

IMPUESTO A LAS AGUAS SABORIZADAS (REFRESCOS): UNA ALTERNATIVA PARA FINANCIAR EL COMBATE A LA DIABETES EN MÉXICO

TAXING FLAVORED WATERS (SODA): AN ALTERNATIVE FOR FINANCING THE FIGHT AGAINST DIABETES IN MÉXICO

Alma Esther Aguilar-Estrada¹, Miguel Ángel Martínez-Damián¹,
Ma. de Jesús Santiago-Cruz¹, José de Jesús Brambila-Paz¹, Fernando Manzo-Ramos²

¹Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Economía. Carretera México-Texcoco, Km. 36.5. C.P. 56 230. Montecillo, Texcoco, Estado de México. (libelunazul@colpos.mx) (angel01@colpos.mx) (ecomjsc@colpos.mx) (jbrambilaa@colpos.mx) ²Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Desarrollo Rural (fmanzo@colpos.mx)

RESUMEN

La diabetes es la primera causa de muerte en personas en edad productiva en México, lo que genera elevados costos económicos y sociales a niveles micro y macroeconómicos. El 90% de los casos de diabetes se atribuyen a la obesidad, que se relaciona directamente con desequilibrios en la dieta y sedentarismo. El gasto promedio en consumo de refresco equivale a 12 y 7.5% de la canasta básica alimentaria rural y urbana respectivamente. El objetivo de este trabajo fue proponer una alternativa para financiar el tratamiento de diabetes imponiendo un impuesto al consumo de aguas saborizadas. La metodología consiste en estimar el gasto en el tratamiento de diabetes y consumo de refresco a partir de las bases de datos de la ENSANUT 2006, y realizar un análisis de sensibilidad con distintos montos de impuesto y ante distintos escenarios de elasticidades precio de los productos. Los resultados indican que el ingreso generado a partir de un impuesto de entre dos y tres pesos por litro, contemplando una elasticidad precio entre -0.5 y 1.0, permitirá cubrir el gasto total generado por el tratamiento de diabetes en México, y disminuir entre 13% y 19% su consumo.

Palabras clave: consumo, gasto en salud, recaudación, refrescos.

INTRODUCCIÓN

Así como una nación se desarrolla experimenta cambios en sus estilos de vida. Estos cambios se determinan por factores muy diversos, entre los que pueden mencionarse: el nivel de ingreso, el acceso a productos y servicios, los vínculos urbanos establecidos dentro y fuera del país, los patrones de consumo, la automatización de procesos, la estructura demográfica y el perfil epidemiológico. En los últimos cincuenta años y, de manera importante en los últimos veinte, las enfermedades del rezago tales como infecciones gastrointestinales, desnutrición, y las respiratorias han dejado de ser las principales causas de muerte, dando paso a los padecimientos propios del desarrollo: las enfermedades del corazón, las cerebrovasculares, los accidentes, las derivadas de la violencia y la *diabetes mellitus* (Hernández, 2005).

ABSTRACT

Diabetes is the number one cause of death in people of productive age in México, generating high economic and social costs at the micro and macroeconomic levels. In 90% of diabetes cases, they are attributed to obesity, which is directly related to imbalances in the diet and to a sedentary lifestyle. The average expenditure in soda consumption is equivalent to 12 and 7.5% of the basic food basket, rural and urban, respectively. The objective of this study was to propose an alternative for financing diabetes treatment by imposing a tax on soda consumption. The methodology consists in estimating the expenditure in diabetes treatment and soda consumption using information from the ENSANUT 2006 databases, and performing a sensibility analysis with different tax sums, and in view of different scenarios for product price elasticities. Results indicate that the income generated from a tax of two to three pesos per liter, taking into account a price elasticity between -0.5 and 1.0, might cover the total cost generated by diabetes treatment in México, and decrease its consumption in 13% to 19%.

Key words: consumption, health expenditure, tax collection, sodas.

INTRODUCTION

As a nation develops, it undergoes changes in its lifestyles. These changes are determined by very diverse factors, among which the following can be mentioned: level of income, access to products and services, urban links established inside and outside the country, patterns of consumption, mechanization of processes, demographic structure, and epidemiologic profile. In the last fifty years and, most importantly during the last twenty, diseases resulting from backwardness, such as gastrointestinal infections, malnutrition and respiratory ailments have ceased to be the principal causes for death, giving way to conditions that are related to development: heart and cerebrovascular diseases, accidents, those derived from violence, and *diabetes mellitus* (Hernández, 2005).

