdo con reporte de Euromonitor (2014), el consumo promedio es de 119 litros per cápita al año.<sup>5</sup> Las cifras de la EMIM permiten establecer que no es un fenómeno reciente puesto que la producción y las ventas se mantuvieron estables en los últimos años. Por ello, es interesante analizar la evolución del consumo de bebidas no alcohólicas y, particularmente, refrescos desde varias décadas atrás.

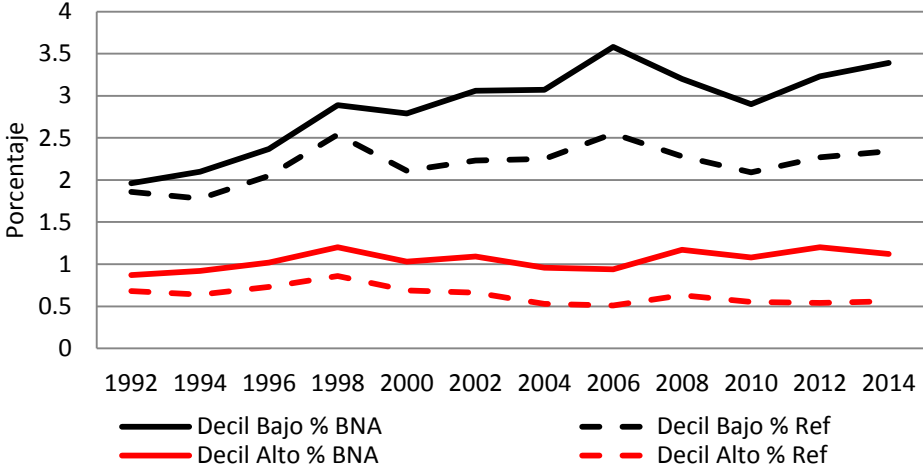
Los datos de las ENIGH permiten estudiar la evolución del consumo de bebidas desde 1992 hasta 2014. Con las bases de datos de las ENIGH, se construyó una serie que permite seguir el gasto de los hogares en BNA y refrescos (Ref.) como proporción del gasto total a lo largo de las últimas décadas. Esta información permite advertir si se han presentado cambios importantes en el consumo de BNA y refrescos que reflejen una tendencia de largo plazo.

---

<sup>5</sup> Esta cifra implica un consumo diario de 326 mililitros. Este consumo es ligeramente menor que los 350-500 mililitros estimados con datos de la EMIM y las proyecciones del crecimiento de la población.

Con el objeto de distinguir entre los hogares en función de su nivel de ingreso, se construyeron 10 grupos con base en su gasto monetario. Cada grupo se denomina decil y se encuentra integrado por el 10% de los hogares. El decil bajo corresponde a los hogares que hacen el gasto monetario más bajo (el 10% más pobre del país). En contraste, el decil alto corresponde a los hogares que hacen el gasto monetario más alto (el 10% más rico del país). La gráfica 8 muestra la evolución del gasto en BNA y refrescos, respectivamente, como porcentaje del gasto total considerando estos dos grupos extremos.

Gráfica 8. Evolución de la participación de las BNA y los refrescos en el gasto total



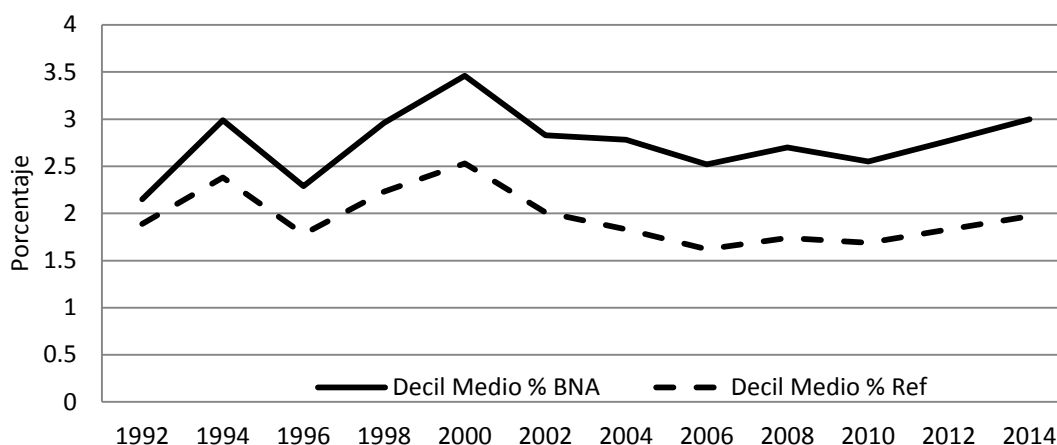
Fuente: ENIGH, INEGI

Hay varias cosas que se pueden comentar sobre la evolución del gasto en BNA y refrescos en las últimas décadas. Como se advirtió en el capítulo previo, los hogares más pobres (en este caso, el decil bajo) tienden a destinar una proporción mucho mayor de su gasto para el consumo de BNA y refrescos que los hogares más ricos (en este caso, el decil alto). Esta situación no ha cambiado a lo largo de los años. Por ejemplo, como se aprecia en la gráfica 8, los hogares más pobres destinaron entre 2 y 3.5% de su gasto a la compra de BNA durante los años de 1992 a 2014. Durante los mismos años, los hogares más ricos solamente destinaron alrededor del 1% a la compra de los mismos productos. Algo similar ocurre con la compra de refrescos.

Otros aspectos importantes sobre las tendencias en el consumo de BNA y refrescos en el largo plazo son los siguientes. En primer lugar, la proporción del gasto que destinan los hogares más pobres a las BNA ha crecido en forma importante, mientras que esta proporción ha crecido moderadamente en los hogares más ricos. Por ejemplo, el gasto que el decil bajo destina a las BNA como porcentaje del total pasó de 1.96% en 1992 a 3.39% en 2014. En constaste, la proporción del gasto que el decil alto destina a las BNA pasó de 0.87% en 1992 a 1.12% en 2014. En segundo lugar, la proporción del gasto que destinan los hogares más pobres a la adquisición de refrescos creció moderadamente mientras que esta proporción cayó ligeramente en los hogares más ricos. Para ser precisos, el gasto destinado a refrescos como proporción del total en los hogares más pobres pasó de 1.86% en 1992 a 2.34% en 2014. Las cifras correspondientes de los hogares más ricos fueron 0.68% en 1992 y 0.56% en 2014.

La gráfica 8 permite apreciar como la brecha entre refrescos y BNA se ha incrementado con el paso de los años, especialmente en los hogares más pobres. Es decir, mientras que a principios de los años noventa los refrescos representaban casi la totalidad del consumo de BNA, con el paso de los años han ganado más importancia otros productos. De cualquier forma, la proporción del gasto destinado a los refrescos se ha mantenido relativamente estable—tanto en los hogares más pobres como en los más ricos—en los últimos años.

Gráfica 9. Evolución de la participación de las BNA y los refrescos en el gasto total

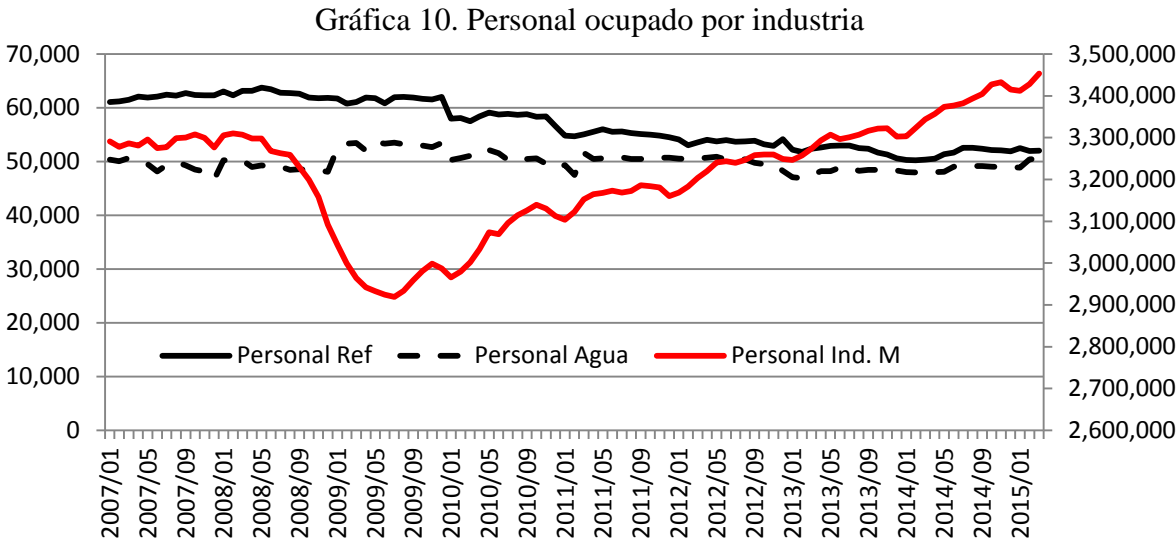


Fuente: ENIGH, INEGI

En virtud de que existen algunas diferencias en la evolución del consumo de los deciles extremos, resulta interesante revisar el comportamiento de un decil medio (por ejemplo, el decil 5). La gráfica 9 muestra la participación de las BNA y los refrescos en el gasto total del decil medio. Conviene destacar que—como sucede con los deciles extremos—existe una brecha creciente entre el gasto destinado a las BNA y los refrescos. Sin embargo, es prudente comentar que el consumo de BNA ha crecido sin menoscabo del consumo de refrescos.

**2.3. El empleo en la industria de bebidas no alcohólicas**

La industria de bebidas no alcohólicas da empleo a más de 100,000 personas. Cerca de la mitad de estas personas participa en la producción de refrescos y el resto en la producción de agua, jugos y otras BNA. De acuerdo con las cifras de la EMIM, el personal ocupado en la industria de las BNA representa aproximadamente el 3% del total de la industria manufacturera.

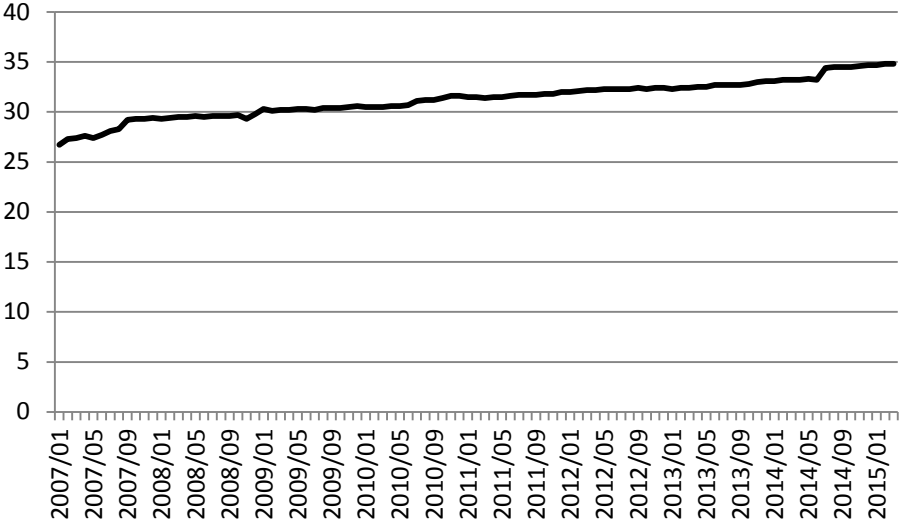


Fuente: EMIM, INEGI

Aunque la industria de las BNA es parte de la industria manufacturera, su comportamiento no es similar en términos de empleo. Como se puede observar en la gráfica 10, la industria de las BNA es una industria muy estable orientada principalmente al mercado doméstico. A diferencia de como ocurrió con la industria manufacturera, el empleo en las industrias de los refrescos y el agua no cayó de manera importante durante la crisis económica internacional del año 2008. En contraparte, el empleo en estas industrias tampoco repuntó como lo hizo el empleo en la industria manufacturera después de la crisis.

La línea sólida negra en la gráfica 10 muestra la evolución del personal ocupado en la industria de los refrescos. Es evidente que existe una tendencia a la baja en el personal ocupado de esta industria. Dado que el volumen de producción de refrescos aumentó durante estos años, la tendencia en la caída del empleo refleja que la productividad de la industria también ha estado aumentando en forma importante. De acuerdo con algunos documentos de investigación de la ANPRAC (2014) que revisan el personal ocupado y la productividad de la industria de BNA, y en particular los refrescos, la tecnología aplicada a los procesos de producción ha estado sustituyendo a la mano de obra. La productividad real ha tenido un aumento significativo en los últimos 15 años. Es importante señalar que el personal ocupado de la gráfica se encuentra orientado a la producción y no a las tareas administrativas.

Gráfica 11. Producción media por trabajador en la industria de las BNA

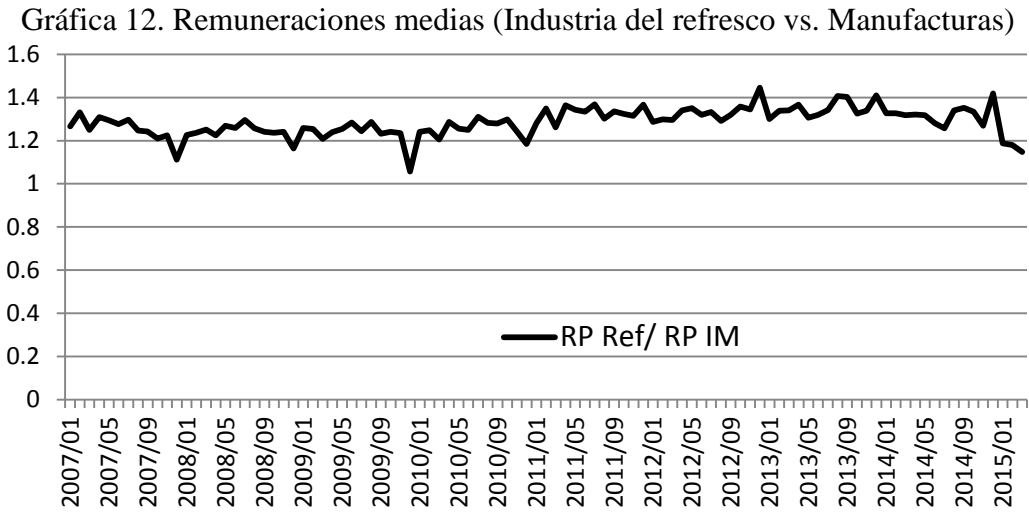


Fuente: Encuesta EMIM



La gráfica 11 muestra la evolución de la producción media por trabajador en la industria de las BNA. Es claro que existe un crecimiento importante en la productividad de esta industria en general. Dada la importancia que tiene la industria refresquera, la productividad de la industria de las BNA refleja el desempeño de la industria de los refrescos. Para ser más precisos, la productividad en la industria de las BNA experimentó un crecimiento de 40% entre 2007 y 2015, mientras que la productividad en la industria de los refrescos se incrementó en 45% durante el mismo periodo. De cualquier forma, dada la similitud en las tasas de crecimiento, el patrón de sustitución de mano de obra con tecnología debe ser parecido en las industrias del refresco, jugos y agua embotellada.

Existen diferencias importantes en las remuneraciones medias del personal de las distintas industrias que componen la industria de las BNA. De acuerdo con la EMIM, las remuneraciones promedio del personal en la industria son de \$8,279 mensuales. Sin embargo, las remuneraciones medias en la industria del agua embotellada son de \$4,584, mientras que las de la industria refresquera son de \$11,863 mensuales.



Las remuneraciones promedio del personal en la industria refresquera son sustancialmente más altas que el promedio de la industria manufacturera. La gráfica 12 muestra la evolución relativa de las remuneraciones medias en las industrias refresquera y

manufacturera. Como se puede apreciar, la razón de remuneraciones se ha mantenido fluctuando entre 1.2 y 1.4 durante los últimos años. Esto significa que las remuneraciones promedio del personal en la industria refresquera han sido consistentemente un 20% más altas que en la industria manufacturera. Sin embargo, no se aprecia que las remuneraciones en la industria del refresco estén creciendo claramente por encima de las de la industria manufacturera.

#### **2.4. La contribución del refresco en la obesidad**

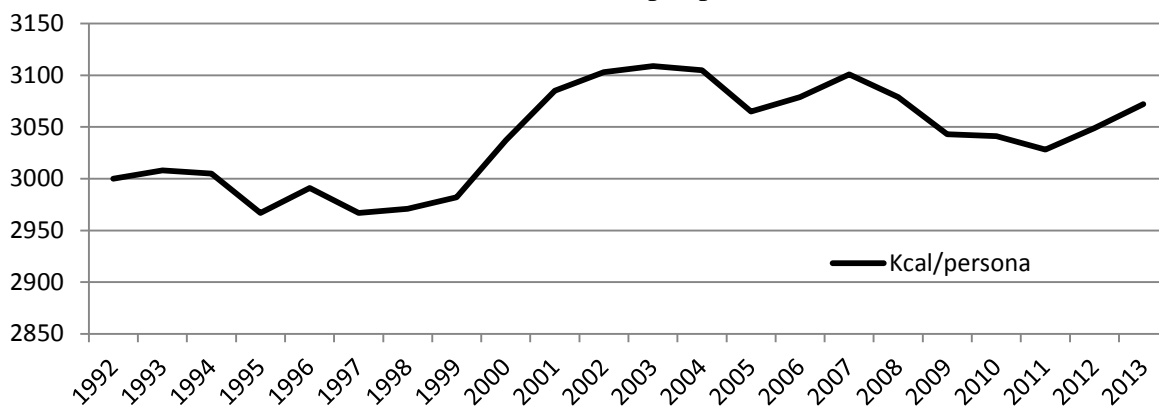
En el año 2014 inició la aplicación de un impuesto especial a las bebidas azucaradas. El impuesto se justificó como una medida de salud. En particular, se argumentó que el impuesto permitiría reducir el consumo de una serie de bebidas que—por su contenido calórico—pueden ser la causa de la obesidad en México. Como ya se explicó antes, las bebidas de mayor consumo en México son refrescos, aguas y jugos, en ese orden. Por lo tanto, el impuesto se dirige principalmente a los refrescos.

