



Munich Personal RePEc Archive

Will the poor and high consumers benefit more by obesity prevention fiscal policies? Evidence from Mexico

Cahuana-Hurtado, Lucero and Sosa-Rubí, Sandra and
Rubalcava-Peñafiel, Luis and Panopoulou, Panagiota and
Rodriguez-Oliveros, Guadalupe

National Institute of Public Health, Mexico

8 July 2013

Online at <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/61277/>

MPRA Paper No. 61277, posted 19 Jan 2015 15:28 UTC

Will the poor and high consumers benefit more by obesity prevention fiscal policies? Evidence from Mexico

(Original title: Efectos heterogéneos en la demanda ante un impuesto al refresco en México)

Lucero Cahuana-Hurtado, PhD, Centre for Health Systems Research, Mexican School of Public Health, National Institute of Public Health, Av. Universidad 655, Cuernavaca 62508, Mexico. lucero.cahuana@insp.mx

Sandra G. Sosa-Rubi, PhD, Centre for Health Systems Research, National Institute of Public Health, Av. Universidad 655, Cuernavaca 62508, Mexico. srubi@insp.mx

Luis Rubalcava-Peñañiel, PhD, Spectron Desarrollo SC, Bosque de Duraznos 127 Floor 4, Mexico City 11700, Mexico. Economics Division, Centre for Economic Research and Teaching AC. Carretera Mexico- Toluca 3655, Mexico City 01210, Mexico. lrubalcava@spectron.com.mx

Panagiota Panopoulou, PhD, Fundación Mexicana para la Salud AC, Periférico Sur 4809 El Arenal Tepepan. Tlalpan. Mexico City 14610, Mexico. giota.panopoulou@funsalud.org.mx

Guadalupe Rodriguez-Oliveros, PhD, Centre for Population Health Research, National Institute of Public Health, Av. Universidad 655 Cuernavaca 62508, Mexico. guadalupe.rodriguez@insp.mx

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés alguno.

Financiamiento y patrocinio

Este trabajo es parte de la tesis “Efecto del impuesto a bebidas azucaradas para el financiamiento de una política de prevención de la obesidad en México” que la Mtra. Lucero Cahuana Hurtado preparó para la obtención del título de Doctor en Ciencias de la Salud Pública en el Instituto Nacional de Salud Pública. Fue financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, beca N° 223279 y obtuvo una licencia académica por parte del Instituto Nacional de Salud Pública para llevar a cabo sus estudios de posgrado.

Tabla de contenido

Resumen	4
Introducción.....	7
Material y métodos	10
Indicadores de demanda por refresco.....	11
Cálculo de efectos heterogéneos en la demanda ante un impuesto al refresco.....	12
Grupos de demanda por refresco	12
Cálculo de efectos heterogéneos en la demanda ante un impuesto al refresco.....	13
Estimación de tasas impositivas al refresco	14
Estimación de los efectos en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de recaudación.....	14
Estimación de los efectos en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de equidad.....	15
Estimación de los efectos en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de efectividad	17
Resultados.....	19
Caracterización de la demanda por refresco en México	19
Simulación de cambios en la cantidad comprada de refresco y gasto mensual en refrescos ante diferentes tasas impositivas al refresco.....	20
Monto recaudable ante diferentes niveles de tasas impositivas al refresco	20
Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de equidad	22
Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de efectividad	23
Discusión	23
Referencias	33

Figuras

Tabla 1. Caracterización de la demanda por grupos de hogares por nivel de pobreza y de consumo relativo de refresco.....	29
Tabla 2. Monto recaudable ante diferentes escenarios de niveles de tasas impositivas al refresco.	30
Figura 3. Litros comprados mensualmente de refresco per cápita y gasto en refresco relativo al gasto en alimentos ante diferentes escenarios de niveles de tasas impositivas al refresco.	31
Figura 4. Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de equidad.	32
Figura 5. Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de efectividad.....	33

Abstract

The increasing burden of obesity and related non-communicable diseases in the world has encouraged the design of effective policies in order to contain this trend. Excise taxes on low-nutritious food and sugar-sweetened beverages consumption, such as soft-drinks, have been proposed. Currently, a growing number of studies have calculated potential effects of soft-drinks taxes considering data for average consumers, and have assessed effectiveness of such measure on raising fresh revenues to the government, modifying consumption patterns, and population weight reduction. Nevertheless, there is evidence of heterogeneity of the demand of soft-drinks related to poverty and the level of consumption of soft-drinks. It has also been emphasised the need of examining the possible distributional effects of an excise tax in populations with uneven income distribution.

We used Mexican data to discuss effectiveness and equity implications of an excise tax on soft-drinks consumption in populations with heterogeneous demand. We estimated the changes in the quantity purchased and household monthly expenditure on soft-drinks of 8434 households that answered the 2005 Mexican Family Life Survey. Specific price elasticities of the demand for soft-drinks of households grouped by their level of consumption (low, medium and high) and poverty (extreme, moderate and income superior to moderate poverty) were used. Several excise tax rate scenarios were considered: from a conservative level (tax rate: $t=20\%$), to a least conservative level ($t=65\%$) that was defined by the longitudinal analysis of body mass index changes in adults between 2002 and 2005. Effectiveness was evaluated by revenue collection (as a proportion of the cost of a comprehensive obesity prevention strategy), changes of the patterns of consumption and changes in calories related to changes of body mass index. Equity was assessed by concentration curves and indexes of the distribution of tax burden and the distribution of changes of the proportion of food expenditure devoted to soft-drink purchasing.

The results suggest although revenues collected with low tax rates (20%) could partially finance a comprehensive obesity prevention strategy for Mexico, effectiveness on changing the patterns of consumption is only observable at tax rates higher than 45%. An excise tax is not effective on modifying population body mass index if tax rates are lower than 65%. Despite the fact that effects are concentrated in high consumption households, regressiveness is a latent problem due to the high tax burden imposed to

households on extreme poverty. These results are different from the ones calculated in previous exercises in Mexico, considering average consumers.

If governments are considering excise taxes on soft drinks to prevent obesity, heterogeneity of the demand for soft-drinks due to poverty and consumption level should be considered, especially in emergent economies with uneven income distribution. For the Mexican case, in order to design policies that adequately affect the demand for soft drinks, tax rates superior to 45% are recommended, along with redistributive mechanisms to promote equity by compensating households in extreme and moderate poverty, and effective interventions to reduce population weight.

Keywords (MeSH Terms): Tax; Soft-Drinks; Heterogeneity; Household Consumption; Inequalities

Resumen

Objetivo: Analizar la heterogeneidad de los efectos en la demanda de un impuesto al refresco en México y discutir sus implicaciones en términos de equidad y efectividad.

Material y métodos: Estudio descriptivo que estima los cambios generados por diferentes tasas impositivas en la cantidad comprada de refresco (litros y kilocalorías) y gasto mensual en refrescos (en términos absolutos y relativos) en 8434 hogares que respondieron la ENNVIH 2005, de manera diferenciada en poblaciones por nivel de consumo (bajo, medio y alto, definido por terciles de gasto de refresco relativo al gasto de alimentos) y pobreza (alimentaria, de capacidades). Los escenarios de tasas impositivas van desde un escenario conservador (tasa 20%) hasta un escenario poco conservador (65%), determinado a partir de los cambios en el peso en población adulta entre 2002 y 2005. Se estima el monto recaudable, la carga fiscal y los cambios en los litros consumidos para determinar la equidad vertical, horizontal y efectividad de un impuesto al refresco. **Resultados:** Impuestos al refresco permiten una recaudación que oscila entre 17.2% y 56.0% del gasto público en DM, ECV y Obesidad (tasa de 20% y 65% respectivamente). Solamente en tasas superiores al 45% se observan cambios en los patrones de consumo de refresco entre diferentes hogares. Aunque es posible generar una reducción más pronunciada en los hogares de consumo alto, existe un potencial efecto regresivo al imponer una carga fiscal alta en los pobres alimentarios. La efectividad del impuesto aumenta con la tasa impositiva. **Conclusiones:** Los efectos de un impuesto al refresco son heterogéneos, siendo mayores en poblaciones de alto consumo pero también de mayores recursos. Por ello, si se busca recaudar fondos, tasas bajas (como la de 20%) con mecanismos redistributivos deben ser tomados en cuenta. Tasas impositivas superiores al 45% son recomendadas si se buscan modificar patrones de consumo con énfasis en los consumidores altos. Si se busca reducir el peso de la población, tasas impositivas superiores al 65%, deben ser consideradas, debiéndose acompañar con intervenciones de probada efectividad en el cambio de peso, como la atención médica y consejería nutricional a pacientes con sobrepeso y obesidad; y la promoción de actividad física.

Palabras clave: Tax; Soft Drinks; Heterogeneity; Household Consumption; Inequalities

Introducción

Uno de los temas más discutidos en la actualidad es el diseño de políticas públicas que prevengan el avance de enfermedades no transmisibles (ENT) como las enfermedades cardiovasculares, diabetes, cánceres y enfermedades respiratorias crónicas.¹ Estas enfermedades representan las primeras causas de mortalidad y morbilidad en la población a nivel global² y generan una creciente demanda de servicios de salud.