Factores determinantes de la transición epidemiológica en el país son el sobrepeso y la obesidad, que afectan a 70% de la población adulta en México, a éste se suma el bajo nivel de actividad física y el patrón alimentario caracterizado por una tendencia creciente de consumo fuera del hogar, y altas proporciones de carbohidratos, grasas y proteína animal, en detrimento de alimentos que aportan vitaminas y minerales. Si bien son muchas las enfermedades que desencadena este estilo de vida, en México la que más afecta en magnitud es la diabetes; se estima que 90% de los casos de *diabetes mellitus* tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad (SSA, 2011), y en 27% de los casos la principal causa es la inactividad física (OMS, 2011).

En 1998 la diabetes era la quinta causa de mortalidad en personas en edad productiva, representando 10% con más de 17 000 fallecimientos; en 2003 llegó a ser la primera causa, y en 2008 fue 15% de las defunciones causando cerca de 30 000 muertes en adultos de 15 a 64 años (INEGI, 2011a). Las enfermedades no transmisibles, cómo la *diabetes mellitus* afectan a todos los grupos socioeconómicos e imponen dos tipos de cargas: por una parte, afectan la productividad de los individuos y su capacidad de generar ingresos y, por otra, originan un mayor consumo de servicios sociales y de salud, generalmente de alto costo (Escobar *et al.*, 2000).

Las estimaciones realizadas en 2008 por la Organización mundial de la Salud indican que en el año 2010 México sería el décimo país con mayor gasto en diabetes, al destinar más de 55 mil millones de pesos a esta enfermedad, con un incremento de gasto proyectado en 76% para 2030, cifra que duplicaba al incremento esperado para países como EE. UU., Canadá y España. En 2010 México destinó 15% del gasto total en salud a la diabetes, cifra similar a las de EE. UU. y Canadá, que destinaron 14 y 13% respectivamente. Sin embargo, tendría un gasto promedio *per cápita* en el tratamiento de la enfermedad de sólo \$8162, en comparación con \$85 110 de EE. UU. o \$45 120 de Canadá, lo cual podría explicarse por la diferencia en el poder adquisitivo y la cobertura de los sistemas de salud (WHO, 2008). En este sentido, cabe decir que la Federación Internacional de la Diabetes estima que en América Latina las familias gastan entre 40 y 60% de su ingreso en atención médica (IDF, 2011).

En México, el gasto *per cápita* estimado por la OMS para el tratamiento de diabetes representa 22% del ingreso promedio de una persona (INEGI, 2011b), lo cual resulta imposible cubrir en todos los niveles de ingreso cuando en promedio las familias destinan sólo 2.7% de su ingreso al rubro de salud (INEGI, 2011c) y aproximadamente 47% de la población no se

Determinant factors for the epidemiologic transition in the country are being overweight and obesity, which affect 70% of the adult population in México; in addition, the low level of physical activity and the diet pattern characterized by a growing tendency for consumption outside the home, and high proportions of carbohydrates, fats and animal proteins, in detriment of foods that contribute vitamins and minerals. Although there are many diseases that this lifestyle can cause, in México the one most affected in terms of magnitude is diabetes; it is estimated that 90% of Type 2 *diabetes mellitus* cases can be attributed to being overweight and to obesity (SSA, 2011), and in 27% of the cases the main cause is physical inactivity (OMS, 2011).

In 1998, diabetes was the fifth cause of death in people of productive age, representing 10% with more than 17 000 deaths; in 2003, it became the first cause, and in 2008 it was 15% of deaths, causing nearly 30 000 deaths in adults 15 to 64 years old (INEGI, 2011a). Non-transmissible diseases, such as *diabetes mellitus*, affect all socioeconomic groups and impose two types of loads: on the one hand, they affect productivity of individuals and their capacity to generate income and, on the other, they originate a greater consumption of social and health services, which generally have a high cost (Escobar *et al.*, 2000).