Como explican Wright y Aronne (2012), diferentes estudios señalan que la obesidad es un problema multifactorial en donde interviene los hábitos de alimentación, estilo de vida, genes y ejercitación física, entre otros. Keith et al. (2006) explican que la falta de ejercicio y la disponibilidad de comida en abundancia son considerados los dos principales causantes de la obesidad. Sin embargo, señalan que existen otros factores que contribuyen a la obesidad como una reducción en las horas de sueño, cambios en la temperatura ambiente (por el uso de aires acondicionados), un menor consumo de cigarros, un mayor uso de medicamentos (por ejemplo, antidepresivos), entre muchas otras cosas. Por ello, es difícil esperar que un impuesto dirigido a un producto específico genere reducciones importantes en la obesidad.

Algunas cifras pueden ayudar a calcular la contribución del consumo de refrescos a la obesidad en el país. Como se mencionó antes, Euromonitor (2014) estima que el consumo per cápita de refrescos en México es de 119 litros al año. Es decir, el consumo diario medio en el país es aproximadamente de 326 mililitros diarios. Algunas estimaciones propias con datos de la EMIM permiten estimar que el consumo diario promedio de

refrescos es un poco más alto y varía entre 350 y 500 mililitros en función de las condiciones del clima. Aun suponiendo que todo el consumo de refrescos en el país corresponde a los que tienen más alto contenido calórico (es decir, suponiendo que los consumidores no beben refrescos de dieta) y tomando el caso extremo, el consumo medio de refrescos contribuiría a lo mucho con 210 calorías a la dieta diaria.

Gráfica 13. Kilocalorías diarias por persona en México



Fuente: FAOSTAT 2015

De acuerdo con información de la OMS (2013), la ingesta calórica media en México es de 3,024 kilocalorías diarias. Sin embargo, la OMS (2013) recomienda una ingesta de 2,000 kilocalorías diarias. Por lo tanto, el mexicano promedio consume 1,024 kilocalorías por encima de lo establecido. La gráfica 13 permite apreciar que el consumo medio de calorías en México se ha mantenido por encima de lo recomendado desde hace un par de décadas. La ingesta calórica de refrescos estaría aportando no más de 7% de las kilocalorías que obtiene el individuo promedio en el país y 20.5% del excedente de kilocalorías recomendadas. Aun eliminando por completo el consumo de refrescos y suponiendo que no se sustituye con otros productos, la dieta del mexicano se excedería ampliamente de las recomendaciones internacionales. El consumo de refrescos no es entonces la causa principal de la obesidad en el país.

Aunque existen diversas estimaciones del efecto que tuvo el impuesto a las bebidas azucaradas en las ventas de refrescos, las más razonables contemplan una caída en el consumo de refrescos de 3%.<sup>6</sup> Incluso en el caso extremo de que el consumo medio de refrescos alcanzara los 500 mililitros diarios, la reducción en el consumo ocasionada por el

<sup>6</sup> En el capítulo 4 se abordan con más detalle los efectos del impuesto.

impuesto sería solamente de 15 mililitros diarios. Por lo tanto, el impuesto—en el mejor de los casos—ocasionó una caída en la ingesta media de 6.3 kilocalorías. En otras palabras, el impuesto contribuyó a reducir la ingesta media de kilocalorías (suponiendo que no se sustituyó con otros productos) en 0.21%; y el excedente en el consumo de kilocalorías de los mexicanos en 0.62%, aproximadamente.

### **3. Caracterización de la industria de las bebidas no alcohólicas en México**

En este capítulo se caracteriza a la industria de las BNA en México. Para ello, se define primero con precisión las actividades que comprende esta industria para efectos del presente capítulo. En un apartado posterior se explica la forma en que la industria de las BNA se relaciona con otras industrias. Posteriormente, se calculan y analizan los multiplicadores de la industria de las BNA sobre la producción, el ingreso y el empleo en el país. En otro apartado, se hace una estimación de la contribución de esta importante industria a la economía del país en un sentido amplio. Finalmente, se hace una comparación de la industria de las BNA con otras industrias del país.

#### **3.1. Actividades de la industria de las bebidas no alcohólicas bajo análisis**

Antes de caracterizar a la industria de las bebidas no alcohólicas en nuestro país, es conveniente explicar cómo se clasifican las actividades económicas en las estadísticas nacionales y qué actividades quedan comprendidas dentro de esta industria.

A partir de la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), las actividades económicas de los países socios se clasifican bajo el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Este sistema homogéneo de las estadísticas de México, Estados Unidos y Canadá permite identificar con mayor precisión las relaciones comerciales entre los tres países. La versión 2007 del SCIAN identifica 20 sectores, 94 subsectores, 304 ramas de actividad económica, 617 sub-ramas y 1049 clases. A cada sector, subsector, rama de actividad, sub-rama y clase les corresponde un número; los sectores tienen números de dos dígitos, los subsectores tienen número de tres dígitos, las ramas tienen números de cuatro dígitos, las sub-ramas tienen número de cinco dígitos y las clases tienen números de seis dígitos.<sup>7</sup> Para fines de exposición, en el presente

---

<sup>7</sup> Esta información fue obtenida del siguiente sitio de internet:  
<http://www.inegi.org.mx/sistemas/scian/contenidos/Contenidos/FAQ.aspx?c=76016#qs1>

documento se incluirá en paréntesis el número que le corresponde a cada industria analizada.<sup>8</sup>

De acuerdo con SCIAN, la industria de las bebidas (3121) pertenece al subsector de la industria de las bebidas y del tabaco (312), mientras que este subsector pertenece al sector de las manufacturas (31). La industria de las bebidas (3121), a su vez, se desagrega en el nivel de sub-ramas en bebidas no alcohólicas (31211) y bebidas alcohólicas (31212-4). La sub-rama 31211 en el catálogo SCIAN se llama: elaboración de refrescos, hielo y otras bebidas no alcohólicas, y purificación y embotellado de agua; en el presente capítulo se hace referencia a ella como “bebidas no alcohólicas”.

### **3.2. Relaciones de dependencia productiva**

La Matriz Insumo Producto (MIP) es una base de datos que relaciona compras y ventas entre los distintos sectores económicos de una región o país. Así, la MIP permite apreciar—por el lado de las compras—los insumos primarios o intermedios que requiere cada sector económico para producir bienes o servicios. De manera similar, la MIP permite notar—por el lado de las ventas—el destino que tiene la producción de bienes intermedios o finales de cada uno de los sectores.<sup>9</sup> En esta investigación se analiza la MIP Nacional Doméstica del año 2012, publicada recientemente por INEGI, que es una actualización de la MIP Nacional del año 2008.

#### **3.2.1. Relaciones de compra y venta de la industria de las bebidas no alcohólicas**

A partir de la información contenida en la MIP Nacional 2012 es posible identificar las relaciones de compra y venta de la industria de las bebidas no alcohólicas con otros sectores económicos, las cuales se describen a continuación.

---

<sup>8</sup> En el apéndice A.3.1. se incluye un listado de los códigos del SCIAN y la descripción correspondiente de las ramas de actividad económica que se mencionan en el estudio.

<sup>9</sup> En el apéndice A3.2. se encuentra una descripción más detallada de la MIP.

### *Patrón de compras de la industria de las bebidas no alcohólicas*

La producción de BNA requiere la compra de dos tipos de insumos: primarios e intermedios. Los insumos primarios son el trabajo y el capital. Por ejemplo, en la industria de las BNA se requiere de maquinaria para introducir líquidos en envases y de personal para operar dicha maquinaria. Los insumos intermedios son productos que venden otras empresas. Estos productos son transformados por el trabajo y el capital en otros bienes intermedios o finales. Por ejemplo, la industria de las BNA compra insumos intermedios como azúcar, colorante o envases que producen otras empresas. Por ello, se dice que los insumos primarios añaden valor a los bienes intermedios. A su vez, los insumos pueden ser de origen nacional o del exterior (importados). Además, la industria de las BNA debe pagar impuestos al gobierno para poder vender su producto. La suma de las compras de insumos intermedios, los pagos a los insumos primarios y los impuestos (netos de subsidios) es lo que se denomina producción bruta.

Cuadro 3. Participación de las compras de insumos de la industria de las bebidas no alcohólicas

<b>Insumos de la industria de las bebidas no alcohólicas</b>	<b>Peso en el costo de producción</b>
EBO	27.21%
M	13.41%
REM	10.02%
3119 Otras industrias alimentarias	8.53%
3261 Fabricación de productos de plástico	6.41%
31131Azúcar	6.35%
4311 Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	6.18%
3114 Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	3.70%
2221 Captación, tratamiento y suministro de agua	3.11%
3272 Fabricación de vidrio y productos de vidrio	1.95%

Fuente: cálculos propios con base en la MIP Nacional 2012, INEGI.

Nota: REM=pago al trabajo o remuneraciones. EBO= pago al capital o excedente bruto de operación. M=insumos intermedios importados. T1 = impuestos sobre la producción netos de subsidios (considera principalmente la nómina y tenencia).

La MIP permite analizar el patrón de compras o de requerimientos de insumos de la industria de las BNA. En términos teóricos, este patrón se conoce como la técnica de producción y se interpreta como la estructura de costos de producción. En el cuadro 3, se muestra la estructura de costos de la industria de las BNA. Por cuestiones de espacio y para lograr una mejor exposición de la información, solo se presentan los diez principales insumos que compra la industria bajo análisis.

De acuerdo con los datos de la MIP, aproximadamente la mitad (50.64%) de los costos de la industria de las BNA (31211) corresponden a los pagos al capital (EBO), trabajo (REM) e insumo intermedios importados (M). La otra mitad de los costos de la industria corresponden a la compra de insumos intermedios de origen nacional que provienen de otras industria alimentarias (3119) entre las que se encuentran los productores de concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas; la fabricación de productos de plástico (3261); producción de azúcar (31131); el comercio al por mayor de abarrotes y alimentos (4311); la conservación de frutas, verduras y alimentos preparados (3114); la captación, tratamiento y suministro de agua (2221) y la fabricación de vidrio y productos de vidrio (3272).

#### *Patrón de ventas de la industria de las bebidas no alcohólicas*

En términos muy generales, una industria puede vender su producción como insumo intermedio a otra industria, como producto final a las familias, al gobierno o al sector externo. De manera similar, la industria podría vender su producción a otras empresas como bien de capital o para mantener existencias (inversión). En este sentido, el patrón de ventas de la industria de las bebidas no alcohólicas refleja la forma en que se distribuye la producción de esta industria entre sus compradores.

De acuerdo con los datos de la MIP, la industria de las bebidas no alcohólicas produce principalmente bienes finales. El 95.54% del valor de la producción de la industria tiene como destino el consumo final. En este sentido, los hogares son sus principales compradores (cuadro 4). El restante 4.46% del valor de la producción se vende como insumo intermedio en actividades productivas tales como: los restaurantes con servicio



completo (7221), el comercio al por mayor de abarrotes y alimentos (4311) y la banca múltiple (5221), entre otras.

Cuadro 4. Destino de la producción de la industria de las bebidas no alcohólicas

Destino de la producción		<b>Demanda intermedia</b>	<b>4.46%</b>
	Principales actividades a las que les vende el sector de bebidas no alcohólicas	7221 Restaurantes con servicio completo	26.98%
		4311 Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	15.01%
		5221 Banca múltiple	10.47%
		7222 Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado	7.34%
		1141 Pesca	7.15%
		Bebidas No Alcohólicas	6.38%
		7223 Servicios de preparación de alimentos por encargo	5.79%
		<b>Demanda final</b>	<b>95.54%</b>
	Componentes de demanda final	Consumo privado	96.45%
		Variación de existencias	0.18%
		Exportaciones F.O.B	2.72%
		Discrepancia estadística	0.65%

Fuente: elaboración propia con base en la MIP Nacional 2012, INEGI.

### 3.2.2. Patrón de ventas de los proveedores de la industria de las BNA

Después de detectar a los principales proveedores de la industria de las bebidas no alcohólicas, es importante preguntarse qué tan relevante es esta industria para sus proveedores. Una medida de la importancia que tiene la industria de las bebidas no alcohólicas para un proveedor en particular, es la participación de las compras de la industria en la producción total del proveedor. El cuadro 5 contiene dicha información.

Cuadro 5. Peso de las compras de la industria de las bebidas en la producción de sus principales proveedores de insumos intermedios

<b>Actividades económicas</b>	<b>Bebidas no alcohólicas (31211)</b>
3272 Fabricación de vidrio y productos de vidrio	5.37%
31131 Azúcar	17.55%
3324 Fabricación de calderas, tanques y envases metálicos	3.79%
3119 Otras industrias alimentarias	9.04%
2221 Captación, tratamiento y suministro de agua	7.03%
3114 Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	7.49%
5418 Servicios de publicidad y actividades relacionadas	3.29%
3112 Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas	0.83%
3261 Fabricación de productos de plástico	4.66%

Fuente: elaboración propia con base en la MIP Nacional 2012, INEGI.

La industria de las bebidas no alcohólicas es un importante comprador para la industria azucarera (31131), otras industrias alimentarias (3119), la conservación de frutas, verduras y alimentos preparados (3114), la actividad de captación, tratamiento y suministro de agua (2221) y la fabricación de vidrio y productos de vidrio (3272), principalmente.

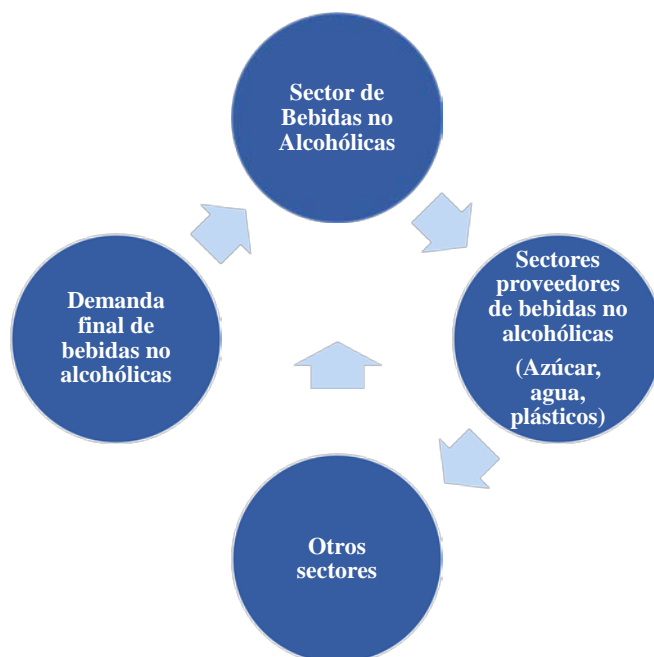
### **3.3. Multiplicadores del producto, ingreso y empleo de la industria de las BNA**

En este apartado se calculan y analizan los multiplicadores de la industria de las bebidas no alcohólicas sobre la producción, el ingreso y el empleo. Los detalles técnicos sobre la forma en que se obtienen los multiplicadores con la MIP se pueden encontrar en el apéndice A.3.3.

### 3.3.1. Multiplicadores de la producción

Los multiplicadores de la producción se obtienen a partir del Modelo Abierto de Demanda de Leontief. Estos multiplicadores son de dos tipos: el multiplicador del producto y el multiplicador de expansión uniforme de la demanda final. El multiplicador del producto indica el poder generador de producción que tienen las actividades económicas mediante su compra de insumos intermedios; mientras que el multiplicador de expansión uniforme de la demanda final capta la importancia que tienen las actividades económicas como proveedoras de insumos intermedios cuando la economía se expande (véase figura 1).

Figura 1. Relaciones consideradas en los multiplicadores sobre la industria de las bebidas no alcohólicas



Fuente: elaboración propia.

El multiplicador del producto se interpreta de la siguiente manera. Suponga que la demanda del sector de las bebidas no alcohólicas se incrementa en un millón de pesos. Ello tiene un impacto inmediato sobre los sectores a los que de las bebidas no alcohólicas compra directamente insumos intermedios (por ejemplo, el sector del azúcar). A su vez,

estos sectores demandarán otros insumos que requieren para proveer de más producto a industria de las bebidas no alcohólicas (por ejemplo, el sector del azúcar compra del sector de otros cultivos) y, así sucesivamente. Por lo anterior, el incremento de un millón de pesos en la demanda de la industria de las bebidas no alcohólicas provoca un aumento en la producción de la economía mayor a un millón de pesos, toda vez que impulsa la producción de las actividades económicas que directa e indirectamente la abastecen de insumos intermedios.

En el cuadro 6 se presentan los efectos multiplicadores de la industria de las bebidas no alcohólicas. Como puede apreciarse, el multiplicador del producto es de 1.76. Este multiplicador se interpreta de la siguiente manera. Ante un incremento de un millón de pesos en la demanda de los bienes que ofrece industria de las bebidas no alcohólicas, la producción de la economía de México se incrementa en 1.76 millones de pesos. De ellos, un millón corresponde al incremento inicial en la demanda y los 0.76 millones restantes corresponden a las compras de insumos intermedios que se hacen a los proveedores indirectos.

Cuadro 6. Multiplicadores del producto y de expansión uniforme de la demanda final de la industria de la bebida en México

<b>Actividades</b>	<b>Multiplicador Producto</b>	<b>Multiplicador expansión de demanda</b>	<b>Clasificación Rasmussen</b>
Bebidas no alcohólicas	1.76	1.21	Expansión (hacia atrás)
Promedio de la economía	1.47		

Fuente: elaboración propia con base en la MIP Nacional 2012, INEGI.

El multiplicador de expansión uniforme de la demanda final cuantifica el incremento en la producción de una actividad específica ante una expansión uniforme de la demanda de productos finales provistos por todas las actividades productivas. Lo anterior significa que las actividades productivas con altos multiplicadores de este tipo, se caracterizan por ser importantes proveedoras de insumos intermedios para toda la economía

de la región. Por lo tanto, estas actividades pueden representar cuellos de botella cuando enfrentan restricciones de producción.