El principal factor de riesgo para las ENT es un alto índice de masa corporal (IMC),^{2,a} que indica la presencia de sobrepeso u obesidad. Actualmente 35% de los adultos en el mundo excede el peso ideal para su talla, situación que ha aumentado en el tiempo y se ha agravado en países como México, donde siete de cada diez adultos tiene sobrepeso u obesidad.^{3,4} Dados los altos costos económicos que este factor impone a la sociedad, en 2010 se firmó el Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria (ANSA), estrategia donde se establecieron tres metas respecto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad al 2012: a) en niños de 2 a 5 años, revertir su crecimiento a menos de lo existente en 2006; b) en población de 5 a 19 años, detener su avance; y c) en adultos, desacelerar su crecimiento.⁵

Entre los objetivos del ANSA resalta la disminución de la ingesta de bebidas endulzadas ante la evidencia de una relación de este hábito con el incremento en el riesgo de SyO,^{6,7} y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares,^{8,9} de diabetes,^{10,11} y cáncer. No es coincidencia que los países con alta ingesta de azúcar en bebidas existan altas tasas de SyO. En el caso de América, las naciones con los primeros lugares en ventas de refresco (bebida con alto contenido de azúcar) ocupan los primeros lugares en sobrepeso y

^a El *índice de masa corporal* es un indicador que combina el peso y la talla de una persona y se usa con frecuencia para determinar el sobrepeso y obesidad en adultos a nivel poblacional. Se calcula a partir de la siguiente fórmula: $IMC = (\text{peso en kilos}) / (\text{talla en metros})^2$. Se dice que un individuo presenta sobrepeso si su IMC es mayor o igual a 25 y obesidad si su IMC es mayor o igual a 30.

obesidad en la región.^{12,13} Un estudio reciente ha establecido que 184 mil muertes en el mundo son debidas a la ingesta de bebidas azucaradas, misma que sería responsable de la muerte de 30% de los adultos mayores de 45 años en México.¹⁴

Bajo la premisa de que el consumo de bebidas azucaradas está condicionado a la disponibilidad,¹⁵ accesibilidad¹⁶ y el precio de este producto frente a otros sustitutos, como el agua potable;^{17,18,19,20,21,22} medidas como la restricción de la venta de refrescos en escuelas;²³ campañas de información, educación y comunicación para la salud,^{23,24} han sido puestas en práctica. Teniendo en cuenta las externalidades negativas que el consumo de refrescos impone en la sociedad (como el alto costo de la atención de los padecimientos relacionados al SyO), se ha sugerido la implementación de impuestos^{13,25,26,27,28} *pigouvianos*.^{b,29} Un ejemplo es la reciente propuesta legislativa de gravar los refrescos con una tasa de 20% a su precio final.^{16,30} Esta tasa fue presentada sobre la base de la experiencia internacional en impuesto a refrescos,^{31,32,33} de la experiencia en impuestos a otros productos como el tabaco³⁴ y la evidencia sobre los efectos poco significativos en nutrición y salud ante tasas impositivas menores (entre 4 a 7%).^{31,32}

A pesar de la creciente evidencia en el tema en México,^{35,36} no se han calculado los posibles efectos de una medida impositiva en poblaciones específicas, como los hogares que destinan una mayor proporción de su gasto a la adquisición de refrescos o los más pobres. Contar con información sobre los efectos diferenciados en estos grupos permite analizar si los cambios generados por un impuesto son más pronunciados en grupos de

^b Un impuesto *pigouviano* es un impuesto diseñado para corregir ineficiencias en el sistema de precios que son debidos a externalidades o efectos negativos externos. Ante la presencia de externalidades negativas, el costo social de la actividad de mercado no se iguala al costo privado de la misma, por lo que se presenta un alto sobreconsumo del mismo.

población con menores recursos (equidad vertical) o en aquellos grupos con mayor consumo entre los más pobres (equidad horizontal).

Por otro lado, no es claro el objetivo para el que se propone un impuesto (recaudación, cambio en el consumo de refresco o cambio de indicadores de salud y nutrición en la población), lo que dificulta la discusión sobre la posible efectividad de un impuesto al refresco. ¿En qué grado se reduce la cantidad comprada de refresco, con énfasis en los consumidores altos? ¿Es posible alentar modificaciones en el peso, IMC y otras metas nutricionales y de salud, como las mencionadas en el ANSA?^{37,38} Adicionalmente, ¿cuál es el nivel de tasa impositiva óptimo para lograr los diferentes objetivos planteados?

Con el fin de contribuir a esta discusión, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la heterogeneidad de los efectos en la demanda de un impuesto al refresco en México y discutir sus implicaciones en términos de equidad y efectividad. Nuestra premisa es que ante una demanda heterogénea, el cálculo de efectos basados en hogares promedio limita el análisis de equidad y efectividad de la implementación de políticas que la afecten. Para lograrlo se modelan los efectos de impuesto en dos tipos de indicadores: cantidad comprada de refresco (litros y kilocalorías), y gasto en refresco (en valor absoluto y como proporción del gasto en alimentos).

Nuestro enfoque distingue hogares por su nivel de consumo y pobreza, examinando los efectos debidos a un impuesto al refresco, según los diferentes objetivos que pudieran proponerse para su aplicación. Se plantean distintos escenarios con base a niveles de tasas impositivas. Un primer escenario, el menos conservador, representa el nivel de tasa impositiva requerido para contribuir a la disminución del IMC en población adulta en México. Otros escenarios delinean niveles de tasas impositivas cuya incidencia

buscara modificar los niveles de consumo de refresco. Asimismo se presenta el escenario en el que la implementación de un impuesto se realiza con fines puramente recaudatorios. Con este trabajo se busca brindar un análisis más comprehensivo de los efectos de medidas fiscales en salud.

Material y métodos

Se trata de un estudio descriptivo que analiza los datos provenientes de la Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares (ENNVIIH), encuesta multipropósito longitudinal que recolecta información sobre varias dimensiones del bienestar de la población Mexicana. La ENNVIIH tiene un diseño de muestra probabilística, estratificado, polietápico y por conglomerados; y es representativa en los niveles nacional, urbano-rural y regional. Su unidad de muestreo fue el hogar. La primera ronda de esta encuesta se llevó a cabo en 2002 y entrevistó a 35,677 individuos en 8,440 hogares residentes de 150 localidades en 16 estados de la república mexicana. La segunda ronda fue llevada a cabo en el transcurso de los años 2005 y 2006.³⁹ Se obtuvieron tasas de seguimiento mayores de 90 por ciento. Un total de 38,223 individuos en 8,434 hogares completaron la segunda ronda.

Para examinar los efectos en la demanda de refresco se analizó la información a nivel hogar sobre las compras realizadas en la semana y mes previo a la encuesta en 2005. Se preguntó a la persona que regularmente realiza las compras (jefe del hogar o su cónyuge) sobre la cantidad, el monto desembolsado y el precio pagado para una gama de productos perecederos y no perecederos, incluyendo el autoconsumo y regalos. Adicionalmente se contó con el precio de mercado para productos estandarizados utilizando una encuesta a nivel localidad a establecimientos mercantiles.

Indicadores de demanda por refresco

La cantidad de litros comprados y el gasto en refrescos ejercido mensualmente por los hogares fueron calculados como la demanda total de refrescos. Estas variables fueron expresadas per cápita, ajustadas por economías de escala y adulto equivalencia (método de Engel).⁴⁰ Se entienden como “refrescos” solamente a las bebidas carbonatadas sin distinguir sabor o si son de dieta o regulares. La demanda de refrescos se calculó a partir del reporte de la cantidad comprada y el monto gastado en la última semana para diferentes presentaciones de refresco (litro, lata de 355 ml y otros).

Se expresó la cantidad comprada de refrescos en términos de kilocalorías, multiplicando los litros comprados por 417, cifra que se calcula es el contenido calórico de un refresco de 1 litro.^c También se expresó la demanda como gasto en refresco relativo al gasto en alimentos del hogar.

El gasto total mensual del hogar se calculó a partir del gasto monetario en bienes durables y no durables del hogar y fue suavizado por funciones spline⁴¹ que representan terciles dentro de la distribución de la variable de gasto. Teóricamente, el ingreso y el gasto del hogar tienden a ser equivalentes, por lo que en el promedio el gasto del hogar es una buena aproximación del ingreso.⁴² El gasto en alimentos incluye el monto desembolsado en los siguientes grupos de productos: vegetales y frutas, cereales y granos, carnes y alimentos de origen animal, productos industrializados, tortillas, productos de panadería y refresco. Por otra parte, se obtuvo el precio por litro de refrescos a nivel localidad como el promedio del precio por litro en botellas de 600ml y en latas de 355 ml reportado para cada localidad.

^c En base a las kilocalorías reportadas en una lata de 355ml de Coca-Cola clásica: 149.

De un total de 8,434 hogares entrevistados se incluyeron los hogares con información completa para las siguientes variables: sexo, edad, escolaridad, condición indígena del jefe de hogar y precios de la localidad. Ello redujo la muestra analítica a 7,501 hogares (88.9%), de los cuales 4,921 (65.6%) reportó haber comprado refrescos en el último mes/semana.

Cálculo de efectos heterogéneos en la demanda ante un impuesto al refresco

Grupos de demanda por refresco

En un estudio anterior⁴³ se demostró que la demanda por refresco de los hogares es heterogénea según su nivel de pobreza (a partir de líneas de pobreza definidas por el Consejo Nacional de Evaluación⁴⁴) y según la proporción del gasto en alimentos destinado para la compra de refrescos (terciles de la distribución de esta proporción). Sobre la base de esta evidencia se conformaron nueve grupos de hogares para el análisis de efectos en la demanda definidos por su nivel de pobreza y consumo:

Grupos según nivel de pobreza

1. Pobreza alimentaria: Hogares cuyo ingreso mensual per cápita (ajustado por adulto equivalencia) no supera el costo de la canasta alimentaria básica por persona. En promedio esta canasta fue equivalente en 2005 a 509.9 pesos mensuales per cápita para la zona rural, y de 732.69 pesos mensuales para la zona urbana.
2. Pobreza de capacidades: Hogares cuyo ingreso mensual per cápita no supera el monto necesario para adquirir los bienes y servicios requeridos para satisfacer necesidades alimentarias y no alimentarias (transporte público, cuidados personales, educación, salud, comunicaciones, vivienda, prendas de vestir, esparcimiento, entre otros). En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a 1040.16 pesos mensuales per cápita en la zona rural y 1684.28 pesos mensuales en la zona urbana.

3. Ingreso superior a pobreza de capacidades: Hogares cuyo ingreso mensual per cápita es igual o mayor al monto necesario para satisfacer necesidades alimentarias y no alimentarias.

En el interior de estos tres grupos se diferencian hogares según su nivel de consumo o proporción del gasto total en alimentos destinado a la compra de refrescos. Sobre la base a los terciles de la distribución de esta proporción, se consideran:

- a. Consumidores bajos: Hogares cuyo gasto en refrescos representa 3.4% o menos de su gasto en alimentos (tercil 1).
- b. Consumidores medios: Hogares cuyo gasto en refrescos superó el 3.4% pero no excede al 7.0% del gasto en alimentos (tercil 2).
- c. Consumidores altos: Hogares cuyo gasto en refrescos es superior al 7.0% del gasto en alimentos (tercil 3).