Estimations carried out in 2008 by the World Health Organization indicate that by the year 2010, México would be the tenth country with greatest expenditure in diabetes, allotting more than 55 000 million pesos to this disease, with an increase in expenditure of 76% by 2030, a figure that duplicates the increase expected in countries like the USA, Canada or Spain. In 2010, México allotted 15% of the total health expenditure to diabetes, a sum similar to the USA and Canada, which destined 14 and 13%, respectively. However, *per capita* expenditure for disease treatment would have an average cost of only \$8 162, in comparison to \$85 110 in the USA or \$45 120 in Canada, which could be explained by the difference in purchasing power and coverage of health systems (WHO, 2008). In this sense, it is worth mentioning that the International Diabetes Federation estimates that in Latin America, families spend between 40 and 60% of their income in medical assistance (IDF, 2011).

In México, the *per capita* expenditure estimated by the WHO for diabetes treatment represents 22% of the average income of a person (INEGI, 2011b), which is impossible to cover in all the levels of income when families in average allot only 2.7% of their income to health (INEGI, 2011c), and approximately 47% of the population is not inscribed to any health insurance (ENSANUT, 2006). In contrast, 7.5% of the expenditure for the average basic urban food basket

encuentra inscrita a algún seguro médico (ENSANUT, 2006). En contraste, 7.5% del gasto en la canasta básica alimentaria urbana en promedio y 12% de la canasta básica alimentaria rural corresponde a compra de refrescos (CONEVAL, 2010; ENSANUT, 2006), cuyo consumo dentro del patrón alimentario es más frecuente que el de productos como leche, frijoles y arroz (ENSANUT, 2006).

Varios autores han encontrado que el consumo de refrescos regulares (endulzados) está asociado al sobrepeso y obesidad de niños y adultos, y además incrementa el riesgo de padecer diabetes en adultos. Di Meglio y Mattes (2000) hallaron que la ingesta de bebidas azucaradas provoca mayor aumento de peso que cuando se consume la misma cantidad de calorías a través de alimentos sólidos. Vartanian *et al.* (2007) encontraron asociaciones claras entre el consumo de refrescos con aumento en la ingestión de energía, desplazamiento de otras fuentes de nutrientes como por ejemplo el calcio, aumento en obesidad y diabetes tipo 2. Malik *et al.* (2006) observaron que la ingesta de refrescos en mayor medida que los jugos de frutas, se asoció significativamente con aumento de peso y riesgo de padecer diabetes.

Ante este escenario, en este trabajo se presenta un impuesto al consumo de refresco, como alternativa para recaudar los gastos generados en el tratamiento de la *diabetes mellitus*, que a su vez podría incidir en la prevención al desencadenar un menor consumo de refresco, representando así un doble beneficio para la sociedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos analizados en este trabajo provienen de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006, diseñada y conducida por el Instituto Nacional de Salud Pública (ENSANUT, 2006). Se seleccionó la ENSANUT 2006 debido a que la información resultante permite extrapolar la prevalencia de padecimientos crónicos en la población mexicana y el estado nutricional de los niños y adultos en México. Asimismo, la información derivada de la ENSANUT 2006, permite el cálculo de indicadores con representatividad de las áreas urbanas y rurales de cada entidad federativa (Olaiz *et al.*, 2006)

El procedimiento para identificar el monto del impuesto que sería necesario aplicar al consumo de refresco para financiar los gastos generados por la *diabetes mellitus*, consistió en estimar el gasto anual que representa el tratamiento para las personas que padecen la enfermedad en México y paralelamente estimar el gasto anual en consumo de refresco. Con ambos gastos estimados se realizó un análisis de sensibilidad a partir del precio, bajo cuatro posibles escenarios: demanda

and 12% for the basic rural food basket corresponds to purchasing sodas (CONEVAL, 2010; ENSANUT, 2006), whose consumption within the diet pattern is more frequent than that of products like milk, beans and rice (ENSANUT, 2006).

Several authors have found that consuming regular sodas (sweetened) is associated to being overweight and to obesity in children and adults; and in addition, it increases the risk for diabetes in adults. Di Meglio and Mattes (2000) found that ingesting sugared drinks causes greater weight gain than when the same amount of calories are consumed through solid foods. Vartanian *et al.* (2007) found clear associations between soda consumption and an increase in energy ingestion, the displacement of other sources of nutrients such as calcium, and an increase in obesity and Type 2 diabetes. Malik *et al.* (2006) observed that ingesting more sodas than fruit juices is significantly associated with weight gain and the risk to suffer from diabetes.