La industria de las bebidas no alcohólicas tiene un multiplicador de expansión uniforme de la demanda final bajo, ya que principalmente vende bienes de consumo final. La interpretación de este multiplicador es la siguiente: ante un incremento de un millón de pesos en la demanda final de cada uno de los sectores productivos, la producción de la industria de las bebidas no alcohólicas se incrementa en 1.21 millones de pesos, de los cuales, un millón de pesos se debe al incremento en su demanda final y los 210,000 pesos restantes se deben a que provee de manera indirecta insumos intermedios a las demás actividades económicas.

De acuerdo con los multiplicadores obtenidos y siguiendo la clasificación Rasmussen (1965), la industria de las bebidas no alcohólicas se puede clasificar como una industria *estratégica hacia atrás*.<sup>10</sup> Es decir, esta industria vende un producto de consumo final y es un importante generador de producción vía la compra de insumos intermedios. Por lo tanto, cuando se incrementa la demanda por su producto, genera un efecto expansivo en la producción de los sectores económicos que directa e indirectamente le proveen insumos.<sup>11</sup>

### 3.3.2. Multiplicador del ingreso

Los multiplicadores del ingreso capturan los efectos en la economía de la relación que se genera entre las industrias, los factores primarios de la producción y los hogares. En términos teóricos, estos multiplicadores captan lo que se denomina como el flujo circular de la renta. Para calcularlos, se emplea el Modelo Cerrado de Demanda de Leontief que se explica en el apéndice A.3.3.

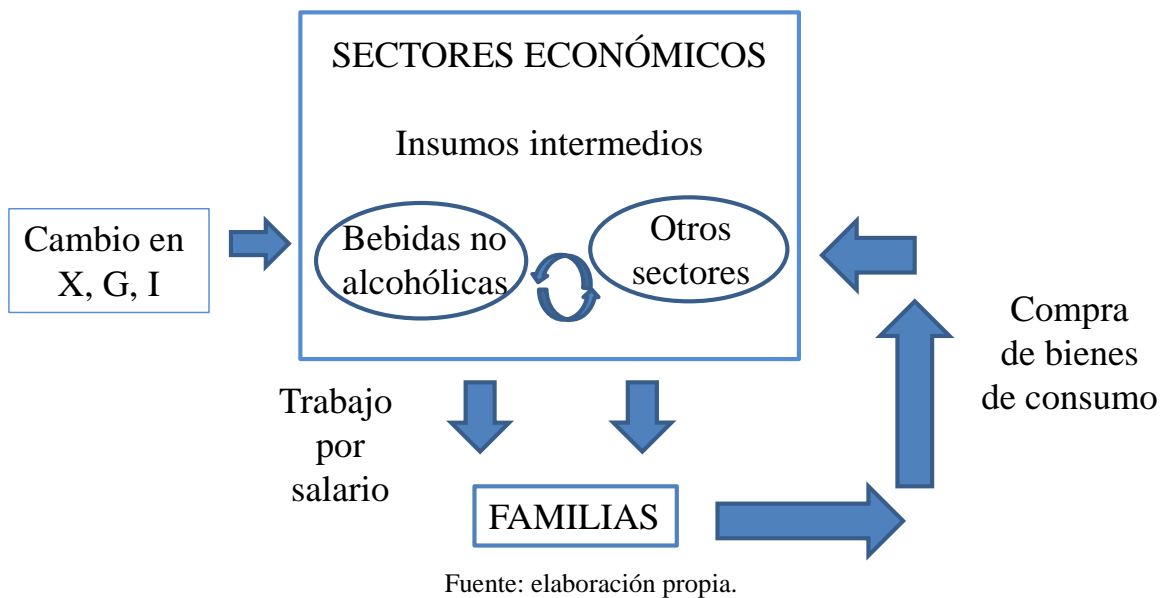
---

<sup>10</sup> La clasificación de Rasmussen (1965) se puede consultar en el apéndice A.3.4.

<sup>11</sup> Ya que se trata de una actividad productiva que vende productos de consumo final, su multiplicador de expansión uniforme de la demanda final es menor al multiplicador promedio alrededor de 18% (1.21 comparado con 1.47). No obstante, es relevante compradora de insumos intermedios, por ello su multiplicador del producto es 20% mayor que el multiplicador del producto promedio de la economía mexicana (1.76 comparado con 1.47).

Los multiplicadores del ingreso toman en cuenta relaciones y efectos como los siguientes. Por ejemplo, si se incrementan las exportaciones de BNA, el sector de las BNA demandará más insumos intermedios a otros sectores y más trabajo de los hogares. Los sectores que proveen de insumos intermedios a la industria de las bebidas demandarán a su vez más insumos a otros sectores; mientras que los hogares al tener mayores remuneraciones demandarán bienes de consumo que son provistos por las industrias, las cuales incrementarán entonces su demanda de insumos intermedios y así sucesivamente (véase figura 2).

Figura 2. Relaciones consideradas en los multiplicadores del ingreso



La industria de las BNA tiene un efecto multiplicador ingreso de 2.28. Es decir, si las exportaciones se incrementan en un millón de pesos, el ingreso de la economía mexicana aumenta en 2.28 millones de pesos. Un millón se debe al aumento inicial de las exportaciones, en tanto que los 1.28 millones de pesos restantes se deben a los efectos expansivos generados por las relaciones de compra y venta entre las industrias y los hogares.

### 3.3.3. Multiplicadores del empleo

El multiplicador del empleo de una determinada actividad económica mide el efecto que tiene un incremento unitario en la demanda final de dicha actividad sobre el empleo en toda la economía. En otras palabras, este multiplicador toma en cuenta el empleo vinculado a la expansión en la producción por el aumento en las compras directas e indirectas de insumos intermedios. El multiplicador del empleo que corresponde a la industria de las BNA es de 2.94.

Cuadro 7. Multiplicadores del ingreso y el empleo de la industria de las BNA en toda la economía.

<b>Multiplicador</b>	<b>Multiplicador</b>	<b>Medida</b>
Ingreso	2.28	Millones de pesos
Empleo	2.94	Trabajadores por millón de pesos

Fuente: elaboración propia con base en la MIP Nacional 2012, INEGI.

El multiplicador se interpreta de la siguiente manera. Se crean 3 puestos de trabajo (aproximadamente) cuando la demanda de los productos ofrecidos por la industria de las BNA se incrementa en un millón de pesos. El cuadro 7 presenta un resumen de los multiplicadores del ingreso y empleo de la industria de las BNA en la economía mexicana.

### 3.4. Contribución de la industria de las BNA a la producción de México

La industria de las BNA aportó de manera directa el 0.61% de la producción bruta nacional en el años 2012 (véase cuadro 8). No obstante, aplicando la metodología insumo-producto, se puede observar que las actividades de la industria de las BNA generan un

efecto expansivo o multiplicador importante en la economía del país, vía sus relaciones productivas con otras industrias.

Con el fin de determinar la contribución total de la industria de las BNA en la producción del país, considerando los efectos multiplicadores antes mencionados, se aplicará el método de extracción hipotética. En el apéndice A.3.5 se encuentra una explicación detallada del mismo. De forma intuitiva, el método estima cuánto se reduciría la producción del país si la industria de las BNA no existiera. Por lo tanto, el método elimina tanto las compras como las ventas de esta industria.

La contribución total de la industria de las BNA a la producción del país bajo el enfoque de la extracción hipotética es de 1.07%. Comparando la contribución total con la directa, es posible identificar que la contribución indirecta de la industria de las BNA—debido a las relaciones de compra y venta intersectoriales—es de 0.46%. Estos resultados se presentan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Contribución a la producción bruta de la industria de las bebidas no alcohólicas en México, 2012

<b>Industria de bebidas</b>	<b>Contribución directa a la Producción</b>	<b>Contribución indirecta a la Producción</b>	<b>Contribución total a la Producción</b>
Bebidas no alcohólicas	0.61%	0.46%	1.07%

Fuente: elaboración propia con base en la MIP Nacional 2012, INEGI.

### **3.5. Análisis de la industria de las BNA en comparativa sectorial**

En esta sección, se lleva a cabo un análisis de los efectos expansivos sobre el producto, ingreso y empleo de la industria de las BNA en comparación con los sectores en los que se encuentra catalogada. Los sectores que sirven como referencia para las comparaciones son la industria manufacturera (31-33); la industria alimentaria, de las bebidas y del tabaco (311-312); y la industria de las bebidas (3121). Así, se hace también un análisis comparativo con las grandes divisiones de la actividad productiva del país.



La industria de las BNA tiene efectos expansivos sobre el producto, ingreso y empleo que son mayores a los de la industria manufacturera y la industria de las bebidas. Las diferencias más grandes se encuentran cuando se comparan los efectos expansivos sobre el ingreso y empleo de la industria de las BNA y los de la industria manufacturera. La industria de las BNA tiene multiplicadores del ingreso y empleo de 2.28 y 2.94, respectivamente; mientras que los multiplicadores de la industria manufacturera son de 1.87 y 1.60, respectivamente.

La industria de alimentos, bebidas y tabaco tiene mayores efectos multiplicadores sobre el producto y el empleo que la industria de las BNA. No obstante, las BNA tienen un multiplicador del ingreso mayor (2.28 comparado con 2.15).

Un punto importante a destacar es que la industria de las BNA tiene efectos expansivos sobre el producto e ingreso mayores a los efectos promedio que tiene la economía del país. Los multiplicadores del producto y del ingreso de dicha industria ascienden a 1.76 y 2.28, respectivamente; mientras que los multiplicadores promedio de la economía mexicana son 1.45 y 1.98. Cabe destacar que, en comparación con las grandes divisiones de actividad económica, la industria de las BNA cuenta con el segundo más alto multiplicador del ingreso y con el más alto multiplicador del producto (cuadro 9). Posiblemente, esto es consecuencia de la alta productividad y altos salarios que tiene la industria, como quedó manifiesto en el capítulo 2.

La industria objeto de análisis tiene un multiplicador del empleo similar al promedio del país (2.94 en comparación a 3). No obstante, el sector agrícola es que el que tiene más alto poder generador de empleo (10.63), seguido de la construcción (3.30) y de la industria de las BNA (2.94). Por su aportación total a la producción bruta, el sector servicios ocupa el primer lugar (54.88%), seguido por el sector manufacturero (43.48%). En el caso de la industria de las BNA, esta aporta el 1.07%.

Es importante destacar que la industria de las BNA cuenta con un multiplicador de impacto mayor que la industria manufacturera; la industria alimentaria, de las bebidas y del tabaco; y la industria de las bebidas. Lo anterior implica que la industria de las BNA tiene efectos expansivos más cuantiosos que el promedio de las industrias de transformación y de los sectores productivos donde se clasifica.

Cuadro 9. Multiplicadores del producto, ingreso y empleo y; contribución total, directa e indirecta por gran división económica, 2012\*

División Económica	Multiplicadores			Contribución			Multiplicador de impacto**
	Producto	Ingreso	Empleo	Total	Directa	Indirecta	
11 Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1.45	1.88	10.63	3.79%	2.90%	0.89%	1.31
21 Minería	1.19	1.40	0.43	6.99%	6.01%	0.98%	1.16
22 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1.58	2.05	1.17	3.38%	1.76%	1.62%	1.92
23 Construcción	1.50	2.33	3.30	12.07%	8.69%	3.38%	1.39
31-33 Industrias Manufactureras	1.53	1.87	1.60	43.48%	33.69%	9.79%	1.29
Alimentos, bebidas y tabaco	1.77	2.15	3.41	11.50%	7.45%	4.06%	1.54
Bebidas	1.70	2.15	2.51	1.77%	1.03%	0.74%	1.72
Industria de las Bebidas no alcohólicas	1.76	2.28	2.94	1.07%	0.61%	0.46%	1.75
43-46 Comercio	1.27	1.78	2.59	26.00%	11.79%	14.20%	2.20
48-93 Servicios	1.32	2.27	2.28	54.88%	34.54%	20.33%	1.59
<b>Promedio</b>	<b>1.45***</b>	<b>1.98</b>	<b>3.00</b>	NA	NA	NA	NA

Fuente: elaboración propia.

\* La suma de los parciales puede no coincidir con el total debido al redondeo.

\*\* Resulta de dividir la contribución total entre la contribución directa. NA= no aplica.

\*\*\* El multiplicador del producto promedio de la economía es ligeramente menor al comentado en el apartado de la clasificación de Ramussen (1.47) debido a que en este caso fue calculado en un menor nivel de desagregación.

#### **4. El efecto de un impuesto a los refrescos**

En el año 2014 entró en vigor una reforma fiscal que incluye un impuesto especial de \$1 por litro a las bebidas azucaradas. Dada la importancia que tienen los refrescos dentro de las bebidas, este impuesto se puede considerar en términos prácticos como un impuesto a los refrescos azucarados. Uno de los argumentos principales para gravar los refrescos azucarados es que ello constituye una medida de salud. Es decir, el impuesto a los refrescos –más que una medida recaudatoria– es una medida cuyo fin principal es reducir la obesidad.

Fletcher, Frisvold y Tefft (2010) explican que los gobiernos estatales en los Estados Unidos (EU) han usado impuestos específicos a los refrescos para obtener ingresos desde los años veintes. Sin embargo, en años recientes varios gobiernos estatales han presentado iniciativas para gravar los refrescos con el objeto de reducir la obesidad; especialmente de niños y adolescentes. En particular, el argumento es que los impuestos a los refrescos desincentivan su consumo y, con ello, reducen la obesidad entre los niños y adolescentes.

Un elemento clave en la discusión sobre la efectividad del impuesto a los refrescos, ya sea como medida recaudatoria o como medida para combatir la obesidad, es la elasticidad precio de la demanda. En muchos mercados los impuestos específicos se trasladan a los consumidores como incrementos en los precios, este fenómeno tiende a generar una reducción en el consumo del bien gravado. En la medida que la demanda es más elástica, mayor es la reducción en el consumo que ocasiona el impuesto pero menor es su capacidad recaudatoria. Así, la efectividad del impuesto como medida para reducir la obesidad se contrapone con su capacidad recaudatoria.

En este capítulo se llevan a dos tipos de análisis complementarios del impuesto especial a las bebidas azucaradas. En primer lugar, se hacen un par de ejercicios econométricos de equilibrio parcial que permiten estimar la elasticidad precio de la demanda de refrescos y el efecto del impuesto. En segundo lugar, se hacen algunos ejercicios de equilibrio general que permiten establecer los impactos que tuvo el impuesto en otros sectores de la economía.

#### 4.1. Análisis de equilibrio parcial

De acuerdo con los datos del INEGI, el precio promedio de los refrescos (antes de impuestos) rondaba los \$7 por litro a finales de 2013. Tomando como base esta cifra, el IVA haría que el precio de litro de refresco se ubicara en \$8.12 después de impuestos. Dado lo anterior, si el impuesto de nueva creación es transferido íntegramente a los consumidores, entonces el precio del refresco pasaría de \$8.12 a \$9.12 por litro. Así, se podría esperar que en un mercado de refrescos competitivo el impuesto ocasionara un incremento de 12.3% en el precio. Los datos del correspondientes a los refrescos en el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) permiten corroborar que los precios de los refrescos tuvieron un incremento de esa magnitud justo con la entrada en vigor del impuesto.

En virtud de que el impuesto se trasladó a los consumidores como un incremento en el precio, uno esperaría que como resultado de ese incremento en el precio se registrase una caída en la venta de refrescos. La magnitud de esa caída depende de la sensibilidad de la demanda de refrescos a los cambios en su precio. Es decir, el efecto del impuesto en la venta de refrescos (todo lo demás constante) depende de la elasticidad precio de la demanda.

No es sencillo establecer el efecto del impuesto en las ventas (medidas en litros) de refresco porque las ventas de este bien (a diferencia del precio) varían constantemente en el tiempo y ello dificulta distinguir el efecto que tuvo la política en cuestión de otros factores que afectan la venta de refrescos. Por lo anterior, resulta conveniente hacer ejercicios econométricos que permitan separar los efectos cíclicos-estacionales de la venta de refrescos u otros factores económicos del efecto específico que tuvo el impuesto (ya sea en forma directa o a través del precio).

Hay algunos trabajos publicados en revistas de investigación recientemente que estiman la elasticidad precio de la demanda de refrescos en México. La estimación de Valero (2006) indica que los refrescos tienen una elasticidad precio de 1.4 y, por lo tanto, son un bien elástico. En contraste, Fuentes y Zamudio (2014) encuentran que esta elasticidad es muy sensible a la forma en que se agregan o desagregan los refrescos en

función del tamaño de sus distintas presentaciones. Así, estos autores encuentran elasticidades mayores a la unidad cuando consideran los refrescos como un bien homogéneo y elasticidades que van de 0.16 a 0.44 cuando estiman por separado las elasticidades en función del tamaño de la presentación.

A diferencia de estudios previos como Valero (2006) o Fuentes y Zamudio (2014) que emplea datos de corte transversal (es decir, usan datos de la ENIGH), en este trabajo se hacen estimaciones de las demandas de refrescos y agua envasada en el país con información de series de tiempo.<sup>12</sup> Este enfoque tiene algunas ventajas. En primer lugar, la variación en los precios reales de las bebidas corresponde a los cambios que ocurren en el tiempo y no a las diferencias que existen en precios entre las diversas regiones del país o las presentaciones del producto. En segundo lugar, la serie de tiempo incluye el momento justo en que se alteró el precio del refresco a consecuencia del impuesto. Las ENIGH se levantan cada dos años durante el segundo semestre del año correspondiente. Por lo tanto, estas encuestas no captan el momento en que entró en vigor el impuesto. En tercer lugar, la información de las encuesta en el hogar captan con mucha precisión el consumo realizado dentro del hogar pero pierde detalle con el consumo realizado fuera del hogar.