La Tabla 1 presenta una caracterización de la demanda de refresco para estos grupos junto a características que los distinguen de los no consumidores (número de hogares, adultos equivalentes en el hogar y gasto mensual total en el hogar, per cápita).

Cálculo de efectos heterogéneos en la demanda ante un impuesto al refresco

Se calcularon los cambios en los indicadores de demanda como la cantidad comprada mensualmente de refrescos per cápita, ajustada por adulto equivalencia (expresada en litros y kilocalorías); y el gasto en refrescos (expresado como monto total y relativo al gasto en alimentos) para cada tipo de hogar usando la siguiente fórmula:

$$\Delta \text{indicador} = \varepsilon_{p_{ref}}^d * t * \text{indicador} \quad (1)$$

donde

$\varepsilon_{p_{ref}}^d$ es la elasticidad precio total de la demanda de refresco del hogar por nivel de pobreza, equivalentes a:

- Pobreza alimentaria: -1.5
- Pobreza de capacidades: -0.62
- Ingreso superior a pobreza de capacidades: -1.28

La elasticidad precio total de la demanda de refresco se obtiene del análisis cuantitativo desarrollado en un trabajo anterior e incluye el efecto sustitución inmediato y efecto ingreso de la demanda (ecuación de Slutsky).⁴³

t es la tasa de impuesto y que se aplica al precio final de venta de refresco, por ser éste el precio que afrontan los hogares al decidir su compra.

Estimación de tasas impositivas al refresco

Los cambios en la demanda de refrescos causados por un impuesto se calculan en escenarios planteados sobre la base de un rango de tasas impositivas, que se definió de la siguiente forma. Primero, se planteó un escenario (poco conservador) para el cual la tasa impositiva corresponde a cambios en el peso necesarios para lograr que individuos con sobrepeso y obesidad cambien su IMC y transiten a una condición nutricional de peso normal y sobrepeso, respectivamente. Para determinar este límite, se analizaron de manera longitudinal los datos antropométricos de 7,911 adultos que respondieron el módulo de medidas de salud y antropometría de la ENNVIH en 2002 y 2005, determinando una tasa impositiva de 65 puntos porcentuales.⁴⁵

Luego, se consideraron diferentes niveles de tasas impositivas que podrían incidir en la reducción de los niveles de consumo de refresco aunque no necesariamente en la reducción de la prevalencia de SyO. Finalmente se considera una tasa de 20 puntos que representa las propuestas a nivel nacional e internacional de gravar el consumo del refresco.

Estimación de los efectos en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de recaudación

Se simula el gasto mensual en refrescos de los hogares en términos absolutos (monto promedio) ante diferentes tasas impositivas. Sobre la base del cambio en el gasto mensual en refresco se estima el monto recaudable en los diferentes escenarios de tasas impositivas al refresco, diferenciando la contribución por grupo poblacional. El monto recaudable es el total del monto adicional pagado por cada tipo de hogar ante un impuesto al refresco, dado su consumo actual. El monto total se expresa como porcentaje del producto interno bruto (PIB), como porcentaje del gasto público en salud (GPS)⁴⁶ y como porcentaje del gasto en diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y obesidad (GDMyECV).⁴⁷ Asimismo se expresa como porcentaje del costo anual estimado de una estrategia integral de prevención para sobrepeso y obesidad en México, calculado por Sassi para la OECD.⁴⁸

Estimación de los efectos en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de equidad

Nuestro trabajo se concentra en analizar la distribución de los cambios generados por un impuesto al precio final de venta de refrescos en los grupos especificados en base a su nivel de consumo y pobreza.

En primer lugar se compara el cambio en el ordenamiento (ranking) de los indicadores de demanda (litros comprados mensualmente de refresco per cápita y gasto en refresco relativo al gasto en alimentos) entre los diferentes grupos de hogares.

En segundo lugar se calcula la *carga fiscal* que enfrenta cada grupo dividiendo el monto recaudable por grupo sobre el total recaudable de los hogares. Decimos que un impuesto logra *equidad vertical*^d si la carga fiscal es mayor a medida que aumenta el ingreso

^d La *equidad vertical* y la *equidad horizontal* son conceptos utilizados en el análisis redistributivo de políticas gubernamentales. La *equidad vertical* evalúa la equidad distributiva del impacto de una política

familiar, pues entonces quien tiene mayor capacidad de contribución paga más. El cumplimiento de esta condición permitirá afirmar si el impuesto es regresivo o progresivo.

Se comparan gráficamente la distribución del gasto total de los hogares (antes de un impuesto) con la distribución de la carga fiscal por grupos de pobreza y consumo. Asimismo se construyeron curvas e índices de concentración^{e,49,50,51} de la carga fiscal, por ser estos coeficientes los más usados para medir desigualdad en la literatura.^{52,53,54,55,56} Como variable ordenadora se consideró el gasto familiar mensual del hogar per cápita (ajustado por adulto equivalencia). El índice de concentración toma valores entre -1 y +1. En el caso de que no exista desigualdad debida a diferencias del gasto familiar mensual del hogar, el índice toma un valor cero. Si el índice de concentración es -1, entonces todos los cambios están concentrados en el hogar menos pobre. Si toma un valor de +1, entonces todos los cambios se concentran en el hogar más pobre.

En tercer lugar se simulan los cambios en el gasto mensual en refrescos de los hogares relativo al gasto en alimentos. Para que el impuesto logre *equidad horizontal*,^{d,57} las poblaciones más pobres y con mayor consumo deben reducir en mayor extensión el gasto en refresco relativo al gasto en alimentos que otros hogares con igual nivel de

en los individuos con diferentes niveles iniciales de bienestar. La *equidad horizontal* sirve para evaluar el impacto de una política entre individuos que son similares en todos los aspectos éticos relevantes, incluyendo su nivel inicial de riqueza.⁵⁷

^e El *índice de concentración* es un indicador que ayuda a identificar si existe desigualdad socioeconómica en alguna variable de salud. Para construirlo se traza una *curva de concentración*, donde se relaciona la distribución de una variable de interés (h) y una variable p que captura nivel socioeconómico. El *índice de concentración* se define como el doble de la superficie entre la *curva de concentración* y una línea de 45° de distribución igualitaria. Matemáticamente se puede expresar como:

$$C = 1 - 2 \int_0^1 L_h(p) dp$$

Donde $L_h(p)$ es la curva de concentración.⁴⁹

pobreza, pero también que en hogares menos pobres y con menor consumo. Se construyeron curvas y coeficientes de concentración para comparar la distribución del efecto en el total de hogares como para cada grupo poblacional. De manera similar a la carga fiscal, la variable ordenadora fue el gasto familiar mensual del hogar per cápita (ajustado por adulto equivalencia).

Ya que se plantea un impuesto al precio final de venta y se calculan cambios inmediatos en la demanda, se analiza la distribución de los cambios en la demanda de refrescos de los hogares indiferentemente a la tasa impositiva usada.

Estimación de los efectos en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de efectividad

Se estima la efectividad de un impuesto en la demanda de refresco en dos formas. La primera compara los cambios en cantidades compradas de refresco originados por distintas tasas impositivas en litros comprados al mes.

Decimos que un impuesto es *efectivo* en modificar el consumo si el cambio en litros consumidos es significativamente mayor a medida que aumenta el nivel de consumo en el hogar. Esta lógica se basa en la noción de que las poblaciones con consumo más alto son las que enfrentan una probabilidad mayor de sufrir problemas de salud frente a las de consumo más bajo. Para la comparación se realizaron pruebas de diferencias de medias de los cambios en los litros comprados entre los grupos con mayor consumo y menor consumo por nivel de pobreza, así como entre grupos de mayor y menor pobreza según su nivel de consumo.

La segunda forma de evaluar efectividad del impuesto a refrescos tiene en consideración que una característica deseable de cualquier política de modificación de comportamiento es que los cambios generados permitan el logro de metas establecidas

en salud. En la literatura reciente sobre políticas para la reducción de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños, se ha discutido la necesidad de diseñar acciones que permitan cerrar la brecha entre la ingesta y gasto de calorías.^{37,38} Esta brecha se considera la causante de incrementos en el peso y la talla de la población, que a la vez alteran el índice de masa corporal (IMC) y las prevalencias de sobrepeso y obesidad. Por ello se propone traducir las metas establecidas en los programas nacionales de combate al SyO en calorías a reducirse, y comparar las mismas con las calorías reducibles con lo obtenible en diferentes tasas impositivas.

Siguiendo esta lógica, se tradujo la meta de desacelerar el crecimiento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adultos en términos de la disminución necesaria de calorías en individuos con sobrepeso y obesidad que permita mejorar su condición nutricional. La elección de la población de adultos se basó en la posibilidad de controlar el efecto del crecimiento y el envejecimiento en el peso y la talla de los individuos, permitiendo la comparación con los cambios en la cantidad demandada de refresco per cápita ajustado por adulto equivalencia. La metodología para determinar el número de calorías fue la misma usada para determinar el escenario de tasas impositivas menos conservador, la que se presenta en el Anexo 1.

Todos los análisis fueron realizados usando Stata/IC 12.1 para Windows.⁵⁸ Los estimadores puntuales y sus intervalos de confianza al 95% fueron ajustados considerando el efecto de diseño de la encuesta y los ponderadores poblacionales de la muestra mediante el módulo *svy*. Para la construcción de indicadores de medición de inequidad se utilizó el módulo DASP (Distributive Analysis Stata Package) versión 2.2.⁵⁹ Este estudio fue aprobado por los comités de Ética, Bioseguridad e Investigación del Instituto Nacional de Salud Pública, entre Diciembre de 2011 a Marzo de 2012.

Resultados

Caracterización de la demanda por refresco en México

La Tabla 1 presenta las características de la demanda por refresco en México, distinguiéndolas según el tipo de hogar por nivel de pobreza y consumo. Esta caracterización permite conocer la situación basal, previa a los cambios en la demanda generados por un impuesto. Poco menos de las dos terceras partes de los hogares en la muestra reportaron haber comprado refrescos en la última semana/mes, proporción que disminuye a medida que aumenta el nivel de pobreza del hogar. Mientras que 75% de los hogares con ingreso superior a la pobreza de capacidades compra refrescos, solo 64% de los hogares en pobreza alimentaria lo hacen.