In view of this scenario, in this study we present a tax on soda consumption as an alternative to collect the expenses generated by the *diabetes mellitus* treatment, which in its turn could have an impact on prevention by generating a lower consumption of sodas, thus representing a double benefit to society.

MATERIALS AND METHODS

Data analyzed in this study were taken from the National Health and Nutrition Survey 2006 (*Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*, ENSANUT, 2006), designed and conducted by the National Public Health Institute. The ENSANUT 2006 was selected because the resulting information allows us extrapolating the prevalence of chronic conditions in the Mexican population and the nutritional status of children and adults in México. Likewise, information derived from the ENSANUT 2006 allows calculating indicators that are representative for urban and rural areas in each state (Olaiz *et al.*, 2006).

The procedure to identify the tax sum that would be necessary to apply to soda consumption to finance the expenditure generated by *diabetes mellitus*, consisted in estimating the annual expenditure that treatment for people who suffer from the disease in México represents, and in parallel, in estimating the annual expenditure in soda consumption. With both expenditures estimated, a sensitivity analysis was performed using the price, under four possible scenarios: perfectly inelastic soda demand ($E_p=0$), inelastic demand ($E_p=-0.5$), unitary demand ($E_p=-1$) and elastic demand ($E_p=-1.5$)

In the first instance, the number of adults with *diabetes mellitus* in the country was identified, for

del refresco perfectamente inelástica ($E_p=0$), demanda inelástica ($E_p=-0.5$), demanda unitaria ($E_p=-1$) y demanda elástica ($E_p=-1.5$).

En primera instancia se identificó al número de adultos con *diabetes mellitus* en el país, para lo cual se utilizó la muestra de la ENSANUT 2006, que resultó del cuestionario individual para adultos de 20 años y más, con 45 241 observaciones, mismas que representan a los 68 794 630 personas en ese rango de edad (INEGI, 2011d). Del total de observaciones, se filtró a quienes indicaron haber sido diagnosticadas previamente con diabetes o azúcar alta; el resultado fue una base de diabéticos de 2965 observaciones, es decir 7% del total que, extrapolando al total de la población de 20 años y más en México implica 4 508 655 adultos diabéticos. El siguiente paso consistió en calcular el gasto que representa la diabetes en México. Las variables de la ENSANUT 2006 que se tomaron en cuenta fueron cada una de las medidas que llevaron a cabo las personas diagnosticadas con diabetes o azúcar alta como parte del tratamiento de la enfermedad (Cuadro 1). Una vez identificadas dichas variables, se realizaron consultas personales¹ en centros comerciales para estimar los precios unitarios de cada una de ellas y proceder a estimar el gasto mensual total de las personas con diabetes en el país (Cuadros 1 y 2).

La expresión matemática para calcular el gasto en diabetes anual *per cápita* fue:

which the ENSANUT 2006 sample was used, which was the result from the individual questionnaire applied to adults 20 years and older, with 45 241 observations that represented the 68 794 630 people in that age range (INEGI, 2011d). Out of all the observations, there was a filter used for people who indicated having previously been diagnosed with diabetes or high blood sugar; the result was a base of diabetic people in 2 965 observations, that is, 7% of the total, which by extrapolating to the total population 20 years and older in México, entails 4 508 655 diabetic adults. The next step consisted in calculating the expenditure that diabetes represents in México. The variables used in ENSANUT 2006 that were taken into account were each one of the measures that people, who are diagnosed with diabetes or high blood sugar, take, as part of treatment for the disease (Table 1). Once these variables were identified, personal consults¹ were carried out in shopping malls to estimate the unitary prices of each one of these, and to continue to estimate the total monthly expenses of people with diabetes in the country (Tables 1 and 2).

The mathematical expression used to calculate the annual *per capita* expenditure in diabetes was:

$$GDA_{pc} = (((MED + PAS + INS + PASINS + TIRS + GLU + EXOR + TIRO + HEMO + OFTA + ASPI + PIES + RI\tilde{N}) * m)) / d$$

Cuadro 1. Medidas para el tratamiento de *diabetes mellitus* en México y costos estimados.