#### **4.1.1. Datos**

Los datos usados en las estimaciones provienen del Banco de Información Económica de INEGI y cubren el periodo de enero de 2007 hasta agosto de 2014. Esta información se encuentra en el BIE del portal electrónico de INEGI y es de acceso público. El volumen de la venta de refrescos o agua envasada en México proviene de la Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM). Esta variable medida en litros se dividió por la población del país proyectada mensualmente a partir de las tasas de crecimiento poblacional que resultan de los datos que aparecen en los Censos de Población y Vivienda publicados por INEGI. Así, la variable ( $Q$ ) es el promedio de litros diarios vendidos por persona ya sea de refrescos o agua. Los precios de los refrescos o el agua envasada

---

<sup>12</sup> Se estiman las demandas de refrescos y agua por separado para fines de comparación. En principio, se esperaría que el impuesto a las bebidas azucaradas no tuviese efectos relevantes sobre la venta de agua.

proviene del Índice de Nacional Precios al Consumidor en su Clasificación del Consumo Individual por Finalidades (INPC-CCIF). El subíndice correspondiente se divide por el índice general para obtener un índice del precio real del refresco o del agua ( $P$ ). El Indicador Global de la Actividad Económica (IGAE) se encuentra en los indicadores económicos de coyuntura del BIE y se emplea como variable proxy del ingreso ( $Y$ ).

#### 4.1.2. Ejercicios econométricos

Se llevaron a cabo dos ejercicios econométricos. El primero ejercicio sigue el enfoque de Fuentes y Zamudio (2014) que consiste en estimar la función de demanda doble logarítmica siguiente:

$$\ln(Q) = \alpha + \beta \cdot \ln(P) + \gamma \cdot \ln(Y) + \varepsilon$$

Este tipo de función es sencilla y relativamente estándar en la literatura económica empírica. Una de sus bondades es que permite estimar directamente la elasticidad precio (es decir, el valor absoluto de  $\beta$ ) de los bienes.

En virtud de que se trabaja con series de tiempo en lugar de datos de corte transversal, resulta conveniente agregar algunas variables para controlar por la tendencia y estacionalidad que puede exhibir la venta de agua o refrescos en el país. Así, se incluye la variable  $T$  que toma los valores 1, 2, 3, ..., 92 conforme transcurren los meses en el periodo de estudio. Esta variable capta la tendencia de la serie. Además, se incluyen variables dicotómicas que corresponden a cada uno de los meses del año. De esta manera, se controla por la estacionalidad de la serie. El mes de diciembre sirve como referencia y, por lo tanto, se omite en la regresión.

El segundo ejercicio econométrico consiste en sustituir la variable precio con una variable dicotómica que toma el valor 0 en los meses previos a la entrada en vigor del impuesto y 1 en los meses posteriores. Dado que el efecto del impuesto se refleja en el

precio, se considero necesario omitir la variable precio en esta regresión. El resto de las variables se mantienen sin cambio.

### 4.1.3. Resultados

Los parámetros de interés en estos dos ejercicios son la elasticidad precio y el efecto del impuesto, respectivamente. De cualquier forma, se incluyen los resultados de las regresiones en el cuadro 10. De acuerdo con los resultados del primer ejercicio, la elasticidad precio de la demanda es 0.25. En virtud de que el precio del refresco se incrementó en 12% después del impuesto, se estima entonces que las ventas de refresco en el país cayeron en 3% como consecuencia del impuesto. Por otra parte, el segundo ejercicio econométrico permite estimar que la venta de refrescos cayó 4.4% como resultado del impuesto. La elasticidad precio implícita en este caso es un poco más alta (0.36). En cualquier caso, estas cifras se encuentran dentro del rango de las estimaciones hechas por Fuentes y Zamudio (2014).

Cuadro 10. Regresiones de la venta de refrescos y agua

Variable	Refrescos		Agua	
	Ejercicio 1	Ejercicio 2	Ejercicio 1	Ejercicio 2
CONSTANTE	-2.176***	-2.372***	-2.685***	-2.678***
LN P	-0.249*	(NA)	-0.319	(NA)
LN Y	0.277*	0.319**	0.102	0.098
T	0.000	0.000	0.001**	0.001***
IMPUESTO	(NA)	-0.043***	(NA)	-0.006
ENERO	-0.106***	-0.102***	0.037*	0.038*
FEBRERO	-0.041*	-0.038*	0.109***	0.110***
MARZO	0.002	0.004	0.186***	0.188***
ABRIL	0.082***	0.084***	0.277***	0.276***
MAYO	0.097***	0.096***	0.295***	0.291***
JUNIO	0.110***	0.109***	0.314***	0.310***
JULIO	0.076***	0.074***	0.216***	0.213***
AGOSTO	0.080***	0.079***	0.262***	0.259***
SEPTIEMBRE	0.017	0.016	0.203***	0.199***
OCTUBRE	-0.012	-0.015	0.165***	0.162***
NOVIEMBRE	-0.022	-0.024	0.083***	0.083***
R <sup>2</sup> Ajustada	0.746	0.759	0.876	0.876

Nota: los símbolos \*, \*\* y \*\*\* indican que el coeficiente correspondiente es significativo al 10, 5 y 1%, respectivamente.

Para tener una idea más clara del efecto del impuesto en las ventas de refrescos, se pueden hacer los siguientes cálculos. En el año 2013 se vendieron 18,395 millones de litros de refresco. La proyección de las ventas considerando el modelo de demanda con la elasticidad precio más baja (es decir, el escenario conservador) permite establecer que en el año 2014 las ventas habrían sido 566.9 millones de litros más altas en ausencia del impuesto. El valor de esa producción de refrescos es de 4,603.23 millones de pesos incluyendo 634.92 millones de pesos de IVA.



## **4.2. Efectos del IEPS aplicado a los refrescos en un contexto multisectorial**

En este apartado se estiman los efectos del impuesto a las bebidas azucaradas con un enfoque de equilibrio general. Para ello, se emplea la metodología insumo-producto. En particular, se construyen dos modelos que tienen distintos objetivos. Por una parte, se formula un modelo de precios que cuantifica el impacto del impuesto en los precios de todos los bienes y servicios que se producen en los diversos sectores económicos del país y en el costo del consumo de los hogares. Por otra parte, se emplea un Modelo Abierto de Demanda de Leontief para aproximar los efectos del impuesto sobre la producción, el ingreso y el empleo.

### **4.2.1. Efecto en precios y consumo privado**

El modelo de precios insumo-producto tiene como base la MIP, ya que esta matriz permite aproximar la estructura de costos de los sectores económicos. Este modelo permite analizar el impacto de una política que afecta cierta actividad específica en su costo unitario de producción y, por lo tanto, en los precios de esta y otras actividades económicas tomando en cuenta las relaciones comerciales que existen entre ellas. El modelo puede ser usado para analizar políticas tributarias, arancelarias, de indexación salarial, así como los efectos de cambios en el precio de los bienes importados.<sup>13</sup>

Es conveniente señalar que el modelo se puede formular de manera que el precio del sector que es objeto de estudio sea exógeno. De esta manera, se pueden cuantificar los efectos que tiene ese cambio exógeno a través de todo el sistema económico. Esta es la estrategia que se seguirá en este apartado. Así, se introduce el cambio en precios de los refrescos generado por el aumento en el IEPS como un cambio exógeno en el precio del sector de las BNA. Como se explicó en los capítulos anteriores, el precio de los refrescos se incrementó en 12% justamente cuando entró en vigor el impuesto a las bebidas azucaradas.

---

<sup>13</sup> Para una discusión del modelo de precios se puede consultar a Pulido y Fontela (1993) y Blair y Miller (2013). Hay también aplicaciones del modelo para el caso de la economía mexicana como las siguientes: Chapa (2003), Arteaga, Chapa y Ramírez (2009), Ayala y Chapa (2011), Arteaga y Chapa (2011).

El modelo incluye 261 sectores económicos, 2 factores primarios (trabajo y capital), un sector externo, un gobierno y un hogar representativo.<sup>14</sup> Dentro de los 261 sectores económicos se encuentra el sector de BNA que será considerado exógeno en el modelo, mientras que el resto de los sectores serán considerados endógenos.<sup>15</sup>

El modelo se calibra utilizando la Matriz Nacional Insumo-Producto 2012 a nivel rama de actividad económica (MIP Nacional 2012). Sin embargo, se hicieron algunas modificaciones en virtud de que las BNA son el objeto principal del presente estudio y dada a la importancia del azúcar como insumo para dicha industria. Por ello, la rama de bebidas (3121) se desglosó en BNA y bebidas alcohólicas; mientras que la rama de azúcar, chocolates, dulces y similares (3113) se desagregó en dos partes: azúcar y chocolates, dulces y similares.<sup>16</sup>

Se realizan dos simulaciones con el modelo. En la primera, se supone que el salario nominal es constante. Por lo tanto, el modelo captura la siguiente secuencia de efectos: (a) el aumento en el precio del sector de BNA incrementa el costo unitario de producción y, con ello, los precios de los sectores económicos a los que provee (por ejemplo, los restaurantes); (b) el incremento en los precios de estos sectores económicos como los restaurantes, hace que se incrementa el costo unitario de producción y, por lo tanto, los precios de los sectores económicos que compran servicios a los restaurantes (por ejemplo, el sector de autotransporte de carga general); y así sucesivamente. De esta forma, conforme se incrementan los precios de los bienes finales, se incrementa también el costo de la canasta de consumo del hogar representativo del país. Esta situación hace que se reduzca el bienestar de los hogares puesto que ya no pueden disfrutar del consumo inicial que tenían (ver esquema 1).

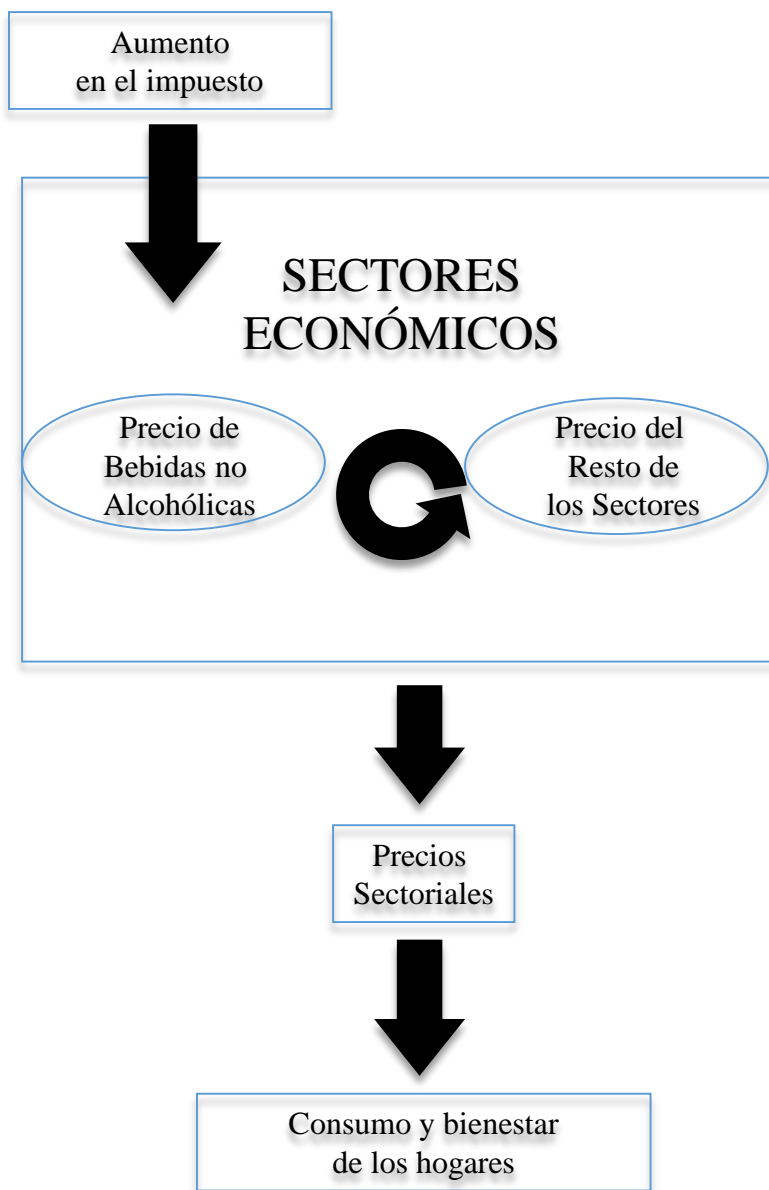
---

<sup>14</sup> Los detalles técnicos del modelo pueden ser consultados en el Apéndice A.4.1.

<sup>15</sup> La actividad económica que estamos denominando como “bebidas no alcohólicas” incluye las siguientes clases del SCIAN: Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas (312111), Purificación y embotellado de agua (312112) y Elaboración de hielo (312113).

<sup>16</sup> Las ramas de actividad económica de azúcar, chocolates, dulces y similares (3113) y bebidas (3121) fueron desagregadas utilizando la Matriz Insumo-Producto Nacional 2008 a nivel clase de actividad.

Esquema 1. Efectos del aumento en el IEPS en el sistema económico, salario exógeno



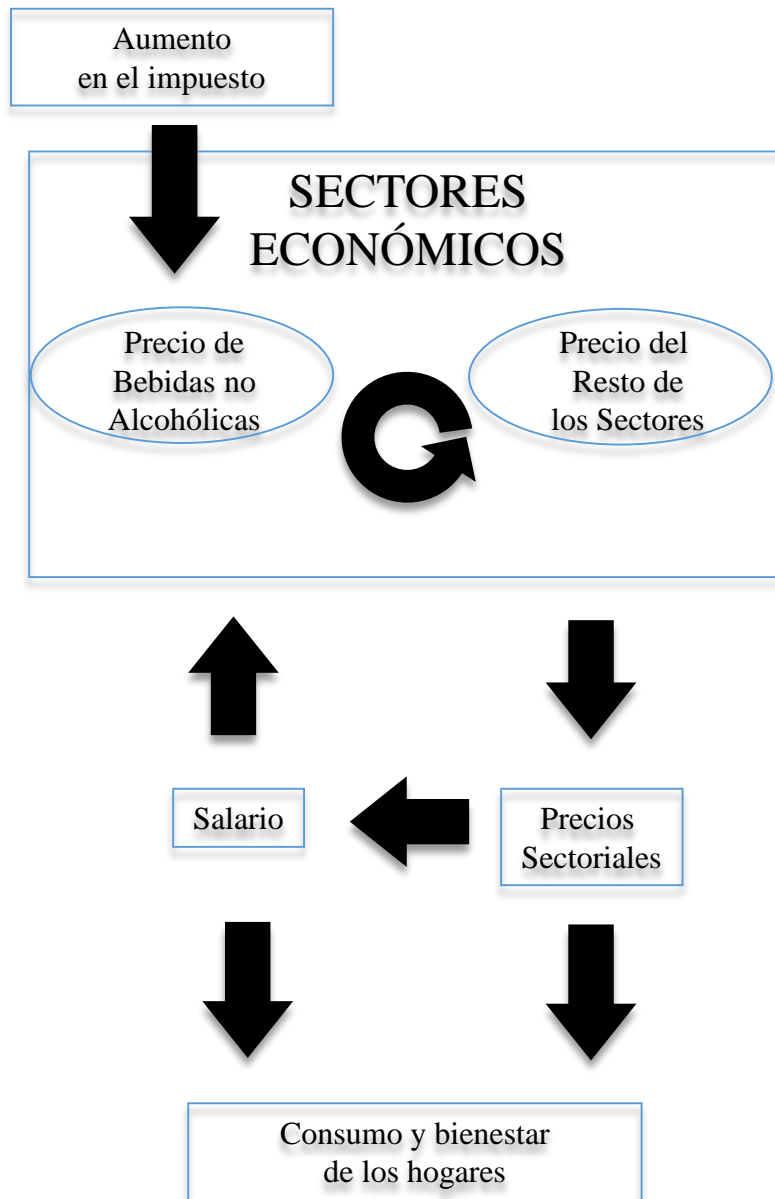
Fuente: elaboración propia.

En la segunda simulación, se relaja el supuesto de que el salario nominal es fijo. En lugar de ello, se supone que los salarios reales se mantienen constantes. Es decir, se supone que el salario se encuentra indexado al IPC. Por lo tanto, el modelo captura la siguiente secuencia de efectos: (a) el aumento en el precio del sector de BNA incrementa el costo unitario de producción y, con ello, los precio de los sectores económicos a los que provee

(por ejemplo, los restaurantes); (b) al subir los precios de estos sectores (como los restaurantes), se incrementa el costo unitario de producción y, por ende, los precios de los sectores económicos que le compran servicios a ellos (por ejemplo el autotransporte de carga general); y así sucesivamente. Al incrementarse los precios de los bienes finales, se incrementa el costo de la canasta de consumo del hogar representativo del país (IPC), y por lo tanto el salario, y con ello se genera un incremento adicional sobre el precio de todos los sectores económicos.

La segunda simulación incluye entonces dos efectos sobre la demanda de bienes de consumo: un efecto negativo por el aumento en los precios y un efecto positivo por el aumento en el ingreso salarial nominal. Así, la demanda por los bienes que proveen los sectores económicos ligados productivamente a las BNA baja. En estos casos, el efecto de los aumentos en los precios domina al efecto del aumento en los salarios. En contraste, la demanda por los bienes que proveen los sectores que no están productivamente relacionados con el sector de las BNA sube. En estos casos, el efecto del aumento en los salarios domina al efecto del aumento en los precios. El efecto del aumento en los precios domina en el agregado. Por lo tanto, aumenta el costo de la canasta de consumo del hogar representativo y se reduce su bienestar (ver esquema 2).

Esquema 2. Efectos del aumento en el IEPS en el sistema económico, salario endógeno



Fuente: elaboración propia.

### *Calibrando el impacto inicial en precios*

Como se mencionó con antelación, el aumento en el impuesto a las bebidas azucaradas generó un incremento en el precio de los refrescos de 12%. No obstante, en el modelo se especifica el sector de BNA, entonces, el incremento en el precio de los

refrescos se ponderó utilizando la participación de los refrescos en el sector de BNA que, según los Censos Económicos 2008, es de 90%. En este sentido, el incremento del 12% en el precio de los refrescos es equivalente a un aumento de 10.75% en el precio del sector de las BNA, el cual introduciremos en el modelo.