Entre aquellos que consumen refresco, la proporción de consumidores altos son distintas de manera estadísticamente significativa: 37% de los hogares consumidores en pobreza alimentaria son altos consumidores; mientras que 30% de los hogares consumidores con ingreso superior a la pobreza de capacidades lo son. Los hogares con consumo alto son los que presentan de manera significativa un menor gasto mensual total del hogar, es decir son hogares con menos recursos económicos, respecto a sus contrapartes de menor consumo.

En promedio un hogar compra al mes 5.1 litros de refresco per cápita y desembolsa un gasto mensual de 141.4 pesos. La cantidad comprada y el gasto mensual en refresco se incrementan a medida que aumenta el ingreso de la población. Los hogares en pobreza alimenticia en promedio reportaron comprar 3.0 lts per cápita y gastar 100.3 pesos al mes en refresco mientras que los hogares con ingreso superior a pobreza de capacidades compraron 7.7 lts per cápita y gastaron 186.9 pesos al mes en refresco.

Monto recaudable ante diferentes niveles de tasas impositivas al refresco

La Tabla 2 presenta el monto recaudable por un impuesto al refresco, en diferentes escenarios. En términos absolutos, en el escenario de una tasa impositiva de 20 por ciento al precio de refresco se recaudarían 5,226 millones de pesos, equivalentes a 0.06% del PIB, 2.1% del GPS y 17.2% del GDMyECV. El monto recaudable aumentaría paulatinamente con el incremento de la tasa impositiva a una razón de 261 millones de pesos con cada punto porcentual adicional en la tasa impositiva, llegando a un monto de 16,985 millones de pesos en el escenario de 65%, equivalentes a 0.18% del PIB, 7.0% del GPS y 56.0% del GDMyECV.

Cambios estimados en la cantidad comprada de refresco y gasto mensual en refrescos ante diferentes tasas impositivas al refresco

La Figura 3 presenta los litros comprados mensualmente per cápita por los hogares (Panel A) y el gasto en refrescos relativo al gasto en alimentos (Panel B), en la situación basal ($t=0$) como en los escenarios de diferentes niveles de tasas impositivas. Los datos se presentan ordenados de mayor a menor a partir de la situación basal (antes de impuestos, presentada en la Tabla 1).

Ante una tasa impositiva de 20% al refresco, los hogares reducirían en promedio 1.1 litros per cápita al mes, 21.2% de la cantidad que originalmente comprada y 22.2% de la proporción del gasto en alimentos destinado a la compra de refresco. La reducción es mayor en los hogares en situación de pobreza alimentaria con consumo alto de refresco (30.0% en los litros de refresco y de cuatro puntos porcentuales del gasto en refresco relativo al gasto en alimentos). Con esta tasa impositiva sólo se observaría un intercambio en posiciones entre los hogares en pobreza alimentaria con consumo alto y los hogares en pobreza de capacidades con consumo medio en relación a los litros

comprados. Adicionalmente, entre los consumidores altos, los hogares en pobreza de capacidades desplazarían a los hogares en pobreza alimentaria del primer lugar en el gasto en refresco relativo al gasto en alimentos.

Tasas impositivas mayores al 40% modifican el ordenamiento del consumo en los hogares. Con un impuesto de 42%, los hogares en pobreza de capacidades con consumo alto ocuparían el primer lugar del consumo en litros comprados en refresco. Adicionalmente, los hogares de ingreso superior a pobreza de capacidades y consumo alto pasarían del 3er al 8vo lugar en el gasto en refresco relativo al gasto en alimentos. En general el incremento de la tasa impositiva generaría que los hogares en pobreza de capacidades (de menor respuesta ante cambios de precios) ocuparan los primeros lugares en el consumo, desplazando así a los hogares con ingreso superior a la pobreza de capacidades.

En el escenario de una tasa impositiva de 65% (escenario menos conservador), el hogar promedio compraría 1.6 litros de refresco al mes per cápita y destinaría sólo 1.8 por ciento del gasto en alimentos para la compra de refresco. Los hogares con ingreso superior a la pobreza de capacidades y consumo alto reducirían la cantidad comprada de refresco en un 83.8%. Un cambio similar sería el observado en los hogares con ingreso superior a pobreza de capacidades y consumo alto, para los cuales el consumo se reduciría en su totalidad con una tasa de 50 a 55. Sin embargo, las brechas entre la mayor y menor cantidad comprada y gasto relativo se amplían ante mayores tasas impositivas.

Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de equidad

La Figura 4 presenta los resultados del análisis de la equidad de los cambios generados por un impuesto al refresco en México. En el Panel A se presenta la comparación de la distribución del gasto total de los hogares y la distribución de la carga fiscal de un impuesto al refresco. Los hogares con ingreso superior a pobreza de capacidades y consumo alto concentran la mayor carga fiscal (23.5%), equivalente a 2.2 veces su proporción del gasto total de los hogares (10.7%). En contraste, los hogares en pobreza alimentaria y consumo alto concentran una carga fiscal menor (19.2%) pero que equivale a 3.6 veces su fracción del gasto total de los hogares (5.4%). En general, la carga fiscal de los hogares con ingreso superior a pobreza de capacidades es de 45.4%, la de los hogares en pobreza de capacidades 23.7% y los hogares en pobreza alimentaria de 31.0%, lo que contrasta con la proporción del gasto que posee cada uno de estos grupos (44.5%, 38.7% y 16.7%, respectivamente).

En el Panel B de la Figura 4 se presentan las curvas de concentración de la carga fiscal y el cambio en el gasto en refresco relativo al gasto en alimentos en el hogar. Los hogares más pobres (primeros cuatro deciles de la distribución del gasto mensual del hogar) concentran una carga fiscal equivalente a su participación en el gasto, la que es mayor que la observada en los hogares con mayores recursos. En el caso del cambio en el gasto en refresco relativo al gasto en alimentos, la curva de concentración muestra gráficamente como los hogares con mayores recursos reducirían su gasto en refresco relativo al gasto en alimentos en mayor magnitud que los hogares con menores recursos. Estos hallazgos se corroboran con los índices de concentración presentados en el Panel C, donde los hogares en pobreza alimentaria y consumo alto (0.171) son los que

presentan niveles mayores de desigualdad de la carga fiscal en relación a la población de consumidores (0.101).

Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de efectividad

La Figura 5 presenta el análisis de efectividad de un impuesto al refresco, respecto a la diferencia en los cambios observables entre los grupos de consumo alto y bajo, y los grupos de pobreza; así como la reducción ante diferentes escenarios de niveles de tasas impositivas.

Los cambios en los litros comprados de refresco son de mayor magnitud en los consumidores altos que en los consumidores bajos de manera significativa. En promedio, ante cambios en el precio un hogar de consumo alto reduce la cantidad comprada de refresco 37% más que un hogar de consumo bajo. Esta relación se amplía en los hogares de ingreso superior a pobreza de capacidades (1.75 veces más) y los hogares de pobreza alimentaria (15% más). Las diferencias son también significativamente más pronunciadas en los hogares de consumo alto e ingreso superior a pobreza de capacidades respecto a los hogares de consumo alto y pobreza alimentaria (1.08 veces más). (Panel A)

Respecto a las calorías a reducirse para observar cambios en el peso los resultados señalan que si se desea que la población de alto consumo reduzca al menos 65 kilocalorías diarias es necesario considerar tasas impositivas superiores al 50 por ciento.

Discusión

La demanda en refresco en México es heterogénea según el nivel de consumo de refresco, el ingreso y el gasto de los hogares.⁴³ Combinar estas fuentes de

heterogeneidad permite establecer si un impuesto es equitativo y efectivo al reducir la cantidad consumida en la población de menores recursos y de alto consumo, como parte de las políticas para el combate de la obesidad.

En este trabajo se calculan los efectos heterogéneos de un impuesto al refresco en la demanda de los hogares mexicanos. Dadas las elasticidades precio de la demanda y los patrones de consumo, el potencial recaudatorio de un impuesto al refresco es atractivo al recolectar al menos un monto equivalente al 17.2% del gasto público en DM, ECV y Obesidad o 13.1% del costo anual estimado de una estrategia integral de prevención para sobrepeso y obesidad en México (tasa de 20%). Aunque es posible generar una reducción más pronunciada en los hogares de consumo alto, un impuesto al refresco tiene un potencial efecto regresivo al imponer una carga fiscal alta en los pobres alimentarios. Este resultado es distinto al calculado en anteriores modelaciones por dos motivos: a) el uso de datos para consumidores promedio,^{26,27,28,30,31,33,48,60} y b) no contemplar la heterogeneidad por ingreso^{60,36} y consumo⁶¹ a la vez.

Los resultados obtenidos en términos recaudatorios, de equidad y de efectividad permiten recomendar niveles impositivos según el objetivo para el cual se plantea un impuesto al refresco en México. Si el objetivo de un impuesto es meramente recaudatorio, tasas bajas (como la de 20%) permitirán una recaudación suficiente para pagar parcialmente los costos del sobrepeso y obesidad; o pagar campañas de prevención que desincentiven el consumo de refrescos y alimentos no saludables. Ya que existe riesgo de regresividad es necesario considerar mecanismos redistributivos para compensar este efecto, como la provisión universal de agua potable para las localidades más marginadas. Es de advertirse que en bajos niveles impositivos no se

alteraría el patrón de consumo de manera impositiva, ni tampoco se podrían lograr modificaciones significativas en el peso.

Si se propone un impuesto al refresco con el objetivo de modificar los patrones de consumo con énfasis en los consumidores altos, se recomiendan tasas impositivas superiores al 45%. Dado el limitado efecto en la población en pobreza de capacidades y alimentaria, es necesario acompañar esta medida con otras como restringir el acceso de los refrescos a niños y adolescentes en espacios definidos (escuela, centros recreativos), brindar mayor información a los padres de familia y asegurar la provisión universal de agua potable para beber deben ser consideradas. Con este nivel de tasa impositiva se recaudaría, al menos, 30 por ciento del costo de una estrategia integral de prevención de SyO, pero no se lograrían los cambios necesarios para modificar el peso en la población.