Table 1. Measures taken for *diabetes mellitus* treatment in México and its estimated costs.

Medida	Diario (%)	Semanal (%)	Mensual (%)	Anual (%)	Total	Costo
Seguimiento						
Consulta médica		13.1	57.7	15.8	86.5	\$315 / consulta
Medicamentos						
Pastillas (antidiabético oral dosis 3/día)	76.9				76.9	\$399 / mes
Insulina	4.7	0.2			4.9	\$531 / mes
Pastillas + Insulina	1.2	0.2			1.3	\$930 / mes
Exámenes						
Tiras reactivas en sangre		2.1	20.3	9.5	31.9	\$7.5 / tira
Determinación de glucosa en sangre venosa		1.5	23.7	23.3	48.6	\$80 / examen
Examen general de orina		0.3	9.0	10.8	20.0	\$100 / examen
Tiras reactivas en orina		0.6	4.8	3.8	9.2	\$7.5 / tira
Determinación de hemoglobina glucosilada		0.3	2.5	1.8	4.6	\$103 / examen
Medidas preventivas						
Revisión oftalmológica				11.1	11.1	\$315 / consulta
Toma aspirina diario				6.1	6.1	\$20 / mes
Revisión de pies				8.1	8.1	\$315 / consulta
Examen de riñón				5.6	5.6	\$100 / examen

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, ENSANUT 2006 y costos estimados a partir de consulta personal.

Cuadro 2. Gasto mensual estimado para el tratamiento de diabetes mellitus.
Table 2. Monthly expenditure estimated for diabetes mellitus treatment.

Cálculo	Gasto mensual	Proporción del gasto total (%)
MED = 2965*((0.13052*(315*4))+(0.57673*315)+(0.15818*(315/12)))	\$1 038 572	47.1
PAS = 2965*(0.76931*399)	\$910 121	41.2
INS = 2965*((0.04688*531)+(0.00236*(531/4)))	\$74 737	3.4
PASINS = 2965*(0.01180*930)+(0.00169*(930/4))	\$32 538	1.5
TIRS = 2965*((0.02057*(7.5*4))+(0.20304*7.5)+(0.09545*(7.5/12)))	\$6522	0.3
GLU = 2965*((0.01518*(80*4))+(0.23710*80)+(0.23339*(80/12)))	\$75 256	3.4
EXOR = 2965*((0.00270*(100*4))+(0.08971*100)+(0.10759*(100/12)))	\$32 460	1.5
TIRO = 2965*((0.00641*(7.5*4))+(0.04823*7.5)+(0.03777*(7.5/12)))	\$1713	0.1
HEMO = 2965*((0.00270*(103*4))+(0.02530*103)+(0.01754*(103/12)))	\$11 471	0.5
OFTA = 2965*(0.11130*(315/12))	\$8663	0.4
ASPI = 2965*(0.06071*20)	\$3600	0.2
PIES = 2965*(0.08128*(315/12))	\$6326	0.3
RIÑ = 2965*(0.05632*(315/12))	\$4383	0.2
Total	\$2 206 362	100.0

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, ENSANUT 2006 y costos estimados a partir de consulta personal.

$$GDA_{pc} = (((MED + PAS + INS + PASINS + TIRS + GLU + EXOR + TIRO + HEMO + OFTA + ASPI + PIES + RIÑ) * m) / d)$$

donde:

GDA_{pc} = Gasto en diabetes anual *per cápita*

MED = Gasto en consultas médicas

PAS = Gasto en pastillas

INS = Gasto en insulina

$PASINS$ = Gasto en pastillas e insulina

$TIRS$ = Gasto en tiras reactivas en sangre

GLU = Gasto en determinación de glucosa en sangre venosa

$EXOR$ = Gasto en exámen general de orina

$TIRO$ = Gasto en tiras reactivas en orina

$HEMO$ = Gasto en determinación de hemoglobina glucosilada

$OFTA$ = Gasto en revisión oftalmológica

$ASPI$ = Gasto en toma diaria de aspirina

$PIES$ = Gasto en revisión de pies

$RIÑ$ = Gasto en exámen de riñón

m = meses del año

d = número de adultos con diabetes o azúcar alta

Sustituyendo cada variable, el gasto en diabetes anual *per cápita* fue:

$$GDA_{pc} = ((1,038,572 + 910,121 + 74,737 + 32,538 + 6522 + 75,256 + 32,460 + 1713 + 11,471 + 8663 + 3600 + 6326 + 4383) * 12 / 2965)$$

$$GDA_{pc} = \$8930$$

where:

GDA_{pc} = Annual *per capita* expenditure for diabetes

MED = Expenditure for medical consults

PAS = Expenditure for pills

INS = Expenditure for insulin

$PASINS$ = Expenditure for pills and insulin

$TIRS$ = Expenditure for blood reactive strips

GLU = Expenditure for vein blood glucose determination

$EXOR$ = Expenditure for general urine exam

$TIRO$ = Expenditure for urine reactive strips

$HEMO$ = Expenditure for glycated hemoglobin determination

$OFTA$ = Expenditure for eye revision

$ASPI$ = Expenditure for daily aspirin intake

$PIES$ = Expenditure for feet revision

$RIÑ$ = Expenditure for kidney tests

m = months of the year

d = number of adults with diabetes or high sugar

Substituting each variable, the annual *per capita* expenditure in diabetes was:

$$GDA_{pc} = ((1,038,572 + 910,121 + 74,737 + 32,538 + 6522 + 75,256 + 32,460 + 1713 + 11,471 + 8663 + 3600 + 6326 + 4383) * 12 / 2965)$$

$$GDA_{pc} = \$8930$$

With the estimated annual expenditure for diabetes treatment, and extrapolating the results to the total number of adults living with diabetes in the country, the total annual expenditure for diabetes in México was obtained using the following equation:

Con el gasto anual estimado en el tratamiento de la diabetes, y extrapolando los resultados al total de adultos con diabetes en el país, se obtuvo el gasto total anual en diabetes en México a partir de la siguiente ecuación:

$$GTD = GDA_{pc} * DIAB$$

donde:

GTD = Gasto total anual en diabetes

GDA_{pc} = Gasto en diabetes anual en *per cápita*

DIAB = Personas adultas en México (20 años y más) con diabetes o azúcar alta

El resultado fue el siguiente:

GTD = \$8930 * 4 508 655 adultos con diabetes o azúcar alta.

GTD = \$40 262 289 150

Es importante recalcar que el gasto total estimado en diabetes sólo incluyó las medidas de tratamiento y prevención que las personas con la enfermedad mencionaron llevar a cabo, por lo que sería más elevado si se sumaran otros gastos como los ambulatorios, hospitalarios y los que se generan por las complicaciones de la enfermedad.

Para calcular el consumo de refresco anual *per cápita* se tomaron tres bases de datos de la ENSANUT 2006: frecuencia de consumo en preescolares (4117 observaciones), frecuencia de consumo en escolares (9729 observaciones) y frecuencia de consumo en adultos (29 272 observaciones); que en total conformaron una base de datos de 43 118 observaciones, misma que puede extrapolarse al total de la población en el país; es decir, 112 336 538 personas (INEGI, 2011e). En el Cuadro 3 se indica el rango de edad de cada grupo de población y la proporción de personas que mencionaron ser consumidores de refresco.

El consumo se calculó con tres variables: el número de días durante la última semana que los encuestados consumieron refresco, la cantidad de veces que lo consumieron cada día y el número promedio de porciones de 240 ml (un vaso) que consumieron cada vez. Cabe decir que sólo se tomó en cuenta el consumo de refresco normal, y no el de dieta. La expresión matemática para calcular el consumo de refresco anual *per cápita* fue:

$$CRA_{pc} = \left\{ \left[\frac{\sum_{i=1}^n (DCR * VCR * PCR)}{c} \right] * 1 \right\} * p$$

donde:

CRA_{pc} = Consumo anual *per cápita* de refresco

DCR = Días en que se consumió durante la última semana

$$GTD = GDA_{pc} * DIAB$$

where:

GTD = Total annual expenditure for diabetes

GDA_{pc} = *Per capita* annual expenditure for diabetes

DIAB = Adult people in México (20 years and older) with diabetes or high blood sugar

The result was the following:

GTD = \$8930 * 4 508 655 adults with diabetes or high blood sugar.