### *Supuestos claves del modelo*

Es importante señalar que en este modelo se asume que el cambio en el precio de las BNA se transmite instantáneamente a los costos y precios de los sectores económicos que le compran. De manera similar, se supone que las elasticidades precio demanda son unitarias. Esto último no es necesariamente cierto en la industria de BNA. Como se explicó con antelación, existe evidencia mixta sobre el valor de dicha elasticidad. No obstante, la principal virtud que presenta este ejercicio es que permite aproximar los efectos del impuesto a través de toda la economía e identificar cualitativamente a los sectores económicos que de manera directa e indirecta se ven más afectados.

### *Primera simulación: salario exógeno*

El aumento del 10.75% en el precio de las BNA provoca un incremento en el IPC o costo de la canasta de consumo del hogar representativo mexicano de 0.18%. Además del sector de BNA, los sectores económicos más afectados son los que le compran insumos al sector de BNA, entre ellos, los que observan incrementos en precios al menos de 0.1% son: Pesca; Restaurantes con servicio completo; Servicios relacionados con la intermediación crediticia no bursátil; Centros generales de alquiler; Centros nocturnos, bares, cantinas y similares; Uniones de crédito e instituciones de ahorro y; Servicios de preparación de alimentos por encargo (ver cuadro 11).

Cuadro 11. Efecto en los precios sectoriales del aumento en el precio de las BNA causado por el IEPS, salario exógeno\*

<b>Código SCIAN</b>	<b>Descripción</b>	<b>Efecto (%)</b>
31211	Bebidas no alcohólicas	10.75
1141	Pesca	0.40
7221	Restaurantes con servicio completo	0.34
5225	Servicios relacionados con la intermediación crediticia no bursátil	0.24
5323	Centros generales de alquiler	0.23
7224	Centros nocturnos, bares, cantinas y similares	0.13
5223	Uniones de crédito e instituciones de ahorro	0.13
7223	Servicios de preparación de alimentos por encargo	0.10
	IPC	0.18

Fuente: elaboración propia.

Nota: \* Por cuestiones de espacio, solo se presentan los sectores con efectos más cuantiosos.

Dado que el ingreso nominal se mantiene constante, el aumento generalizado en los precios provoca una caída de 0.16% en el consumo agregado del hogar representativo mexicano. En términos monetarios, ello implica que el consumo disminuye en 14,977.66 millones de pesos. Esta cifra representa 0.1% del PIB (ver cuadro 12).

Por sectores económicos, el más impactado es naturalmente el de las BNA. Las ventas del sector caen 14,399.43 millones de pesos. Esta cifra representa 23.81% del PIB del sector. El efecto del impuesto en las ventas del sector es considerable. Sin embargo, es prudente comentar que resulta de suponer que la elasticidad precio de la demanda correspondiente es unitaria.

Además del sector de las BNA, los otros sectores que ven más afectadas sus ventas en términos absolutos son: Restaurantes con servicio completo, Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos, Banca múltiple, Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado, entre otros. Por ejemplo, la caída en las ventas de los restaurantes con servicio completo llega a 163.41 millones de pesos. Esta cifra representa un 0.42% del PIB de ese sector.

Cuadro 12. Efecto en el consumo del aumento en el precio de las bebidas no alcohólicas causado por el IEPS, salario exógeno\*

Código SCIAN	Descripción	Efecto	
		Millones de pesos	% del PIB Sectorial
31211	Bebidas no alcohólicas	-14,399.43	-23.81
7221	Restaurantes con servicio completo	-163.41	-0.42
4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-69.05	0.00
5221	Banca múltiple	-61.64	-0.03
7222	Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado	-56.77	-0.07
1141	Pesca	-39.90	-0.63
7223	Servicios de preparación de alimentos por encargo	-35.09	-0.10
5223	Uniones de crédito e instituciones de ahorro	-28.46	-0.21
5224	Otras instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	-23.65	-0.04
7224	Centros nocturnos, bares, cantinas y similares	-20.84	-0.20
	Total	-14,977.66	-0.10

Fuente: elaboración propia.

Nota: \* Por cuestiones de espacio, solo se presentan los sectores con efectos más cuantiosos.

### *Segunda simulación: salario endógeno*

El efecto en precios es aún mayor cuando el salario nominal se indexa con el IPC. En este caso, el costo de la canasta de consumo del hogar representativo del país se incrementa 0.21% ante el aumento en el precio de las BNA generado por el IEPS (ver cuadro 13). Los sectores económicos que más ven incrementado su costo de producción y por consiguiente su precio, son aquellos que le compran insumos al sector de BNA o bien aquellos que utilizan de manera intensiva trabajo y, por lo tanto, en su estructura de costos los salarios tienen un peso alto. Los sectores que exhiben incremento en precios por encima de 0.19% son: BNA, Pesca, Restaurantes con servicio completo, Servicios relacionados con la intermediación crediticia no bursátil, Centros generales de alquiler, Hogares con empleados domésticos, Uniones de crédito e instituciones de ahorro y, Centros nocturnos, bares, cantinas y similares.



Cuadro 13. Efecto en los precios sectoriales del aumento en el precio de las bebidas no alcohólicas causado por el IEPS, salario endógeno\*

Código SCIAN	Descripción	Efecto (%)
31211	Bebidas no alcohólicas	10.75
1141	Pesca	0.43
7221	Restaurantes con servicio completo	0.41
5225	Servicios relacionados con la intermediación crediticia no bursátil	0.29
5323	Centros generales de alquiler	0.25
8141	Hogares con empleados domésticos	0.20
5223	Uniones de crédito e instituciones de ahorro	0.20
7224	Centros nocturnos, bares, cantinas y similares	0.19
W=IPC		0.21

Fuente: elaboración propia.

Nota: \* Por cuestiones de espacio, solo se presentan los sectores con efectos más cuantiosos.

Si bien el efecto sobre el IPC es mayor en el modelo con salarios indexados que en el modelo con salarios fijos, el efecto negativo sobre el consumo agregado es menor, toda vez que el ingreso laboral en términos reales se mantiene constante. Por lo tanto, el consumo de los hogares cae un poco menos. En este caso, la caída en el consumo es de 13,045.75 millones de pesos. Esta cifra representa un 0.09% del PIB (ver cuadro 14).

En esta simulación, las ventas del sector de BNA caen 14,325.60 millones de pesos. Esta cifra representa un 23.69% del PIB del sector y es muy parecida a la que arroja la simulación previa. Por otra parte, como se explicó en el ejercicio anterior, los sectores económicos donde domina el efecto negativo del aumento en precios son aquellos que usan de manera relevante BNA y/o trabajo como insumos. Entre ellos se encuentran los siguientes: Restaurantes con servicio completo, Hogares con empleados domésticos, Escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales, Escuelas de educación superior, Banca múltiple, Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado, Hospitales generales, Pesca y Servicios de preparación de alimentos por encargo. Las ventas de bienes de consumo de estos sectores caen entre 35 y 170 millones de pesos.

En contraste, los sectores económicos donde domina el efecto del aumento en el ingreso laboral son aquellos cuyos precios subieron en baja cuantía debido a que no están relacionados productivamente con el sector de BNA y/o las remuneraciones tienen bajo

peso en su estructura de costos. Los diez sectores económicos que ven incrementadas sus ventas en mayor cuantía observan aumentos entre 42 y 794 millones de pesos (ver cuadro 14).

Cuadro 14. Efecto en el consumo del aumento en el precio de las bebidas no alcohólicas causado por el IEPS, salario endógeno\*

Código SCIAN	Descripción	Efecto	
		Millones de pesos	% del PIB Sectorial
31211	Bebidas no alcohólicas	-14325.60	-23.69
7221	Restaurantes con servicio completo	-170.47	-0.44
8141	Hogares con empleados domésticos	-104.71	-0.15
6111	Escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales	-99.62	-0.02
6113	Escuelas de educación superior	-62.46	-0.04
5221	Banca múltiple	-57.45	-0.02
7222	Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado	-47.32	-0.06
6221	Hospitales generales	-38.33	-0.03
1141	Pesca	-37.74	-0.59
7223	Servicios de preparación de alimentos por encargo	-35.98	-0.10
7211	Hoteles, moteles y similares	42.77	0.03
3363	Fabricación de partes para vehículos automotores	43.60	0.03
3361	Fabricación de automóviles y camiones	59.94	0.03
5172	Operadores de telecomunicaciones inalámbricas, excepto servicios de satélite	60.75	0.05
4852	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija	70.18	0.06
3116	Matanza, empaado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	71.80	0.06
3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	93.76	0.08
3118	Elaboración de productos de panadería y tortillas	103.03	0.05
4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	186.07	0.01
5311	Alquiler sin intermediación de bienes raíces	794.10	0.05
<b>Total</b>		<b>-13,045.75</b>	<b>-0.09</b>

Fuente: elaboración propia.

Nota: \* Por cuestiones de espacio, solo se presentan los sectores con efectos más cuantiosos.

#### 4.2.2. Efecto en producción, ingreso y empleo

En esta sección se utilizan los multiplicadores insumo-producto para cuantificar los efectos de la caída en el consumo privado generada por el aumento en el precio de las BNA sobre el producto, ingreso y empleo por sector económico.

Los multiplicadores insumo-producto se calculan a partir del Modelo Abierto de Demanda de Leontief. Este modelo de cantidades se detalla en el Apéndice A.4.2. A diferencia del modelo de precios que permite identificar a los sectores que se ven afectados porque son demandantes de productos que vende la industria de las BNA, el modelo de cantidades permite adicionar el impacto sobre los sectores económicos que abastecen de insumos al sector de las BNA.

##### *Calibrando el impacto inicial en consumo privado*

Se llevarán a cabo dos simulaciones. En la primera simulación, se toma como punto de partida la caída en ventas obtenida con el enfoque de equilibrio parcial con algunos ajustes. Por una parte, se quita el impuesto al valor agregado. Por otra parte, se trae la caída en ventas a precios de 2012 para que concuerde con las unidades de medida del modelo. El resultado es una reducción de 3,674.4 millones de pesos (ver cuadro 15). Es importante recordar que este cálculo supone una elasticidad precio demanda de 0.25. En la segunda simulación se toma la caída en las ventas del sector de BNA que dicta el modelo de precios con salario exógeno, la cual asciende a 14,399.43 millones de pesos. En este caso, se supone que la elasticidad precio demanda de las BNA es uno.

Cuadro 15. Cálculo de la reducción en ventas de refrescos en equilibrio parcial

<b>Concepto</b>	<b>Magnitud</b>
Estimación inicial (millones de pesos de 2014)	4,603.2
IVA (millones de pesos de 2014)	634.9
Cambio en ventas sin IVA (millones de pesos de 2014)	3,968.3
IPC 2014 base 2012	108.0
Cambio en ventas sin IVA a pesos de 2012	3,674.4

Fuente: elaboración propia.

### *Resultados*

La reducción de 3,674.4 millones de pesos de ventas de BNA genera una reducción en la producción total de la economía mexicana de 6,454 millones de pesos, misma que representa 0.04% del PIB (ver cuadro 16). Por sectores económicos, los principales afectados son los proveedores de insumos para la industria de las BNA, los cuales son: Otras industrias alimentarias; Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos; Fabricación de productos de plástico; Azúcar; Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados; Otros cultivos; Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón; Captación, tratamiento y suministro de agua y; Servicios de empleo. Note que entre ellos se encuentra el azúcar, productos de plástico para los envases y el agua.

En cuanto a empleo, los resultados sugieren una pérdida de 10,815 puestos de trabajo. Alrededor del 67% de esta pérdida se concentra en la industria de las BNA y en el sector de otros cultivos.

El efecto sobre el ingreso laboral asciende a 686 millones de pesos. Dentro de los sectores que más afectados se ven en términos de ingreso se encuentra: Servicios de empleo; Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos; Otros cultivos; Azúcar y; Captación, tratamiento y suministro de agua.

Los resultados que arroja la segunda simulación son más cuantiosos, debido a que la elasticidad precio es unitaria, pero cualitativamente son iguales, es decir, los sectores más

afectados son los mismos que en la primera simulación (ver cuadro 17). Bajo el escenario de una caída en las ventas de BNA de 14,399.43 millones de pesos, la producción, empleo e ingreso se reducen en 25,292 millones de pesos, 42,382 empleos y 2,689 millones de pesos, respectivamente.

Cuadro 16. Efecto en producto, ingreso y empleo de la caída en el consumo de bebidas no alcohólicas, simulación 1\*

Efecto producto			Efecto empleo			Efecto ingreso		
Código	Descripción	Efecto	Código	Descripción	Efecto	Código	Descripción	Efecto
31211	Bebidas no alcohólicas	-3685	31211	Bebidas no alcohólicas	-4186	31211	Bebidas no alcohólicas	-345
3119	Otras industrias alimentarias	-340	1119	Otros cultivos	-3103	5613	Servicios de empleo	-65
4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-336	4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-736	4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-44
3261	Fabricación de productos de plástico	-251	5613	Servicios de empleo	-629	1119	Otros cultivos	-34
31131	Azúcar	-246	2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-233	31131	Azúcar	-32
3114	Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	-140	3261	Fabricación de productos de plástico	-224	2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-24
1119	Otros cultivos	-137	3119	Otras industrias alimentarias	-220	3261	Fabricación de productos de plástico	-19
3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	-128	1113	Cultivo de frutales y nueces	-191	3119	Otras industrias alimentarias	-14
2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-126	31131	Azúcar	-162	4841	Autotransporte de carga general	-10
5613	Servicios de empleo	-102	1111	Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales	-125	5611	Servicios de administración de negocios	-9
<b>Total</b>		<b>-6,454</b>	<b>Total</b>		<b>-10,815</b>	<b>Total</b>		<b>-686</b>

Fuente: elaboración propia.

Nota: \* Por cuestiones de espacio, solo se presentan los sectores con efectos más cuantiosos.

Cuadro 17. Efecto en producto, ingreso y empleo de la caída en el consumo de bebidas no alcohólicas, simulación 2\*

Efecto producto			Efecto empleo			Efecto ingreso		
Código	Descripción	Efecto	Código	Descripción	Efecto	Código	Descripción	Efecto
31211	Bebidas no alcohólicas	-14,442	31211	Bebidas no alcohólicas	-16,406	31211	Bebidas no alcohólicas	-1,351
3119	Otras industrias alimentarias	-1,332	1119	Otros cultivos	-12,162	5613	Servicios de empleo	-255
4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-1,316	4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-2,886	4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos	-173
3261	Fabricación de productos de plástico	-986	5613	Servicios de empleo	-2,463	1119	Otros cultivos	-133
31131	Azúcar	-962	2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-911	31131	Azúcar	-127
3114	Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	-549	3261	Fabricación de productos de plástico	-878	2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-93
1119	Otros cultivos	-539	3119	Otras industrias alimentarias	-860	3261	Fabricación de productos de plástico	-73
3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	-501	1113	Cultivo de frutales y nueces	-750	3119	Otras industrias alimentarias	-56
2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	-494		Azucar	-633	4841	Autotransporte de carga general	-39
5613	Servicios de empleo	-400	1111	Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales	-489	5611	Servicios de administración de negocios	-33
<b>Total</b>		<b>-25,292</b>	<b>Total</b>		<b>-42,382</b>	<b>Total</b>		<b>-2,689</b>

Fuente: elaboración propia.

Nota: \* Por cuestiones de espacio, solo se presentan los sectores con efectos más cuantiosos

## Conclusiones

La industria de las bebidas no alcohólicas (BNA) tiene gran importancia en México. Por una parte, los hogares destinan un parte sustancial (2.7%) de su presupuesto a la compra de BNA. Por otra parte, esta industria se encuentra relacionada con otros sectores de la economía del país. En particular, la industria es un importante comprador de insumos intermedios en la economía mexicana. Además, esta industria tiene efectos expansivos sobre el producto, ingreso y empleo mayores que los que en promedio presentan la economía de México y, particularmente, la industria manufacturera.

Las BNA y los refrescos son bienes normales y necesarios en el sentido económico. Es decir, los hogares tienden a consumir más BNA y refrescos conforme sube su nivel de ingreso. Sin embargo, la participación de las BNA y los refrescos en el gasto total tiende a caer conforme sube el nivel de ingreso de los hogares. El asunto es importante porque permite aclarar algunas ideas sobre el impacto de un impuesto a estos productos. Si bien la recaudación proviene mayormente de los hogares más ricos (que son quienes más consumen estos bienes en términos absolutos), la carga del impuesto es más fuerte en los hogares más pobres (que son quienes consumen más en términos relativos). Por ello, se considera que los impuestos sobre las BNA y los refrescos son regresivos.

En los últimos años, las bebidas han mantenido un precio real estable. Para ser más precisos, exceptuando el momento en que subió el precio como resultado del impuesto a las bebidas azucaradas (a inicios de 2014), los precios de las BNA se han ajustado simplemente para reflejar los efectos de la inflación. El precio del agua embotellada ha crecido incluso ligeramente por debajo de la inflación.

Los productos más importantes de la industria de las BNA—por su peso en el consumo de los hogares y por su volumen de producción—son los refrescos y el agua embotellada. Aunque los refrescos tienen una amplia ventaja en las preferencias de los consumidores (representan 63% del gasto de los hogares en BNA), se puede apreciar que el agua embotellada va ganando terreno a los refrescos paulatinamente. En cierto sentido, este



cambio refleja un creciente interés de los consumidores por las bebidas saludables y bajas en calorías. Sin embargo, es conveniente tomar este comentario con cierta cautela.

Aunque su tasa de crecimiento en los últimos años (2007-2014) ha sido relativamente baja (1.9%), la producción (y venta) de refrescos es mucho mayor que la de agua embotellada y, por lo tanto, tomarán muchos años—si efectivamente llega a ocurrir—para que la brecha se cierre de manera importante. Además, la industria del refresco se adapta a las necesidades y preferencias de los consumidores ofreciendo mayor variedad de bebidas con bajo contenido de azúcar que compiten con el agua embotellada. Es importante mencionar que la producción de estas bebidas en los últimos años creció a tasas todavía mayores (6.3%) que la producción de agua embotellada (4.3%).