Por otra parte, si el impuesto al refresco tiene como meta el reducir el peso de la población (en concordancia de las metas del ANSA) se recomienda implantar tasas impositivas superiores al 65%, considerando la dinámica del peso en la población adulta. Dado que estas tasas son altas y políticamente poco factibles por la oposición de la industria, se recomienda acompañar esta medida con intervenciones con probada efectividad en el cambio de peso, como la atención médica y consejería nutricional a pacientes con sobrepeso y obesidad; y la promoción de actividad física. El monto recaudado, en este nivel, permitiría financiar el 42.5% del costo anual de estas acciones.

Un segundo tema se refiere a la incidencia económica de esta medida, es decir, quién soporta realmente el impuesto (el consumidor o el productor). Aunque se considera que el consumidor asume todo el peso del impuesto (incidencia estatutaria o lega, al ser un impuesto al precio final de venta), para determinar la incidencia económica se requiere conocer la elasticidad precio de la oferta del refresco. Ya que actualmente se desconoce

la función de oferta de refresco, presentamos tres casos de oferta para ilustrar este tema:

Caso 1: una oferta totalmente elástica (elasticidad precio de la oferta infinita); Caso 2: una oferta totalmente inelástica (elasticidad precio de la oferta cero); y Caso 3: una oferta elástica (elasticidad precio de la oferta distinta a infinito y cero).

En el Caso 1, la oferta es totalmente elástica y el aumento del precio al consumidor obliga a los hogares a reducir su demanda de manera equivalente a su elasticidad precio. En consecuencia, la recaudación es totalmente absorbida por la demanda. En el Caso 2, la oferta es totalmente inelástica y los productores absorben totalmente el impuesto. Al mantener el precio al consumidor constante la cantidad consumida no varía, siendo la recaudación menor que en el primer caso. En el tercer y último caso, más cercano a la realidad, la oferta es elástica y el impuesto es absorbido en parte por los hogares consumidores y en parte por los productores. La incidencia del impuesto y el cambio en la cantidad consumida dependerá de la relación de ambas elasticidades, siendo la carga mayor en el grupo que sea menos elástico. La recaudación, en este caso, es intermedia entre el primer y segundo caso.

La dificultad de conocer la función de oferta reduce la capacidad de calcular la magnitud real de los cambios debidos a un impuesto. No obstante, información sobre las variaciones en el volumen de producción y el índice de precios al productor en la industria manufacturera de bebidas y tabaco dan indicios de una oferta elástica. Por ello, la información aquí presentada da una buena aproximación de los posibles efectos de un impuesto a los refrescos y con mayor precisión que los estudios basados en consumidores promedio.

Políticas alternativas de precios con efecto en el consumo de refresco también deben ser consideradas. Una de ellas es establecer un precio mínimo al litro de refresco por presentación, medida con la cual es posible establecer cambios en el consumo independientemente de la elasticidad precio de la oferta. Otras políticas fiscales a considerarse son subsidios a la investigación para modificar los endulzantes en las bebidas azucaradas; subsidios para la provisión de agua potable para beber, entre otros.

Ya que todas las medidas sobre el precio potencialmente generan un exceso de oferta, es necesario crear mecanismos que desincentiven la creación de un mercado negro mediante la creación de regulación y el monitoreo del cumplimiento de la ley, como se ha mostrado en el caso del tabaco.^{62,63} Asimismo es necesario evaluar la heterogeneidad de la oferta y la demanda para conocer el efecto de una posible segmentación del mercado en marcas más económicas. Por otro se recomienda analizar la viabilidad de este tipo de políticas ante la constante resistencia de los industriales, lo que requerirá en su propuesta acompañarlas de mecanismos de cabildeo a industriales y políticos para que no detengan su aprobación e implementación.

Como otros trabajos de modelación, existen limitaciones que acompañan al desarrollo de este trabajo y que deben ser tomadas en cuenta en la interpretación de los resultados obtenidos. La primera se refiere en la temporalidad de los cambios observados en la demanda. Como se hizo explícito inicialmente, los efectos obtenidos son inmediatos, por lo que es necesario analizar la dinámica de la demanda de refrescos en el contexto del mercado de bebidas. No obstante, como se mencionó anteriormente, los resultados obtenidos dan una buena aproximación de los cambios esperables en la demanda, al menos en el corto plazo.

Un segundo punto para la reflexión es la determinación del nivel de tasas impositivas para lograr cambios en el peso de la población. En un esfuerzo para delinear esta tasa, se analizaron datos repetidos de población adulta entrevistada en la ENNVIH entre 2002 y 2005, estableciendo un escenario extremo en el cual todas las kilocalorías que originaron cambios en el peso podrían ser reducidas con un impuesto al refresco. Aun cuando reconocemos que este supuesto es fuerte, consideramos que la información brindada es relevante y necesaria para los tomadores de política, que buscan analizar que tanto peso podría reducirse en la población con las medidas a implantarse y con ello analizar su efectividad. Ya que este nivel extremo podría modificarse si se contemplan los cambios en peso y talla en niños y adolescentes, población a la cual las políticas de prevención de SyO buscan enfocarse, actualmente se están llevando a cabo mayores análisis haciendo uso de datos repetidos de la población entrevistada en la ENNVIH.⁴⁵

El problema de la obesidad en México requiere soluciones integrales, que además de propiciar cambios en la conducta de la población también modifiquen el ambiente en el cual las decisiones personales son llevadas a cabo. Entre las diferentes políticas consideradas, las políticas fiscales (que modifican el precio relativo de bienes cuyo consumo está relacionado con la obesidad) han sido las más polémicas y más discutidas en la actualidad. En este trabajo se presenta información que al considerar la heterogeneidad de la demanda, detalla los posibles efectos de un impuesto en la demanda de refresco en términos de equidad y efectividad. Dado el potencial de regresividad de esta medida y su limitada efectividad (al menos en tasas bajas), es necesario evaluar las sinergias que son posibles lograr en combinación con otras políticas, como atención médica con consejería nutricional a pacientes obesos o con riesgo de obesidad (como la que se provee actualmente en las Unidades Médicas Especializadas), educación para la salud, provisión de agua potable, entre otros.

Tabla 1. Caracterización de la demanda por grupos de hogares por nivel de pobreza y de consumo relativo de refresco. Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares, 2005

			Hogares		Expansión	Adultos equivalentes en el hogar		Gasto mensual total del hogar per cápita		Cantidad comprada de refresco, per cápita		Gasto mensual en refresco en el hogar		Relativo al gasto en alimentos		
			n	%		Media	EE	Media	EE	Media	EE	Media	EE	Media	EE	
			Monto total			Relativo al gasto en alimentos										
Pobreza alimentaria	Consumo	Cero	1 211	46	3 849 319	4.8	0.1	421.1	7.8							
		Bajo	406	16	1 253 596	5.8	0.2	527.8	13.3	1.4	0.3	36.2	1.7	1.9	0.1	
		Medio	485	18	1 339 512	5.5	0.1	474.1	10.5	2.2	0.1	78.6	2.3	5.1	0.1	
		Alto	531	20	1 312 175	5.2	0.1	462.0	10.7	5.2	0.2	184.7	7.4	13.3	0.3	
		<i>Subtotal de hogares</i>	2 633	100	7 754 602	5.2	0.1	457.0	5.1	3.0	0.1	100.3	3.6	6.8	0.2	
Pobreza de capacidades	Consumo	Cero	877	30	2 549 604	3.5	0.1	1071.3	14.0							
		Bajo	707	24	2 301 715	4.3	0.1	1187.5	16.3	2.3	0.3	53.4	1.6	2.0	0.0	
		Medio	680	23	1 861 980	4.2	0.1	1149.2	16.0	4.5	0.2	124.3	3.2	5.1	0.1	
		Alto	674	23	1 756 037	4.1	0.1	1150.0	17.5	8.8	0.4	277.9	9.7	12.0	0.3	
		<i>Subtotal de hogares</i>	2 938	100	8 469 336	4.0	0.0	1136.5	8.0	4.9	0.2	140.8	4.0	5.9	0.2	
Ingreso superior a pobreza de capacidades	Consumo	Cero	492	25	1 560 283	2.9	0.1	2916.3	109.0							
		Bajo	527	27	2 040 705	3.4	0.1	3057.9	96.5	3.5	0.2	73.2	2.7	2.0	0.1	
		Medio	476	25	1 452 877	3.3	0.1	2955.9	105.3	8.1	0.4	183.3	7.0	5.2	0.1	
		Alto	435	23	1 195 975	3.2	0.1	3169.3	260.6	14.2	1.0	384.3	26.4	13.1	0.6	
		<i>Subtotal de hogares</i>	1 930	100	6 249 840	3.2	0.0	3015.8	68.5	7.7	0.4	186.9	8.9	5.8	0.2	
Total de hogares	Consumo	Cero	2580	34	7 959 206	4.0	0.1	1118.5	36.7							
		Bajo	1640	22	5 596 016	4.4	0.1	1604.1	47.9	2.5	0.2	55.1	1.3	2.0	0.0	
		Medio	1641	22	4 654 369	4.4	0.1	1445.5	50.0	4.8	0.2	126.4	3.1	5.1	0.0	
		Alto	1640	22	4 264 187	4.3	0.1	1399.8	82.9	8.9	0.4	270.9	8.6	12.7	0.2	
		<i>Total de hogares</i>	7 501	100	22 473 778	4.2	0.0	1360.5	25.9	5.1	0.1	141.4	3.3	6.1	0.1	

Notas:

EE= error estándar.

Un hogar se encuentra en situación de *pobreza alimentaria* si su ingreso per capita no superar la *línea de bienestar mínima*, que representa el monto de la canasta alimentaria básica por adulto equivalente. En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$509.9 mensuales para la zona rural, y de MX\$732.7 mensuales para la zona urbana. Por otro lado, un hogar se encuentra en *pobreza de capacidades* si su ingreso per capita no supera la *línea de bienestar*, o el monto necesario que requiere un hogar para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias (transporte público, cuidados personales, educación, salud, comunicaciones, vivienda, prendas de vestir, esparcimiento, entre otros). En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$1040.2 mensuales para la zona rural y MX\$1684.3 mensuales para la zona urbana.