GTD = \$40 262 289 150

It is important to highlight that the total estimated expenditure for diabetes only included the measures for treatment and prevention that people with the disease mentioned they take, and therefore, it would be higher if other expenses were to be added, such as outpatient or hospital expenses, and those generated by complications in the disease.

In order to calculate the annual *per capita* soda consumption, three databases from ENSANUT 2006 were used: frequency of consumption in pre-school children (4 117 observations), frequency of consumption in school-aged children (9 729 observations) and frequency of consumption in adults (29 272 observations); in total, these made up a database of 43 118 observations, which can be extrapolated to the total population in the country; that is, 112 336 538 people (INEGI, 2011e). In Table 3, the age range of each group of the population and the proportion of people who mentioned being soda consumers is presented.

Consumption was calculated with three variables: the number of days during the last week that people surveyed consumed sodas, the number of times they consumed them each day, and the average number of portions of 240 ml (one glass) that they consumed each time. It should be mentioned that only the consumption of regular sodas, and not diet, was taken into account. The mathematical expression to calculate the annual *per capita* soda consumption was:

Cuadro 3. Consumo de refresco en México.

Table 3. Soda consumption in México.

Grupo de población	Rango de edad (años)	Consumen refresco (%)
Preescolares	1 a 4	68
Escolares	5 a 11	74
Adultos	12 y más	71

Fuente: elaboración propia a partir de ENSANUT, 2006.

VCR = Veces al día en que se consumió en promedio

PCR = Cantidad de porciones consumidas en promedio

c = consumidores

l = cantidad de la porción (0.24 litros)

p = periodo de 52 semanas (1 año)

El resultado obtenido fue:

$$CRA_{pc} = \left\{ \left[\frac{\sum_{i=1}^{43118} (DCR * VCR * PCR)}{43118} \right] * 0.24 \right\} * 52$$

$$CRA_{pc} = 196 \text{ litros / persona / año}$$

Para obtener el gasto total anual resultante por consumo de refresco en México, se tomó el precio promedio por litro de las Canastas Básicas Alimentarias Rural y Urbana que sirven de referencia para obtener el valor de la línea de bienestar mínimo en México (CONEVAL, 2010). El precio promedio por litro para refrescos de cola y de sabores en la canasta rural es de \$8.3 por litro y en la canasta urbana de \$7.7 por litro, a precios de agosto de 2008; por lo que se consideró un precio promedio de \$8 por litro a nivel nacional.

La ecuación del gasto total anual por consumo de refresco en México fue:

$$GTR = CRA_{pc} * POB * PLR$$

donde:

GTR = Gasto total anual en refresco

CRA_{pc} = Consumo anual *per cápita*

POB = Población en México

PLR = Precio promedio por litro

El resultado fue:

$$GTR = 196.1 \text{ litros} * 112\,336\,538 \text{ personas} * \$8.00$$

$$GTR = \$176\,233\,560\,814.40$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del número de personas con diabetes o azúcar alta que mencionó el uso o realización de cada una de las medidas enlistadas en el tratamiento de la diabetes; y tomando como referencia los costos estimados, se obtuvo un gasto *per cápita* promedio de \$8930 anuales en el tratamiento de *diabetes mellitus*, cifra muy similar a la estimación de gasto *per cápita* de \$8162 que calculó la OMS para el año 2010 (WHO, 2008). Extrapolando este gasto al 7% de adultos con diabetes en el país, el gasto total estimado fue de \$40 262 millones de pesos cada año; monto que, si

$$CRA_{pc} = \left\{ \left[\frac{\sum_{i=1}^n (DCR * VCR * PCR)}{c} \right] * 1 \right\} * p$$

where:

CRA_{pc} = Annual *per capita* soda consumption

DCR = Days when it was consumed during the last week

VCR = Average times that it was consumed per day

PCR = Amount of portions consumed in average

c = consumers

l = amount in the portion (0.24 liters)

p = 52 week period (1 year)

The result obtained was:

$$CRA_{pc} = \left\{ \left[\frac{\sum_{i=1}^{43118} (DCR * VCR * PCR)}{43118} \right] * 0.24 \right\} * 52$$

$$CRA_{pc} = 196 \text{ liters / person / year}$$

To obtain the resulting total annual expenditure for soda consumption in México, the average price per liter of the Rural and Urban Basic Food Baskets that serve as reference to obtain the value of the minimal welfare line in México was used (CONEVAL, 2010). The average price per liter for cola and flavored sodas in the rural basket is \$8.3 per liter and in the urban basket it is \$7.7 per liter, at prices from August 2008; which is why an average price of \$8 per liter was considered at the national level.