Una revisión del consumo de BNA y, particularmente, refrescos de los años noventa a la fecha, permite establecer que el consumo de BNA tiende a incrementarse mientras que el consumo de refrescos se mantiene estable. Sin embargo, existen ciertas diferencias en el consumo de refrescos entre hogares en función de su ingreso. Los hogares más pobres tienden a consumir más BNA en general (incluyendo refrescos). Los hogares de ingreso medio tienden a consumir más BNA y no han modificado sensiblemente su consumo de refrescos. Los hogares más ricos tienden a consumir más BNA pero han sustituido a los refrescos con otras bebidas. Esta reducción en el consumo de refrescos de los hogares más ricos se llevó a cabo a finales de los años noventas y principios del presente siglo. Sin embargo, en los últimos 10 años el consumo de refrescos de los hogares más ricos se ha mantenido estable.

Es notorio que el consumo de refrescos y agua no se altera de manera importante con los ciclos económicos o con los cambios en precio. La demanda de refrescos tiene elasticidades precio e ingreso relativamente bajas (0.25 y 0.28, respectivamente), mientras que la demanda de agua es insensible a estas variables. En contraste, las demandas de refrescos y agua tienen un claro comportamiento cíclico climático-estacional. El consumo de estos productos se incrementa en verano y cae en invierno. Llama la atención que el consumo de refrescos tiene su punto más bajo en el ciclo estacional en el mes de enero. Las ventas diarias de refresco por persona en ese mes son sistemáticamente más bajas que en

cualquier otro mes del año. Una explicación posible de este fenómeno son los propósitos de año nuevo.

El consumo medio de refrescos por persona en los últimos años se estima ha estado fluctuando entre 350 y 500 mililitros diarios. Estas cantidades de refresco—ignorando que una parte son dietéticos—aporta entre 5 y 7% de las calorías correspondientes a la ingesta calórica media de los mexicanos. En virtud de que la ingesta calórica media de los mexicanos excede en 51.2% las recomendaciones internacionales, es difícil sostener que el consumo de refrescos sea el causante fundamental de la obesidad en el país.

El hecho de que la demanda de refrescos tenga una baja elasticidad y de que los refrescos sean percibidos como poco saludables, hace que este producto sea proclive a ser gravado. El impuesto se traslada a los consumidores como un incremento en los precios y ello genera una caída en las ventas. Se estima que el impuesto especial a las bebidas con alto contenido calórico redujo las ventas de refrescos solamente en 3%. Es decir, el consumo medio de refrescos diario por persona cayó en 15 mililitros. Se estima entonces que—en el mejor de los casos—el impuesto redujo la ingesta media de kilocalorías de los mexicanos en 0.21%. En otras palabras, más que reducir el consumo de refrescos y combatir la obesidad, el impuesto a los refrescos permitió incrementar la recaudación en forma importante.

La industria de las BNA brinda empleo directo a más de 100,000 personas. Los empleos de la industria refresquera son los que se encuentran mejor pagados dentro de la industria de las BNA. Más aún, en los últimos años las remuneraciones medias en la industria refresquera se han mantenido entre 20 y 40 más altas que en la industria manufacturera. Aunque la industria de las BNA es parte de las manufacturas, el empleo en la industria de las BNA no se comporta como en las manufacturas. Por ejemplo, el empleo en esta industria se mantuvo relativamente estable durante la crisis y no creció en forma importante durante la recuperación posterior a ese evento. De hecho, el empleo en la industria de las BNA y, particularmente, en la industria refresquera ha estado cayendo paulatinamente a lo largo de los últimos años. Esta caída se encuentra ligada con un incremento en la productividad.

La industria de las BNA es principalmente un productor de bienes finales. Se estima que casi 96% de la producción se dirige a los consumidores finales. El resto se vende como insumo intermedio en sectores muy particulares como los restaurantes. Por otra parte, la industria es un importante comprador de insumos. En la estructura de costos de esta industria, la mitad de los recursos se avocan a pagar capital, trabajo e importaciones, mientras que la otra mitad se destinan a insumos intermedios como los siguientes: plástico, azúcar, vidrio, agua, frutas y otros alimentos. Es importante enfatizar que estos insumos son importantes para la industria de las BNA pero la industria de las BNA también es importante para los productores de estos insumos.

Hay algunos aspectos que las empresas de la industria de las BNA deben vigilar. En primer lugar, la producción puede verse afectada por dificultades en el acceso a ciertos insumos esenciales. En particular, se pueden destacar como insumos esenciales el azúcar y el agua. Estos dos insumos son fundamentales en la producción y se encuentran sujetos a eventualidades climáticas. En segundo lugar, la industria compra una parte importante de sus insumos del extranjero (13% en su estructura de costos) y vende su producción en el mercado doméstico. Por lo tanto, la industria se encuentra expuesta (por lo menos en forma moderada) a las variaciones del tipo de cambio.

Dado el tamaño de sus multiplicadores (su multiplicador del producto es 1.75 y su multiplicador de expansión de demanda es 1.21), se puede considerar que la BNA es un sector estratégico hacia atrás. Es decir, se trata de una industria que genera actividad económica importante en otros sectores de la economía vía la compra directa e indirecta de insumos intermedios. Es conveniente resaltar que el multiplicador del producto de la industria de las BNA supera a los multiplicadores de la economía mexicana (1.45) y la industria manufacturera (1.53).

La industria de las BNA tiene también multiplicadores ingreso (2.28) y empleo (2.94) importantes. Por ejemplo, estos multiplicadores son sustancialmente mayores que los correspondientes de la industria manufacturera (1.87 y 1.6, respectivamente). Más aún, si se compara el multiplicador del ingreso de las BNA con los correspondientes de las grandes divisiones de actividad económica, sólo la industria de la construcción supera a la industria de las BNA. El multiplicador del ingreso de la industria de las BNA es considerable por

tres razones: (a) es una importante demandante de bienes intermedios, (b) paga salarios relativamente altos, y (c) es un importante vendedor de bienes finales.

Se puede calcular la contribución de la industria de las BNA a la economía simulando el efecto que ocasionaría la desaparición de esta industria con las consecuentes afectaciones en otras actividades. El resultado de este ejercicio indica que la industria de las BNA representa un 0.61% del PIB en forma directa y un 0.46% en forma indirecta. Por lo tanto, se puede calcular que esta industria contribuye con casi 1.1% de la producción bruta del país en un sentido amplio.

La estimación más conservadora del impacto que tuvo el impuesto a las bebidas azucaradas en la economía nos conduce a los siguientes efectos. En primer lugar, se estima que las ventas de BNA cayeron en \$3,674 millones de pesos. En segundo lugar, el valor de la producción de la economía se contrajo en \$6,454 millones de pesos (0.04% del PIB). En tercer lugar, el empleo cayó en 10,815 puestos de trabajo (principalmente en la misma industria y en el sector agrícola).

## Apéndice del capítulo 3

### A.3.1 Descripción de las ramas de actividad económica incluidas en la Matriz Insumo Producto

NO.	CÓDIGO CLASE SCIAN
1	1111 Cultivo de semillas oleaginosas, leguminosas y cereales
2	1112 Cultivo de hortalizas
3	1113 Cultivo de frutales y nueces
4	1114 Cultivo en invernaderos y viveros, y floricultura
5	1119 Otros cultivos
6	1121 Explotación de bovinos
7	1122 Explotación de porcinos
8	1123 Explotación avícola
9	1124 Explotación de ovinos y caprinos
10	1125 Acuicultura
11	1129 Explotación de otros animales
12	1131 Silvicultura
13	1132 Viveros forestales y recolección de productos forestales
14	1133 Tala de árboles
15	1141 Pesca
16	1142 Caza y captura
17	1151 Servicios relacionados con la agricultura
18	1152 Servicios relacionados con la cría y explotación de animales
19	1153 Servicios relacionados con el aprovechamiento forestal
20	2111 Extracción de petróleo y gas
21	2121 Minería de carbón mineral
22	2122 Minería de minerales metálicos
23	2123 Minería de minerales no metálicos
24	2131 Servicios relacionados con la minería
25	2211 Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
26	2221 Captación, tratamiento y suministro de agua
27	2222 Suministro de gas por ductos al consumidor final
28	2361 Edificación residencial
29	2362 Edificación no residencial
30	2371 Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones
31	2372 División de terrenos y construcción de obras de urbanización
32	2373 Construcción de vías de comunicación
33	2379 Otras construcciones de ingeniería civil
34	2389 Trabajos especializados para la construcción
35	3111 Elaboración de alimentos para animales
36	3112 Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas

37	31131	Azúcar
38	31132-4	Chocolates, dulces y similares
39	3114	Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados
40	3115	Elaboración de productos lácteos
41	3116	Matanza, empaçado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
42	3117	Preparación y envasado de pescados y mariscos
43	3118	Elaboración de productos de panadería y tortillas
44	3119	Otras industrias alimentarias
45	31211	Bebidas no alcohólicas
46	31212-4	Bebidas alcohólicas
47	3122	Industria del tabaco
48	3131	Preparación e hilado de fibras textiles, y fabricación de hilos
49	3132	Fabricación de telas
50	3133	Acabado de productos textiles y fabricación de telas recubiertas
51	3141	Confección de alfombras, blancos y similares
52	3149	Fabricación de otros productos textiles, excepto prendas de vestir
53	3151	Fabricación de prendas de vestir de punto
54	3152	Confección de prendas de vestir
55	3159	Confección de accesorios de vestir y otras prendas de vestir no clasificados en otra parte
56	3161	Curtido y acabado de cuero y piel
57	3162	Fabricación de calzado
58	3169	Fabricación de otros productos de cuero, piel y materiales sucedáneos
59	3211	Aserrado y conservación de la madera
60	3212	Fabricación de laminados y aglutinados de madera
61	3219	Fabricación de otros productos de madera
62	3221	Fabricación de pulpa, papel y cartón
63	3222	Fabricación de productos de cartón y papel
64	3231	Impresión e industrias conexas
65	3241	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón
66	3251	Fabricación de productos químicos básicos
67	3252	Fabricación de resinas y hules sintéticos, y fibras químicas
68	3253	Fabricación de fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos
69	3254	Fabricación de productos farmacéuticos
70	3255	Fabricación de pinturas, recubrimientos y adhesivos
71	3256	Fabricación de jabones, limpiadores y preparaciones de tocador
72	3259	Fabricación de otros productos químicos
73	3261	Fabricación de productos de plástico
74	3262	Fabricación de productos de hule
75	3271	Fabricación de productos a base de arcillas y minerales refractarios
76	3272	Fabricación de vidrio y productos de vidrio
77	3273	Fabricación de cemento y productos de concreto

78	3274	Fabricación de cal, yeso y productos de yeso
79	3279	Fabricación de otros productos a base de minerales no metálicos
80	3311	Industria básica del hierro y del acero
81	3312	Fabricación de productos de hierro y acero
82	3313	Industria básica del aluminio
83	3314	Industrias de metales no ferrosos, excepto aluminio
84	3315	Moldeo por fundición de piezas metálicas
85	3321	Fabricación de productos metálicos forjados y troquelados
86	3322	Fabricación de herramientas de mano sin motor y utensilios de cocina metálicos
87	3323	Fabricación de estructuras metálicas y productos de herrería
88	3324	Fabricación de calderas, tanques y envases metálicos
89	3325	Fabricación de herrajes y cerraduras
90	3326	Fabricación de alambre, productos de alambre y resortes
91	3327	Maquinado de piezas metálicas y fabricación de tornillos
92	3328	Recubrimientos y terminados metálicos
93	3329	Fabricación de otros productos metálicos
94	3331	Fabricación de maquinaria y equipo agropecuario, para la construcción y para la industria extractiva
95	3332	Fabricación de maquinaria y equipo para las industrias manufactureras, excepto la metalmecánica
96	3333	Fabricación de maquinaria y equipo para el comercio y los servicios
97	3334	Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial
98	3335	Fabricación de maquinaria y equipo para la industria metalmecánica
99	3336	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones
100	3339	Fabricación de otra maquinaria y equipo para la industria en general
101	3341	Fabricación de computadoras y equipo periférico
102	3342	Fabricación de equipo de comunicación
103	3343	Fabricación de equipo de audio y de video
104	3344	Fabricación de componentes electrónicos
105	3345	Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico
106	3346	Fabricación y reproducción de medios magnéticos y ópticos
107	3351	Fabricación de accesorios de iluminación
108	3352	Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico
109	3353	Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica
110	3359	Fabricación de otros equipos y accesorios eléctricos
111	3361	Fabricación de automóviles y camiones
112	3362	Fabricación de carrocerías y remolques
113	3363	Fabricación de partes para vehículos automotores
114	3364	Fabricación de equipo aeroespacial
115	3365	Fabricación de equipo ferroviario

116	3366	Fabricación de embarcaciones
117	3369	Fabricación de otro equipo de transporte
118	3371	Fabricación de muebles, excepto de oficina y estantería
119	3372	Fabricación de muebles de oficina y estantería
120	3379	Fabricación de colchones, persianas y cortineros
121	3391	Fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftálmicos
122	3399	Otras industrias manufactureras
123	4311	Comercio al por mayor de abarrotes y alimentos
124	4811	Transporte aéreo regular
125	4812	Transporte aéreo no regular
126	4821	Transporte por ferrocarril
127	4831	Transporte marítimo
128	4832	Transporte por aguas interiores
129	4841	Autotransporte de carga general
130	4851	Transporte colectivo urbano y suburbano de pasajeros de ruta fija
131	4852	Transporte colectivo foráneo de pasajeros de ruta fija
132	4853	Servicio de taxis y limusinas
133	4854	Transporte escolar y de personal
134	4855	Alquiler de autobuses con chofer
135	4859	Otro transporte terrestre de pasajeros
136	4862	Transporte de gas natural por ductos
137	4869	Transporte por ductos de otros productos
138	4871	Transporte turístico por tierra
139	4872	Transporte turístico por agua
140	4879	Otro transporte turístico
141	4881	Servicios relacionados con el transporte aéreo
142	4882	Servicios relacionados con el transporte por ferrocarril
143	4883	Servicios relacionados con el transporte por agua
144	4884	Servicios relacionados con el transporte por carretera
145	4885	Servicios de intermediación para el transporte de carga
146	4889	Otros servicios relacionados con el transporte
147	4911	Servicios postales
148	4921	Servicios de mensajería y paquetería foránea
149	4931	Servicios de almacenamiento
150	5111	Edición de periódicos, revistas, libros y similares, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión
151	5112	Edición de software y edición de software integrada con la reproducción
152	5121	Industria fílmica y del video
153	5122	Industria del sonido
154	5151	Transmisión de programas de radio y televisión
155	5152	Producción de programación de canales para sistemas de televisión por cable o satelitales



156	5171	Operadores de telecomunicaciones alámbricas
157	5172	Operadores de telecomunicaciones inalámbricas, excepto servicios de satélite
158	5174	Servicios de telecomunicaciones por satélite
159	5179	Otros servicios de telecomunicaciones
160	5182	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados
161	5191	Otros servicios de información
162	5211	Banca central
163	5221	Banca múltiple
164	5222	Instituciones financieras de fomento económico
165	5223	Uniones de crédito e instituciones de ahorro
166	5224	Otras instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil
167	5225	Servicios relacionados con la intermediación crediticia no bursátil
168	5231	Casas de bolsa, casas de cambio y centros cambiarios
169	5232	Bolsa de valores
170	5239	Asesoría en inversiones y otros servicios relacionados con la intermediación bursátil
171	5241	Instituciones de seguros y fianzas
172	5242	Servicios relacionados con los seguros y las fianzas
173	5311	Alquiler sin intermediación de bienes raíces
174	5312	Inmobiliarias y corredores de bienes raíces
175	5313	Servicios relacionados con los servicios inmobiliarios
176	5321	Alquiler de automóviles, camiones y otros transportes terrestres
177	5322	Alquiler de artículos para el hogar y personales
178	5323	Centros generales de alquiler
179	5324	Alquiler de maquinaria y equipo agropecuario, pesquero, industrial, comercial y de servicios
180	5331	Servicios de alquiler de marcas registradas, patentes y franquicias
181	5411	Servicios legales
182	5412	Servicios de contabilidad, auditoría y servicios relacionados
183	5413	Servicios de arquitectura, ingeniería y actividades relacionadas
184	5414	Diseño especializado
185	5415	Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados
186	5416	Servicios de consultoría administrativa, científica y técnica
187	5417	Servicios de investigación científica y desarrollo
188	5418	Servicios de publicidad y actividades relacionadas
189	5419	Otros servicios profesionales, científicos y técnicos
190	5511	Corporativos
191	5611	Servicios de administración de negocios
192	5612	Servicios combinados de apoyo en instalaciones
193	5613	Servicios de empleo
194	5614	Servicio de apoyo secretarial, fotocopiado, cobranza, investigación

	crediticia y similares
195	5615 Agencias de viajes y servicios de reservaciones
196	5616 Servicios de investigación, protección y seguridad
197	5617 Servicios de limpieza
198	5619 Otros servicios de apoyo a los negocios
199	5621 Manejo de desechos y servicios de remediación
200	6111 Escuelas de educación básica, media y para necesidades especiales
201	6112 Escuelas de educación postbachillerato
202	6113 Escuelas de educación superior
203	6114 Escuelas comerciales, de computación y de capacitación para ejecutivos
204	6115 Escuelas de oficios
205	6116 Otros servicios educativos
206	6117 Servicios de apoyo a la educación
207	6211 Consultorios médicos
208	6212 Consultorios dentales
209	6213 Otros consultorios para el cuidado de la salud
210	6214 Centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización
211	6215 Laboratorios médicos y de diagnóstico
212	6216 Servicios de enfermería a domicilio
213	6219 Servicios de ambulancias, de bancos de órganos y otros servicios auxiliares al tratamiento médico
214	6221 Hospitales generales
215	6222 Hospitales psiquiátricos y para el tratamiento por adicción
216	6223 Hospitales de otras especialidades médicas
217	6231 Residencias con cuidados de enfermeras para enfermos convalecientes, en rehabilitación, incurables y terminales
218	6232 Residencias para el cuidado de personas con problemas de retardo mental, trastorno mental y adicciones
219	6233 Asilos y otras residencias para el cuidado de ancianos
220	6239 Orfanatos y otras residencias de asistencia social
221	6241 Servicios de orientación y trabajo social
222	6242 Servicios comunitarios de alimentación, refugio y emergencia
223	6243 Servicios de capacitación para el trabajo para personas desempleadas, subempleadas o discapacitadas
224	6244 Guarderías
225	7111 Compañías y grupos de espectáculos artísticos y culturales
226	7112 Deportistas y equipos deportivos profesionales
227	7113 Promotores de espectáculos artísticos, culturales, deportivos y similares
228	7114 Agentes y representantes de artistas, deportistas y similares
229	7115 Artistas, escritores y técnicos independientes
230	7121 Museos, sitios históricos, zoológicos y similares
231	7131 Parques con instalaciones recreativas y casas de juegos electrónicos
232	7132 Casinos, loterías y otros juegos de azar