El *nivel de consumo* se refiere al tercil en el que se ubica un hogar respecto a su gasto mensual en refrescos como proporción del gasto total en alimentos. Estos terciles, definidos a partir de la distribución de la muestra, equivalen a: Bajo (0.1,3.4); Medio (3.5,7.0); Alto (7.1,más).

Tabla 2. Monto recaudable ante diferentes escenarios de niveles de tasas impositivas al refresco.

Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares, 2005

Millones de pesos de 2005

Tasa impositiva	Monto anual		Puntos porcentuales de			Costo anual estimado de una estrategia integral de prevención para sobrepeso y obesidad en México
	Total	Error Estándar	Producto Interno Bruto	Gasto Público en Salud	Gasto Público en Diabetes Mellitus, Enfermedades Cardiovasculares y Obesidad	
20	5,226	156	0.06	2.1	17.2	13.1
25	6,533	195	0.07	2.7	21.5	16.3
30	7,839	235	0.08	3.2	25.9	19.6
35	9,146	274	0.10	3.8	30.2	22.9
40	10,452	313	0.11	4.3	34.5	26.1
45	11,759	352	0.13	4.8	38.8	29.4
50	13,065	391	0.14	5.4	43.1	32.7
55	14,372	430	0.16	5.9	47.4	35.9
60	15,679	469	0.17	6.4	51.7	39.2
65	16,985	508	0.18	7.0	56.0	42.5

Notas:

Producto Interno Bruto, 2005 (millones de pesos corrientes): 9 251 737.5

Gasto Público en Salud, 2005 (millones de pesos corrientes): 243 800.3

Gasto Público en Diabetes Mellitus, Enfermedades Cardiovasculares y Obesidad, 2006 (millones de pesos corrientes): 29 117.5

Costo anual estimado de una estrategia integral de prevención para sobrepeso y obesidad en México, 2008 (millones de pesos corrientes): 34 818.7. Incluye asesorías con médicos y dietistas, intervenciones en lugares de trabajo y escuelas, regulación de publicidad de alimentos, campañas de información y etiquetado de alimentos.

Tasa de inflación 2005-2006: 4.05% 2005-2008: 15.01%

Fuentes:

Sistema de Cuentas en Salud, Secretaría de Salud. Gasto Público Por Instituciones Según Entidad Federativa. Disponible en: <http://www.sinais.salud.gob.mx/recursosfinancieros/gastopublico.html>

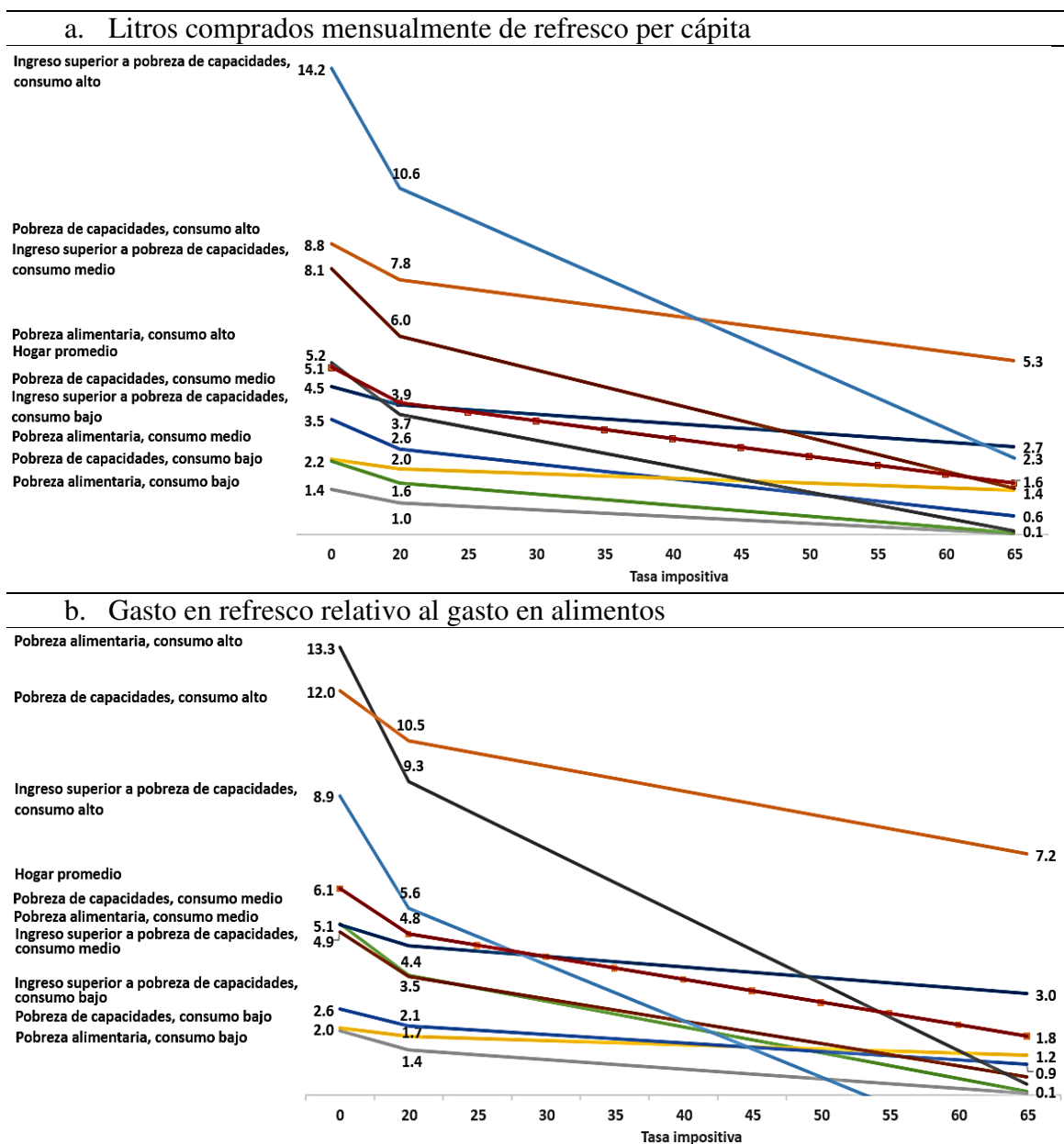
Avila-Burgos L y L Cahuana-Hurtado. Cuentas en diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y obesidad. México 2006. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2009

Sassi F. Obesity and the economics of prevention: fit not fat. Paris: OECD, 2010

Instituto Nacional de Información, Geografía e Informática. Calculadora de inflación. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/CalculadoraInflacion.aspx>

Figura 3. Litros comprados mensualmente de refresco per cápita y gasto en refresco relativo al gasto en alimentos ante diferentes escenarios de niveles de tasas impositivas al refresco.

Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares, 2005



Notas

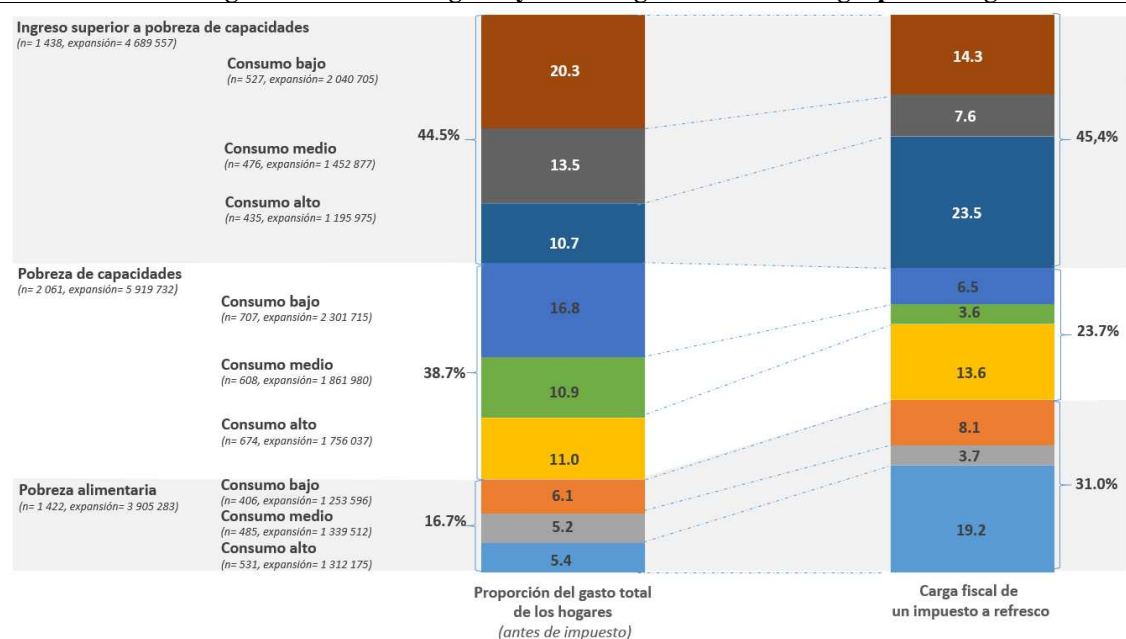
Un hogar se encuentra en *pobreza alimentaria*: ingreso per cápita del hogar no cubre el valor de la canasta alimentaria básica. En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$509.9 mensuales para la zona rural, y de MX\$732.7 mensuales para la zona urbana. Por otro lado, un hogar se encuentra en *pobreza de capacidades* si su ingreso per cápita no cubre el monto necesario para satisfacer necesidades alimentarias y no alimentarias (transporte público, cuidados personales, educación, salud, comunicaciones, vivienda, prendas de vestir, esparcimiento, entre otros). En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$1040.2 mensuales para la zona rural y MX\$1684.3 mensuales para la zona urbana.

El *nivel de consumo* se refiere al tercil en el que se ubica un hogar respecto a su gasto mensual en refrescos como proporción del gasto total en alimentos. Estos terciles, definidos a partir de la distribución de la muestra, equivalen a: Bajo (0.1,3.4); Medio (3.5,7.0); Alto (7.1,más).