233	7139	Otros servicios recreativos
234	7211	Hoteles, moteles y similares
235	7212	Campamentos y albergues recreativos
236	7213	Pensiones y casas de huéspedes, y departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería
237	7221	Restaurantes con servicio completo
238	7222	Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros restaurantes con servicio limitado
239	7223	Servicios de preparación de alimentos por encargo
240	7224	Centros nocturnos, bares, cantinas y similares
241	8111	Reparación y mantenimiento de automóviles y camiones
242	8112	Reparación y mantenimiento de equipo electrónico y de equipo de precisión
243	8113	Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios
244	8114	Reparación y mantenimiento de artículos para el hogar y personales
245	8121	Salones y clínicas de belleza, baños públicos y bolerías
246	8122	Lavanderías y tintorerías
247	8123	Servicios funerarios y administración de cementerios
248	8124	Estacionamientos y pensiones para vehículos automotores
249	8129	Servicios de revelado e impresión de fotografías y otros servicios personales
250	8131	Asociaciones y organizaciones comerciales, laborales, profesionales y recreativas
251	8132	Asociaciones y organizaciones religiosas, políticas y civiles
252	8141	Hogares con empleados domésticos
253	9311	Órganos legislativos
254	9312	Administración pública en general
255	9313	Regulación y fomento del desarrollo económico
256	9314	Impartición de justicia y mantenimiento de la seguridad y el orden público
257	9315	Regulación y fomento de actividades para mejorar y preservar el medio ambiente
258	9316	Actividades administrativas de instituciones de bienestar social
259	9317	Relaciones exteriores
260	9318	Actividades de seguridad nacional
261	9321	Organismos internacionales y extraterritoriales

### A.3.2 Matriz Insumo-Producto

#### ¿Qué es una Matriz Insumo-Producto?

La matriz insumo-producto es una tabla de doble entrada que contiene cómo se genera la producción de cada sector económico en una región o país, tanto por el lado de las compras o pagos (columna) como por el lado de las ventas o ingresos (fila). Con datos reales, retrata la estructura productiva de una región o país. Sus componentes principales pueden ser consultados en la figura B1.

**Figura A.3.1** Estructura de una Matriz Insumo-Producto

	Sectores productivos	Demanda final	Producción bruta
 Ventas Sectores productivos	(1) Matriz de Compras y ventas de insumos intersectoriales Matriz cuadrada que recoge las relaciones de compra-venta entre los sectores económicos o empresas	(5) Ventas de bienes y servicios finales a familias (consumo privado), gobierno (gasto de gobierno), empresas (inversión) y sector externo (exportaciones)	(1) + (5) Producción bruta de los sectores económicos
Importaciones	(2) Compra de bienes intermedios al exterior	(6) Compra de bienes y servicios finales al exterior por parte de familias, gobierno y empresas	(2) + (6) Importaciones totales
Pago a factores	(3) Pago a trabajo y capital		(3) Pago total a trabajo y capital
Impuestos	(4) Impuestos sobre sectores productivos	(7) Impuestos sobre consumo e inversión	(4) + (7) Impuestos totales
Producción bruta	(1) + (2) + (3) + (4) Producción bruta de los sectores económicos	(5) + (6) + (7) Valor total de cada componente de la demanda	Notemos que si sumamos por fila o columna: (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7)

Fuente: elaboración propia.

### A.3.3 Fundamentos del análisis insumo-producto

#### A.3.3.1 Modelo insumo-producto

El modelo de Leontief especifica las relaciones de compra-venta intersectoriales. Supone que la producción tiene rendimientos constantes a escala, es decir, que para producir cada sector necesita proporciones fijas tanto de productos intermedios suministrados por otros sectores como de insumos primarios (coeficientes técnicos constantes) y homogeneidad de las actividades económicas que se incluyen en cada sector. Así también, presume que los cambios en las variables estratégicas (la demanda final o el valor agregado) son exógenos y que las relaciones entre las variables son de carácter estático.<sup>17</sup>

#### Modelo de demanda

El modelo de demanda se especifica con base en las relaciones por fila de la matriz insumo-producto, suponiendo que la demanda final es la variable estratégica. Se caracteriza porque la demanda final es la que se considera como variable estratégica y exógena. De esta manera, permite calcular el impacto que un aumento o decremento de ella tiene sobre la producción total bruta sectorial.

A su vez, este modelo puede ser concebido de dos maneras: abierto y cerrado. El **modelo abierto** de demanda es aquel donde se utiliza solo la parte de la matriz correspondiente al consumo intermedio y se expresa matricialmente:

$$x = (I - A)^{-1} y$$

Donde:

$x$  = Vector (nx1) de producción total bruta por sector.

$A$  = Matriz (nxn) de coeficientes técnicos, sus elementos son  $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j}$

$y$  = vector (nx1) de demanda final por sector.

**Los coeficientes técnicos** indican la proporción que las compras del sector  $j$  al sector  $i$  representan de la producción total bruta del sector  $j$ .

La matriz  $(I - A)^{-1}$  es denominada matriz inversa de Leontief, sus elementos son representados por  $\alpha_{ij}$ , y se interpretan como la cantidad adicional producida por el sector  $i$  si la demanda final del sector  $j$  se incrementa en una unidad.

---

<sup>17</sup> Véase Leontief, W. (1941): "The Structure of American Economy, 1919-1924: An Empirical Application of Equilibrium Analysis". Harvard University Press, Cambridge, Mass.

Por otro lado, el **modelo cerrado**, sigue el mismo procedimiento descrito anteriormente, la diferencia es que incluye uno de los componentes de la demanda final como endógeno. Habitualmente, se cierra la matriz con respecto al consumo privado (columna), y se agregan los salarios como contrapartida (fila), de esta manera se tiene  $(n+1)$  columnas y filas.

El punto clave de esta especificación, es que permite adicionar los efectos inducidos del incremento en el ingreso, a través de los salarios, sobre la compra de bienes de consumo final y, en consecuencia, sobre el producto.

## Modelo de Oferta

La variable exógena de este modelo es el valor agregado, por lo tanto, se pueden observar los efectos sobre la producción total bruta provocados por cambios en ella. Se expresa matricialmente de la siguiente manera:

$$x' = g'(I - D)^{-1}$$

Donde:

$x$  = Vector (nx1) de producción total bruta por sector.

$D$  = Matrix (nxn) de coeficientes de distribución, sus elementos son representados por

$$d_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_i}$$

$g$  = Vector (nx1) de valor agregado bruto por sector.

Los coeficientes de distribución se interpretan como la proporción que las ventas del sector  $i$  al sector  $j$  representan del total de ventas del sector  $i$ .

Por otro lado, los elementos de la matriz inversa de los outputs,  $(I - D)^{-1}$ , son personalizados por  $\delta_{ij}$ , que indican la cantidad adicional producida por el sector  $j$ , cuando el valor agregado del sector  $i$  se incrementa en una unidad.

### **A.3.3.2 Multiplicadores: producto, ingreso y empleo**

#### Multiplicadores del modelo de demanda

Miden el efecto de arrastre de un sector en expansión sobre todos los que le suministran recursos. Se utilizan en el análisis de impactos sectoriales y se derivan de los elementos de la matriz inversa de Leontief. Debido a los supuestos de este modelo, son lineales. Según los efectos que comprenden, se distinguen en: simples y totales. Los simples son aquéllos que solo incluyen los efectos directos e indirectos, calculados a partir del modelo de demanda abierto (coeficientes de notación habitual). En contraste, los denominados totales o también conocidos como multiplicadores del ingreso, adicionan los efectos inducidos, que el modelo de demanda cerrada con respecto al consumo privado permite agregar (coeficientes con supraraya).

Los multiplicadores más utilizados son los siguientes: producto, expansión uniforme de la demanda final, ingreso y empleo.

**El multiplicador del producto** para el sector  $j$  es definido como el valor total de la producción de todos los sectores de la economía que es necesaria para satisfacer un

incremento en una unidad de la demanda final del sector  $j$ , se obtiene con la sumatoria por columna de los elementos de la matriz inversa de Leontief, y es igual:

$$O_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$$

**El multiplicador de expansión uniforme de la demanda final** del sector  $i$  se obtiene con la sumatoria por fila de los elementos de la matriz inversa de Leontief y se interpreta como la producción del sector  $i$  que es necesaria para satisfacer un incremento en la demanda final de todos los sectores:

$$O_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}$$

**El multiplicador del ingreso** para el sector  $j$  mide el incremento en el ingreso de la economía generado por un aumento en el gasto autónomo (gasto de gobierno, inversión o exportaciones) del sector  $j$ . Toma en cuenta el efecto inducido vía remuneraciones-consumo.

$$\bar{O}_j = \sum_{i=1}^{n+1} \bar{\alpha}_{ij}$$

**El multiplicador del empleo** se interpreta como el aumento en el empleo asociado a un incremento unitario de demanda final, y resulta de premultiplicar los elementos de la Matriz Inversa de Leontief por un vector de orden  $1 \times n$ , que contenga los requerimientos de trabajo por unidad de producto para cada sector  $j$  ( $l_j$ ):

$$E_j = \sum_{i=1}^n l_{n+1} \alpha_{ij}$$

Siendo  $l_{n+1}$  el número de trabajadores del sector  $j$  por unidad de producto total bruto del sector  $j$ .

### A.3.4 Clasificación de los sectores económicos

#### A.3.4.1 Índice de Capacidad Generadora y Receptora de Crecimiento

Estimando índices que envuelven en sus cálculos a los multiplicadores del producto total, se puede identificar el tipo de capacidad generadora de crecimiento de los sectores económicos y, de esta manera, determinar las actividades que son estratégicas en la economía.



Un índice cuantitativo del grado en que el sistema productivo impulsa al sector  $i$  es  $K_i$ , que es la suma por fila de los elementos de la Matriz Inversa de Leontief. Dicho índice, también conocido como multiplicador de expansión uniforme de la demanda, dice cuál es el aumento requerido en la producción intermedia del sector  $i$  cuando la demanda final de todos los sectores se expande en una unidad, identificándose así los sectores que representan posibles *estrangulamientos para la economía*:

$$K_i = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}$$

Por otro lado, la intensidad con que los sectores promueven el crecimiento económico es medida por los multiplicadores convencionales del producto total derivados del Modelo de Demanda de Leontief (suma por columna de los elementos de la matriz inversa). Este multiplicador representa el aumento en la producción bruta total derivado del incremento unitario de la demanda final del sector  $j$ , de esta manera determina el grado del sector  $j$  como *impulsor activo o catalizador del crecimiento*:

$$U_i = \frac{K_i}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i}$$

$$K_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ij}$$

Estos índices son absolutos, lo que representa un inconveniente para su comparación. Por ello, surge la necesidad de ponderarlos para determinar los impactos relativos de arrastre hacia atrás y hacia adelante, y así eliminar el efecto del tamaño del sector. Esto se obtiene dividiéndolos por su valor medio:

$$U_i = \frac{K_i}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i}$$

$$U_j = \frac{K_j}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n K_j}$$

Si  $U_i$  es mayor a 1, ante un incremento unitario de la demanda final de todos los sectores, el sector  $i$  aumenta su producción de inputs intermedios en mayor proporción que

la media de la economía. Los sectores que presentan esta característica, se dice que producen *efecto inducido o de arrastre hacia adelante*.

Si  $U_j$  es mayor a 1, el aumento en una unidad de la demanda final del sector  $j$  requiere un incremento de inputs intermedios mayor para este sector que para la media de la economía. Se dice que estos sectores generan *efecto expansión o arrastre hacia atrás*.

Un valor de  $U_j$  muy superior a la unidad puede deberse a que el sector  $j$  presiona uniformemente a todos los sectores en cuantía mayor a la media o, por el contrario, puede ser un demandante muy importante de uno o dos sectores con alto  $U_j$ , de forma tal que sus efectos hacia delante y atrás se concentren en pocas actividades productivas. Es por ello que para interpretar estos índices profundamente, es necesario calcular los coeficientes de variación de  $K_i$  y  $K_j$ :

$$V_i = \frac{\sigma_{ij}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i}$$

$$V_j = \frac{\sigma_{ji}}{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n K_j}$$

Donde  $\sigma_{ji}$  es la desviación estándar de los elementos de la Matriz Inversa de Leontief, correspondientes a la fila del sector  $i$  y  $\sigma_{ji}$  es la desviación estándar pero de los elementos correspondientes a la columna del sector  $j$ .

Estos ayudan a determinar la homogeneidad y concentración de los efectos arrastre. Cuanto más bajos sean los valores de los coeficientes, mayor será la homogeneidad de los efectos del sector analizado y, por el contrario, en la medida que el coeficiente sea alto, mayor será la concentración.

#### **A.3.4.2 Clasificación de los sectores según su papel en el crecimiento de la economía (clasificación de Rasmussen)**

Con estos índices calculados, se puede hacer una clasificación de las actividades económicas, según su tipo de contribución al crecimiento de la economía:

a) *Sectores Claves*, tienen altos efectos hacia adelante y hacia atrás, es decir, son proveedores importantes de inputs intermedios ante aumentos de la demanda final de todos los sectores, y como compradores también son trascendentales, pues un aumento en su

demanda final tiene impacto en la producción total mayor que la media sectorial, por ello, constituyen el sistema neurálgico de la estructura productiva.  $U_i$  mayor a 1 y  $U_j$  mayor a 1 ( $V_i$  y  $V_j$  pequeñas).

**b) Sectores *Hacia Adelante***, fuerte efecto inducción, son altamente dependientes del crecimiento de la economía, ya que se caracterizan por ser proveedores importantes de inputs intermedios, representando posibles estrangulamientos.  $U_i$  mayor a 1 y  $U_j$  menor a 1 ( $V_i$  pequeño).

**c) Sectores *Hacia Atrás***, alto efecto arrastre hacia atrás, muestran una elevada dependencia hacia la economía, ya que son intensos compradores de inputs intermedios, siendo estratégicos por su poder de expansión.  $U_i$  menor a 1 y  $U_j$  mayor a 1 ( $V_j$  pequeña).

**d) Sectores *Independientes***, efectos hacia adelante y atrás menores que la media, en este grupo se encuentran actividades que compran y venden inputs intermedios en un nivel bajo.  $U_i$  menor a 1 y  $U_j$  menor a 1.

### **A.3.5 Importancia del sector en la economía, método de extracción hipotética**

El método de extracción hipotética permitió cuantificar el peso que tiene la industria de las bebidas no alcohólicas y cada una de sus ramas en México. A continuación se describe en qué consiste este método.<sup>18</sup>

Dado el nivel de actividad de todos los sectores productivos de la economía, existen múltiples transacciones intermedias que dan origen a los efectos de encadenamiento del sistema económico, entonces, si la producción de uno de los sectores considerados fuera reemplazada por importaciones y, en consecuencia, dicho sector dejara de producir, deberían extinguirse también sus efectos de encadenamiento. Según esta hipótesis, la diferencia entre los encadenamientos totales, generados en el aparato productivo inicialmente, y los generados después de la desaparición de una industria, corresponde a los efectos encadenados atribuibles a dicha actividad. En esta idea se basan los métodos de extracción hipotética de sectores. Se elimina un sector o grupo de sectores del sistema y luego, se comparan las diferencias entre la situación previa y posterior a la extracción.

---

<sup>18</sup> Schuschny A.R. (2005). Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Serie estudios estadísticos y prospectivos 37, Santiago de Chile, CEPAL.

La filosofía de este método se basa en una pregunta contrafáctica: ¿qué sucedería en la estructura de la economía si un sector o grupo de sectores desaparecieran? La idea básica fue propuesta inicialmente por Gurther Strassert en 1968.

Partiendo del modelo de insumo producto:

$$x = (I - A)^{-1} y$$

Se extrae de la matriz A (matriz de coeficientes técnicos) la fila y la columna correspondientes al sector o sectores bajo estudio; en este caso, se eliminaron las filas y las columnas de la industria de las bebidas no alcohólicas.

Y se obtiene lo siguiente:

$$\check{x}(k) = (I - \check{A}(k))^{-1} \check{y}(k)$$

Donde  $\check{A}(k)$  es la matriz de coeficientes técnicos sin la fila ni la columna k-ésima,  $\check{x}(k)$  y  $\check{y}(k)$  son los vectores de n-1 filas.

Dado y y  $\check{y}(k)$  debe cumplirse:  $\check{x}_i(k) \leq x_i \quad \forall i = 1, \dots, k-1, k+1, \dots, n$ . Entonces la suma de las diferencias:

$$L(k) = \sum_{i=1, i \neq k}^n (x_i - \check{x}_i(k))$$

Puede ser considerada como una medida del encadenamiento del sector k-ésimo.