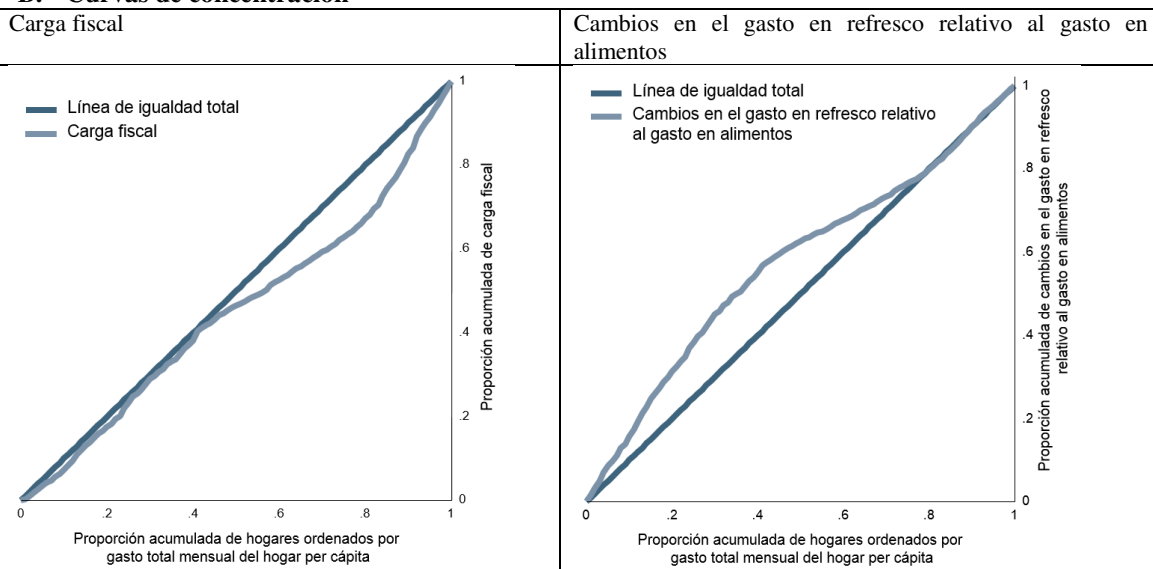
Figura 4. Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de equidad.

Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares, 2005

A. Distribución del gasto total de los hogares y de la carga fiscal entre los grupos de hogares



B. Curvas de concentración



C. Índices de concentración

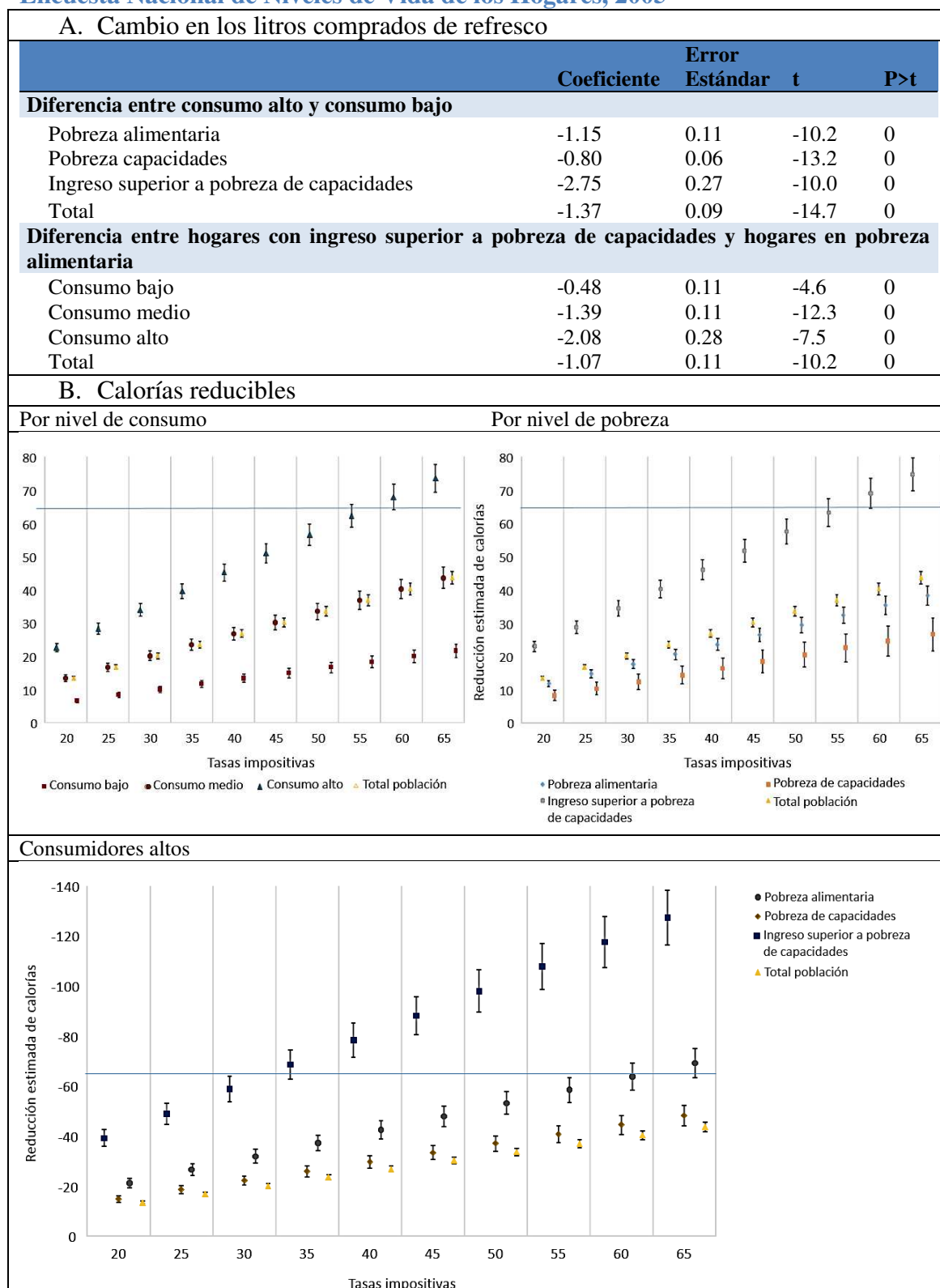
	Hogares		Carga fiscal		Gasto en refresco relativo al gasto en alimentos	
	N	Expansión	Índice de concentración	de EE	Índice de concentración	de EE
Población	4 921	14 514 572	0.101	0.018	-0.131	0.014
Pobreza alimentaria	1 422	3 905 283	0.107	0.031	-0.078	0.023
Pobreza de capacidades	2 061	5 919 732	0.042	0.017	-0.004	0.022
Ingreso superior a pobreza de capacidades	1 438	4 689 557	0.037	0.025	-0.061	0.021
Consumo bajo	1 640	5 596 016	0.145	0.019	-0.065	0.015
Consumo medio	1 641	4 654 369	0.165	0.018	-0.062	0.008
Consumo alto	1 640	4 264 187	0.120	0.024	-0.097	0.016
Pobreza alimentaria y consumo alto	531	1 312 175	0.171	0.035	-0.021	0.019
Ingreso superior a pobreza de capacidades y consumo alto	435	1 195 975	0.035	0.037	-0.053	0.022

Notas: EE= Error estándar. Un hogar se encuentra en *pobreza alimentaria*: ingreso per cápita del hogar no cubre el valor de la canasta alimentaria básica. En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$509.9 mensuales para la zona rural, y de MX\$732.7 mensuales para la zona urbana. Por otro lado, un hogar se encuentra en *pobreza de capacidades* si su ingreso per cápita no cubre el monto necesario para satisfacer necesidades alimentarias y no alimentarias (transporte público, cuidados personales, educación, salud, comunicaciones, vivienda, prendas de vestir, esparcimiento, entre otros). En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$1040.2 mensuales para la zona rural y MX\$1684.3 mensuales para la zona urbana.

El *nivel de consumo* se refiere al tercil en el que se ubica un hogar respecto a su gasto mensual en refrescos como proporción del gasto total en alimentos. Estos terciles, definidos a partir de la distribución de la muestra, equivalen a: Bajo (0.1,3.4); Medio (3.5,7.0); Alto (7.1,más)

Figura 5. Efectos estimados en la demanda ante diferentes tasas impositivas al refresco en términos de efectividad.

Encuesta Nacional de Niveles de Vida de los Hogares, 2005



Notas: Un hogar se encuentra en *pobreza alimentaria*: ingreso per cápita del hogar no cubre el valor de la canasta alimentaria básica. En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$509.9 mensuales para la zona rural, y de MX\$732.7 mensuales para la zona urbana. Por otro lado, un hogar se encuentra en *pobreza de capacidades* si su ingreso per cápita no cubre el monto necesario para satisfacer necesidades alimentarias y no alimentarias (transporte público, cuidados personales, educación, salud, comunicaciones, vivienda, prendas de vestir, esparcimiento, entre otros). En promedio, esta canasta fue equivalente en 2005 a MX\$1040.2 mensuales para la zona rural y MX\$1684.3 mensuales para la zona urbana. El *nivel de consumo* se refiere al tercil en el que se ubica un hogar respecto a su gasto mensual en refrescos como proporción del gasto total en alimentos. Estos terciles, definidos a partir de la distribución de la muestra, equivalen a: Bajo (0.1,3.4); Medio (3.5,7.0); Alto (7.1,más)