Este tipo de análisis es válido, cuando se desea estudiar en detalle un sector o grupo de sectores en particular. Obviamente, se suscitan dos problemas con esta metodología. Por un lado, no se pueden distinguir entre encadenamientos hacia adelante o hacia atrás. Por otro, la hipótesis de extraer todo un sector completo del sistema resulta excesivamente simplificadora.

## **Apéndice Capítulo 4**

### **A.4.1 Modelo de precios insumo-producto**

Las principales características del modelo son las siguientes. Considera 261 sectores económicos, los cuales tienen funciones de producción tipo Leontief con rendimientos constantes a escala. Además, los sectores económicos enfrentan competencia perfecta, por lo que toman sus decisiones considerando que los precios están fijos, es decir, que no tienen poder para afectarlos. Dentro de los 261 sectores económicos se encuentra el sector de bebidas no alcohólicas, el cual se considera exógeno. De tal forma, el modelo resulta en un sistema de ecuaciones simultáneas de costos unitarios de producción lineales, que dado el supuesto de competencia perfecta, coinciden con los precios sectoriales.

Se modela un hogar representativo que tiene un proceso de optimización en dos niveles. En el primer nivel elige cuánto consumir y ahorrar, maximizando su utilidad sujeto a su restricción presupuestal. La función de utilidad es del tipo Cobb Douglas, homogénea de grado 1. En el segundo nivel, elige cuánto consumir de cada uno de los bienes de consumo provistos por los 261 sectores económicos, minimizando su gasto en consumo sujeto a una función de utilidad tipo Cobb Douglas, homogénea de grado 1. Como resultado, tenemos ecuaciones de demanda para cada uno de los bienes de consumo que proveen los 261 sectores económicos. Las elasticidades precio son unitarias. A continuación se describe detalladamente el modelo.

#### **A.4.1.1 Funciones de costo unitario: precios**

El modelo insumo producto asume que cada sector produce un único bien o servicio final mediante una tecnología tipo Leontief con rendimientos constantes a escala, utilizando en proporciones fijas: insumos intermedios (nacionales e importados) e insumos primarios (trabajo y capital). Este modelo se formula con base en las relaciones intrínsecas de una matriz insumo producto (MIP), la cual está en términos de valor, por ello, la función de producción es:

$$(1) Y_j = \text{Min} \left\{ \frac{x_{1j}}{a_{ij}}, \dots, \frac{x_{261j}}{a_{261j}}, \frac{xm_j}{m_j}, \frac{REM_j}{l_j}, \frac{GC_j}{k_j} \right\}$$

donde  $Y_j$  es la producción total del sector  $j$ ;  $x_{ij}$  es el valor de las compras de bienes intermedios que realiza el sector  $j$  al sector  $i$ ;  $xm_j$  es el valor de las importaciones intermedias realizadas por el sector  $j$ ;  $a_{ij}$  es la proporción que el sector  $j$  destina de su producción para comprar bienes intermedios del sector  $i$  (mejor conocido como coeficiente técnico);  $m_j$  es la proporción que el sector  $j$  destina de su producción a comprar bienes intermedios importados (coeficiente técnico de importación);  $REM_j$  son las remuneraciones que paga el sector  $j$ ;  $GC_j$  es el pago al factor capital que realiza el sector  $j$ ;  $l_j$  es la proporción de la producción del sector  $j$  utilizada en el pago al factor trabajo y;  $k_j$  es la proporción de la producción del sector  $j$  empleada en el pago al factor capital.

Bajo estos supuestos, los beneficios generados por cada sector son cero y, por lo tanto, el precio de la mercancía de cada sector iguala al costo unitario después de impuestos:

$$(2) p_j = \sum_{i=1}^{261} p_i a_{ij} + pm_j m_j + wl_j + rk_j + t_j p_j$$

donde  $pm_j$  es el precio de los bienes intermedios importados por el sector  $j$ ;  $w$  es el salario,  $r$  es la renta de capital y,  $t_j$  es la tasa efectiva de los impuestos a los productos y a la producción netos de subsidios que paga el sector  $j$ .

Para analizar el efecto del shock en el precio de las bebidas no alcohólicas, este sector será fijado como exógeno e igual a uno en el equilibrio inicial. Para ello, los  $n$  sectores económicos serán divididos en: el sector de bebidas no alcohólicas que será identificado con el subíndice B y;  $q$  sectores endógenos (los restantes 260 sectores) que se distinguirán con el subíndice R. La expresión para el precio de los  $n$  sectores económicos es:

$$(3) \begin{bmatrix} p_B \\ p_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ A_{BR}' & A_{RR}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_B \\ p_R \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ cim_R \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ v_R \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

donde,  $p_B$  es de orden (1x1) y contiene el precio del sector de bebidas no alcohólicas que es fijado en la unidad,  $p_R$  es un vector columna (qx1) que incluye el precio de los sectores endógenos,  $A_{BR}$  es el vector de coeficientes técnicos de los sectores endógenos con respecto a los insumos provenientes del sector de bebidas no alcohólicas (1xq),  $A_{RR}$  es la matriz de coeficientes técnicos de los sectores endógenos con respecto a los insumos que ellos mismos se proveen (qxq),  $cim_R$  es un vector columna (qx1) y sus elementos son el consumo intermedio importado por unidad de producto de los sectores endógenos,  $v_R$  es un vector columna (qx1) que contiene el valor agregado por unidad de producto de los sectores endógenos.

El consumo intermedio importado por unidad de producto lo dividiremos de la siguiente forma:

$$(4) \begin{bmatrix} 0 \\ cim_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & m_R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} pm_B \\ pm_R \end{bmatrix}$$

donde  $pm_B$  es un vector de orden (1x1) que contiene el precio de las importaciones intermedias realizadas por el sector de bebidas no alcohólicas,  $pm_R$  es un vector columna (qx1) que presenta el precio de las importaciones de bienes intermedios de los sectores endógenos,  $m_R$  es la matriz diagonalizada de orden (qxq) y en su diagonal principal se encuentran los coeficientes técnicos de los sectores endógenos con respecto a las importaciones intermedias.

De manera similar, el valor agregado es dividido en sus componentes:

$$(5) \begin{bmatrix} 0 \\ v_R \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & l_R \end{bmatrix} w + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & k_R \end{bmatrix} r + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & t_R \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_B \\ p_R \end{bmatrix}$$

donde,  $l_R$ ,  $k_R$  y  $t_R$  son matrices diagonalizadas (qxq), la diagonal está ocupada por las proporciones que las remuneraciones, el excedente bruto de explotación y los impuestos representan de la producción bruta de los sectores endógenos, respectivamente.

Se asume que el salario ( $w$ ) y la renta de capital ( $r$ ) son iguales para todos los sectores económicos. Asimismo, se supone que la renta de capital es fija. En el caso del salario, lo modelamos de la siguiente manera:

$$(6) w = 1 + g_i * H \Delta p$$

donde  $H$  es un vector (1xn) que contiene la proporción del gasto total en consumo que se destina a la compra del bien de consumo o servicio final  $i$ ;  $\Delta p$  es un vector (nx1) que incluye el cambio en los precios de los bienes o servicios finales  $i$  y;  $g_i$  es un escalar que indica el grado en que se indexan los salarios, donde 0 implica que no se indexan (es decir, que el salario es exógeno en el modelo) y 1 indica que se indexan al 100% (que el salario es endógeno).

En el equilibrio inicial, el salario, la renta de capital, los precios de los bienes importados y los precios sectoriales son iguales a la unidad. Por lo tanto, si se desea observar el efecto de un cambio en los salarios, renta de capital, impuestos indirectos o precio de importaciones, se introduce en las ecuaciones el cambio supuesto, y se obtienen los nuevos precios.

En nuestro caso, sólo hay un sector exógeno que es el de bebidas no alcohólicas. Por lo tanto, introducimos el cambio en dicho precio generado por el IEPS, resolvemos el modelo y observamos los efectos sobre todos los precios sectoriales. Cabe comentar que se hacen



dos simulaciones, en la primera simulación el salario es fijo, por lo que  $g_i=0$ ; mientras que en la segunda simulación el salario se indexa al 100% con el IPC, por lo que  $g_i=1$ .

#### **A.4.1.2. Demandas de consumo**

Las preferencias del hogar representativo están descritas por una función de utilidad Cobb Douglas, homogénea de grado uno. Por lo tanto, como resultado del proceso de optimización, las demandas de bienes de consumo son:

$$(7) C = Mp^{-1} * \alpha * ing$$

donde  $C$  es un vector de orden  $(n \times 1)$  que contiene cuánto demanda el hogar representativo de cada uno de los  $n$  bienes de consumo final;  $Mp^{-1}$  es una matriz diagonalizada  $(n \times n)$  que presenta en su diagonal principal el inverso de los precios de los bienes de consumo final;  $\alpha$  es un vector de orden  $(n \times 1)$  y sus elementos son las propensiones medias a gastar del hogar representativo en cada bien final  $i$  y;  $ing$  es un escalar que representa el ingreso del hogar.

El ingreso del hogar está compuesto por el ingreso laboral y el ingreso empresarial:

$$(8) ing = w * e * L + r * e * K$$

Donde  $e$  es un vector fila de orden  $(1 \times n)$  de unos;  $L$  es un vector columna de orden  $(n \times 1)$  con los sueldos y salarios por los  $n$  sectores económicos y;  $K$  es un vector columna de orden  $(n \times 1)$  con el excedente bruto de explotación pagado por cada sector económico.

#### **A.4.2 Impacto en producción, empleo e ingreso laboral**

Con el fin de obtener una aproximación del efecto que la caída en el consumo privado generado por el IEPS tiene sobre la producción, empleo e ingreso laboral del país, se utilizarán los multiplicadores insumo-producto.

Para el caso del impacto sobre la producción y empleo, se aplicarán los multiplicadores calculados y discutidos en el Capítulo 3. En el caso del multiplicador del ingreso, utilizaremos una variante, dado que el que se comenta en el capítulo 3 es el que se obtiene del Modelo Cerrado de Demanda de Leontief, el cual considera el consumo privado y el ingreso laboral como endógenos. Mientras que en el presente ejercicio, el consumo privado es exógeno, por lo que metodológicamente lo correcto es aplicar el multiplicador del ingreso tipo I, que se obtiene de la siguiente manera:

$$(8) MI = \text{ingl} * (I - A)^{-1}$$

Donde MI es un vector de orden (1xn) con los multiplicadores del ingreso tipo I; *ingl* es un vector de orden (1xn) que contiene la proporción de la producción bruta que cada sector destina al pago a sueldos y salarios y;  $(I-A)^{-1}$  es la matriz inversa de Leontief.

#### **A.4.2.1 Simulación 1: elasticidad precio demanda -0.26.**

La primera simulación aborda los efectos de la reducción en consumo privado de bebidas no alcohólicas calculada bajo el modelo de equilibrio parcial ( $\Delta C_{EP}$ ), a la cual se le aplican los multiplicadores del producto, empleo e ingreso laboral del sector bebidas no alcohólicas:

$$(9) \Delta prod_{EP} = O_B * \Delta C_{EP}$$

$$(10) \Delta emp_{EP} = \varepsilon_B * \Delta C_{EP}$$

$$(11) \Delta ing_{EP} = MI_B * \Delta C_{EP}$$

Donde  $\Delta prod_{EP}$  es un vector de orden (nx1) y sus elementos son el cambio en la producción bruta de cada sector *i* generado por la baja en el consumo de bebidas no alcohólicas;  $\Delta emp_{EP}$  es un vector de orden (nx1) y sus elementos son el empleo de cada sector *i* generado por la baja en el consumo de bebidas no alcohólicas;  $\Delta ing_{EP}$  es un vector de orden (nx1) que contiene el cambio en el ingreso laboral de cada sector *i* generado por la baja en el consumo de bebidas no alcohólicas;  $O_B$  es un vector de orden (nx1) que presenta

el efecto sobre el producto del sector  $i$  cuando la demanda final del sector de bebidas no alcohólicas se incrementa en una unidad, considerando endógenamente las relaciones intersectoriales;  $\varepsilon_B$  es un vector de orden  $(n \times 1)$  que contiene el empleo vinculado al aumento en el producto del sector  $i$  cuando la demanda final del sector de bebidas no alcohólicas se incrementa en una unidad, tomando en cuenta las relaciones intersectoriales y;  $MI_B$  es un vector de orden  $(n \times 1)$  y sus elementos son el ingreso laboral vinculado al aumento en el producto del sector  $i$  cuando la demanda final del sector de bebidas no alcohólicas se incrementa en una unidad, en un contexto multisectorial.

#### **A.4.2.2 Simulación 2: elasticidad precio demanda unitaria**

La única diferencia con respecto a la simulación 1, es que ahora se toma la caída en el consumo privado de bebidas no alcohólicas arrojada por el modelo de precios con salario exógeno, donde se asume que la elasticidad precio demanda es unitaria ( $\Delta C_{EG}$ ).

$$(11) \Delta prod_{EG} = O_B * C_{EG}$$

$$(12) \Delta emp_{EG} = \varepsilon_B * C_{EG}$$

$$(13) \Delta ing_{EG} = I_B * C_{EG}$$

## Referencias

Arteaga, J. C., y Chapa, J., 2011. “El efecto económico de las transferencias a las asociaciones y organizaciones civiles en México”, pp. 227-272, en: Aguayo, E. y Rangel, E. (edit.) Capital Humano, Pobreza y Distribución del Ingreso en México, México, D.F. Editorial Plaza y Valdez.

Arteaga, J. C., Chapa, J., y Ramírez, N., 2009. “Evaluación del Efecto Económico de las Organizaciones de la Sociedad Civil orientadas al Desarrollo Social y/o Asistencial en Nuevo León”. Cuadernos del Consejo de Desarrollo Social No. 14. Editorial del Consejo de Desarrollo Social. Gobierno del Estado de Nuevo León, Consejo de Desarrollo Social, No. de páginas 63.

Ayala, E., y Chapa, J., 2011. “Efectos de corto plazo de los shocks en los precios internacionales de los productos agrícolas en México”, *Economía Mexicana Nueva Época* 20(2), 311-355.

Caamal, C., Chapa, J., López, L., y Ramírez, N., 2014. “Diagnóstico y Caracterización de la Industria de la Construcción de Nuevo León”. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción y Centro de Investigaciones Económicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Editorial Serna Impresos, No. de páginas 136.

Chapa, J., 2003. “Análisis de la Apertura Comercial en México mediante Modelos Multisectoriales, 1970-93”. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona, España, junio de 2003. <http://www.tdx.cesca.es/TDX-1010103-105603/>.

Euromonitor Interantional 2014, “Soft Drinks in Mexico”

Euromonitor Interantional 2014, “Bottled Water in Mexico”

Euromonitor Interantional 2015, “Juice in Mexico”

Euromonitor Interantional 2015, “Carbonates in Mexico”

FAOSTAT (Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division) 2015, [base de datos en línea], [http://faostat3.fao.org/browse/FB/\\*/E](http://faostat3.fao.org/browse/FB/*/E) [fecha de consulta: agosto 2015].

Fletcher, J.M., Frisvold, D.E., y Tefft, N., 2010. “The effects of soft drink taxes on child and adolescent consumption and weight outcomes”, *Journal of Public Economics* 94(11-12), 967-974.

Fuentes, H.J., y Zamudio, A., 2014. “Estimación y Análisis de la elasticidad precio de la demanda para diferentes tipos de bebidas en México”, *Estudios Económicos* 29(2), 301-316.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2014, “Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH 2014)” [base de datos en línea], <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/> [fecha de consulta: agosto 2015].

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2013, “Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGASTO 2013)” [base de datos en línea], <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/accesomicrodatos/> [fecha de consulta: junio 2015].

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2014. Matriz Insumo Producto 2012-Actualización. Se puede consultar en el sitio: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/mip12/default.aspx>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2015, “Banco de Información Económica (BIE)” [base de datos en línea], <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> [fecha de consulta: junio 2015].

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2015, “Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC)” [base de datos en línea], <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/inp/inpc.aspx> [fecha de consulta: junio 2015] .

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2015, “Índice Nacional de Precios al Consumidor: Clasificación del Consumo Individual por Finalidades (INPC-CCFI)” [base de datos en línea], <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/Estructura.aspx?idEstructura=1120002001>

70&T=%C3%8Dndices%20de%20Precios%20al%20Consumidor&ST=Clasificaci%C3%B3n del consumo individual por finalidades (CCIF) [fecha de consulta: junio 2015].

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2015, “Censos de Población y Vivienda 1895 a 2010” [base de datos en línea], <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/Default.aspx?t=mdemo148&s=est&c=29192> [fecha de consulta: junio 2015].

Keith, S.W., Redden, D.T., Katzmarzyk, P.T., Boggiano, M.M., Hanlon, E.D.C., Benca, R.M., Ruden, D., Pietrobelli, A., Barger, J.L., Fonatine, K.R., Wang, C., Aronne, L.J., Wright, S.M., Baskin, M., Dhurandhar, N.V., Lijoi, M.C., Grillo, C.M., DeLuca, M., Wetfall, A.O., Allison, D.B., 2006. “Putative contributors to the secular increase in obesity: exploring the roads less traveled”, *International Journal of Obesity* 30, 1585-1594.

Leontief, W., 1941. “The Structure of American Economy, 1919-1924: An Empirical Application of Equilibrium Analysis”. Harvard University Press, Cambridge, Mass.

Miller, R. E., y Blair, P. D., 2009. *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, Cambridge University Press, 2º edition.

Organización Mundial de la Salud 2013 “Estadísticas Sanitarias Mundiales”

Schuschny, A.R., 2005. *Tópicos sobre el Modelo de Insumo-Producto: teoría y aplicaciones*. División de Estadística y Proyecciones Económicas. Serie estudios estadísticos y prospectivos 37, Santiago de Chile, CEPAL.

Valero, J.N., 2006. “Estimación de elasticidades e impuestos óptimos a los bienes más consumidos en México”, *Estudios Económicos* 21(2), 127-176.

Wright, S.M., y Aronne, L.J., 2012. “Causes of obesity”, *Abdominal Imaging* 27(5), 730-732.