Referencias

- 1 Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Adams C, Alleyne G, Asaria P et al for The Lancet NCD Action Group and the NCD Alliance. Priority actions for the non-communicable disease crisis. *Lancet* 2011; 377: 1438-47
- 2 Institute for Health Metrics and Evaluation. *The Global Burden of Disease: Generating evidence, guiding policy*. Seattle, WA: IHME, 2013
- 3 Gutiérrez JP et al. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2012.
- 4 Rivera JA, Campos-Nonato I, Barquera S y T González. Epidemiología de la obesidad en México: magnitud, distribución, tendencias y factores de riesgo. En: Rivera J et al. *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. pp. 79-98
- 5 Secretaría de Salud. *Acuerdo nacional para la salud alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad*. México DF: Secretaría de Salud, 2010.
- 6 Berkey CS et al. Sugar-added beverages and adolescent weight change. *Obesity research* 2004; 12(5):778-788
- 7 Jiménez-Aguilar A et al. Sugar-sweetened beverages consumption and BMI in Mexican adolescents. Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex* 2009; 51 suppl 4:S604-S612
- 8 Dhingra R et al. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation* 2007; 116:480-8
- 9 Fung TT et al. Sweetened beverages consumption and risk of coronary heart disease in women. *Am J Clin Nutr* 2009; 89:1037-1042
- 10 Palmer JR et al. Sugar-Sweetened Beverages and Incidence of Type 2 Diabetes Mellitus in African American Women. *Arch Intern Med* 2008;168(14):1487-1492
- 11 Malik VS et al. Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2010 33(11):2477-2483
- 12 The Coca-Cola Company. *2010 Annual Review. Advancing our global momentum*. Disponible en: http://www.thecoca-colacompany.com/ourcompany/ar/pdf/TCCC_2010_Annual_Review.pdf
- 13 Cahuana-H L, Rubalcava-P L y SG Sosa-R. Políticas fiscales como herramienta para la prevención de sobrepeso y obesidad. Cap 14. En: Rivera J et al. *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. pp: 331-356
- 14 Singh G, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M and D Mozaffarian. Mortality due to sugar-sweetened beverage consumption: a global, regional and national comparative risk assessment. Poster presentado en el *American Heart Association's Epidemiology and Prevention (EPI) and Nutrition, Physical Activity and Metabolism (NPAM), 2013 Scientific Sessions*. Marzo 19, 2013
- 15 Swinburn et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet* 2011; 378: 804-14
- 16 Rivera JA, Velasco A, Hernández M, Aguilar CA, Vadillo F y C Muruyama. Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado. Trabajo de postura. En: Rivera J et al. *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. pp 11-44
- 17 Drewnowski A and SE Specter. Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr* 2004; 79:6-16
- 18 Drewnowski A and N Darmon. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. *Am J Clin Nutr* 2005; 82(suppl):265S-73S
- 19 Hernández-Licona G, Minor E, Aranda R. Determinantes económicos: evolución del costo de las calorías en México. En: Rivera J et al. *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012.
- 20 Asfaw A. The role of food price policy in determining the prevalence of obesity: evidence from Egypt. *Review of Agricultural Economics* 2006; 28(3):305-312
- 21 Powell LM and FJ Chaloupka. Food prices and obesity: evidence and policy implications for taxes and subsidies. *The Milbank Quartely* 2009; 87(1):229-257

- 22 Powell L and E Han. Adult obesity and the price and availability of food in the United States. *Amer J Agr Econ* 2011; 93(2):378-384
- 23 Barquera S, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J y A Velasco. Obesidad en México: políticas y programas para su prevención y control. En: Rivera J et al. *Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. pp 291-314
- 24 Hawkes C. Food policies for healthy populations and healthy economies. *BMJ* 2012; 344: e2801
- 25 Thow AM, Jan S, Leeder S and B Swinburn. The effect of fiscal policy on diet, obesity and chronic disease: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization* 2010;88:609-614
- 26 Brownell KD, Farley T, Willet WC, Popkin BM, Chaloupka FJ, Thompson JW and DS Ludwig. The public health and economic benefits of taxing sugar-sweetened beverages. *N Engl J Med* 2009; 361(16):1599-1605
- 27 Smith TA, Lin BH and JY Lee. *Taxing caloric sweetened beverages. Potential effects on beverage consumption, calorie intake, and obesity*. ERR-100. US Department of Agriculture. Economic Research Service, 2010
- 28 Wang YC, Coxson P, Shen YM, Goldman L and K Bibbins-Domingo. A penny per ounce tax on sugar-sweetened beverages would cut health and cost burdens of diabetes. *Health Affairs* 2012; 31(1):199-207
- 29 Sandmo A. Pigouvian taxes. *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Second Edition. Eds. Eds SN Durlauf and LE Blume. Palgrave Macmillan, 2008
- 30 Torres-Peimbert M, Cuevas-Barron G, Romero-Hicks JC, López-Brito FS, Orozco-Sandoval M, Beristain LM et al. Iniciativa de ley o decreto de senadores, con proyecto de decreto, por el que se reforman y adicional diversas disposiciones a la Ley de Impuesto Especial sobre Producción y Servicios. *Gaceta Parlamentaria*, año XVI: 3666-I. Diciembre 13, 2012
- 31 Powell LM, Chiqui J and FJ Chaloupka. Associations between state-level soda taxes and adolescent body mass index. *Journal of Adolescent Health* 2009; 45:S57-S63
- 32 Fletcher JM, Frisvold D and N Tefft. Taxing soft drinks and restricting access to vending machines to curb child obesity. *Health Affairs*, 2010; 29(5): 1059-66
- 33 Mytton O, Clarke D and M Rayner. Taxing unhealthy food and drinks. *BMJ* 2012; 344: e2932
- 34 Sáenz de Miera Juárez B. Impuestos al tabaco en México: análisis del periodo 2006-2012. En: *Salud pública y tabaquismo, volumen I. Políticas para el control del tabaco en México*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2013
- 35 Aguilar-Estrada AE, Martínez-Damián MA, Santiago-Cruz MJ, Brambila-Paz JJ y F Manzo-Ramos. Impuesto a las aguas saborizadas (refrescos): una alternativa para financiar el combate a la diabetes en México. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 2011. 8(3):421-432
- 36 Colchero A, et al. Análisis del potencial efecto del impuesto a refrescos en México como una estrategia de prevención de obesidad. Trabajo presentado en el *15 Congreso de Investigación en Salud Pública*. Cuernavaca, Morelos, México. Instituto Nacional de Salud Pública, Marzo 6-8, 2013.
- 37 Wang YC, Gortmaker SL, Sobol AM and KM Kuntz. Estimating the energy gap among US children: a counterfactual approach. *Pediatrics* 2006; 118:e1721
- 38 Wang YC, Orleans T and SL Gortmaker. Reaching the healthy people goals for reducing childhood obesity. Closing the energy gap. *Am J Prev Med* 2012; 42(5):437-444
- 39 Rubalcava L y G Teruel. *Guía de usuario: Encuesta nacional sobre niveles de vida de los hogares 2005*. México DF, 2007. Disponible en: <http://www.envih-mxfls.org>
- 40 Teruel G, Rubalcava L y A Santana. *Escalas de equivalencia para México*. Serie: Documentos de Investigación, 23. México DF: Secretaría de Desarrollo Social, 2005
- 41 Suits DB, Mason A and L Chan. Spline functions fitted by standard regression methods. *The review of economics and statistics* 1978, 60(1):132-139
- 42 De la Torre R. *Ingreso y gasto en la medición de la pobreza*. Serie: Documentos de Investigación, 22. México DF: Secretaría de Desarrollo Social, 2005
- 43 Cahuana-Hurtado L et al. Heterogeneidad de la demanda de refrescos en México. Manuscrito a ser enviado al *European Journal of Health Economics*
- 44 Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México*. México DF: CONEVAL, 2009

- 45 Cahuana-Hurtado L et al. *Cambios en la brecha de energía para la reducción del sobrepeso y obesidad en adultos en México* (Manuscrito)
- 46 Sistema de Cuentas en Salud, Secretaría de Salud. *Gasto Público Por Instituciones Según Entidad Federativa*. Disponible en: <http://www.sinais.salud.gob.mx/recursosfinancieros/gastopublico.html>
- 47 Avila-Burgos L y L Cahuana-Hurtado. *Cuentas en diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares y obesidad. México 2006*. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2009
- 48 Sassi F. *Obesity and the economics of prevention: fit not fat*. Paris: OECD, 2010
- 49 Kakwani NC. Measurement of tax progressivity: an international comparison. *The Economic Journal* 1977, 87(345): 71-80
- 50 Wagstaff A, Paci P and E van Doorslaer. On the measurement of inequalities in health. *Soc Sci Med* 1991. 33(5):545-557
- 51 O'Donnell O, van Doorslaer E, Wagstaff A and M Lindelow. *Analyzing health equity using household survey data*. Washington DC: World Bank, 2008
- 52 Kakwani N, Wagstaff A and E van Doorslaer. Socioeconomic inequalities in health: measurement, computation and statistical inference. *Journal of Econometrics* 1997, 77:87-103
- 53 Van Doorslaer E, Masseria C and the OECD Health Equity Research Group Members. *Income-related inequality in the use of medical care in 21 OECD countries*. OECD Health working papers, 14. DELSA/ELSA/WD/HEA(2004)5
- 54 Scott J. *Gasto público y desarrollo humano en México. Análisis de incidencia y equidad*. Documento de trabajo, Informe sobre Desarrollo Humano México 2011. México DF: PNUD, 2011
- 55 Almeida G and FM Sarti. Measuring evolution of income-related inequalities in health and health care utilization in selected Latin American and Caribbean countries. *Rev Panam Salud Publica*. 2103; 33(2):83-9
- 56 Barraza-Lloréns M, Panopoulou G y BY Díaz. Income-related inequalities and inequities in health and health care utilization in Mexico, 2000-2006. *Rev Panam Salud Publica*. 2103; 33(2):122-30
- 57 Duclos JY. Horizontal and vertical equity. *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Eds SN Durlauf and LE Blume. Palgrave Macmillan, 2008
- 58 StataCorp Lp. *Stata/IC 12.1 for Windows*. Revision 18 Jul 2012.
- 59 Abdelkrim A and JY Duclos. *DASP: Distributive Analysis Stata Package*. PEP, World Bank, UNDP and Université Laval, 2007. Version 2.2. (01 June 2012)
- 60 Claro RM, Levy RB, Popkin BM and CA Monteiro. Sugar-sweetened beverage taxes in Brazil. *American Journal of Public Health* 2012, 102(1):178-183
- 61 Gustavsen GW and Rickertsen K. The effects of taxes on purchases of sugar-sweetened carbonated soft drinks: a quantile regression approach. *Applied Economics* 43(6):707-716
- 62 Armendares PE y LM Reynales. Política fiscal y control del tabaco: una oportunidad única para beneficiar a la salud pública y al erario. *Salud Publica Mex* 2006; 48 supl I: S167-S172
- 63 Saloojee Y and E Dagli. Tobacco industry tactics for resisting public policy on health. *Bulletin of the World Health Organization*, 2000. 78(7): 902-910