The equation for total annual expenditure for soda consumption in México was:

$$GTR = CRA_{pc} * POB * PLR$$

where:

GTR = Total annual expenditure in sodas

CRA_{pc} = Annual *per capita* soda consumption

POB = Population in México

PLR = Average price per liter

The result was:

$$GTR = 196.1 \text{ liters} * 112\,336\,538 \text{ people} * \$8.00$$

$$GTR = \$176\,233\,560\,814.40$$

RESULTS AND DISCUSSION

Using the number of people with diabetes or high blood sugar who mentioned using or taking each one of the measures listed for diabetes treatment, and taking as reference the estimated costs, an average *per capita* expenditure of \$8 930 annually was obtained for *diabetes mellitus* treatment, a figure that is very

bien no contempla los gastos en medidas preventivas, permite tener una perspectiva de la magnitud del gasto que representa la enfermedad en México.

El gasto estimado por consumo de refresco en el país fue de \$176 233.5 millones de pesos anuales, resultado de un consumo anual per cápita de 196.1 litros; es decir, alrededor de 537 mililitros diarios, y dado un precio promedio por litro de \$8.00. Ahora bien, para poder analizar los efectos de un impuesto al consumo de refresco, se analizan escenarios con distintas elasticidades precio.

En un primer escenario, en el que el refresco se comportaría como un bien necesario, una demanda inelástica de -0.5 implicaría que un incremento de \$2 por litro permitiría recaudar un fondo equivalente al 96% de los gastos en diabetes y disminuiría la demanda en 13%, lo que reduciría el consumo *per cápita* de 196 a 172 litros anuales (Cuadro 4, Figura 1).

El escenario de una demanda unitaria implicaría que un incremento de \$3 por litro originaría una recaudación equivalente a 103% del gasto en diabetes, y una reducción en el consumo *per cápita* de 196 litros a 122. En este mismo escenario, el impuesto que permitiría cubrir con exactitud los gastos en diabetes sería de \$2.80 por litro.

similar to the estimation of expenditure *per capita* of \$8 162 that the WHO calculated for the year 2010 (WHO, 2008). Extrapolating this expenditure to 7% of the adults with diabetes in the country, the total estimated expenditure was \$40 262 million pesos each year; although this sum does not contemplate expenditures in preventive measures, it does allow to gain perspective about the magnitude of the expenditure that the disease represents in México.

The estimated expenditure for soda consumption in the country was \$176 233.5 million pesos annually, resulting in an annual *per capita* consumption of 196.1 liters; that is, around 537 milliliters daily, and given an average price per liter of \$8.00. However, in order to analyze the effects of a tax on soda consumption, scenarios with different price elasticities are analyzed.

In the first scenario, where soda would behave as a necessary good, an inelastic demand of -0.5 would imply that an increase of \$2 per liter would allow to collect a fund equivalent to 96% of the expenditure in diabetes and would decrease the demand in 13%, reducing the *per capita* consumption from 196 to 172 liters annually (Table 4, Figure 1).

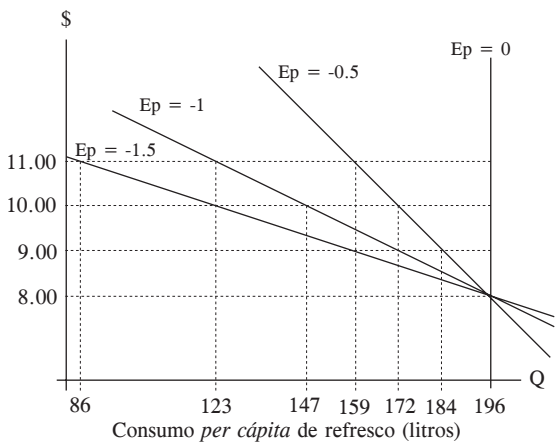
The scenario of a unitary demand would imply that an increase of \$3 per liter would originate a collection

Cuadro 4. Escenarios impositivos de recaudación a partir del consumo de refresco.

Table 4. Taxing scenarios for collection from soda consumption.

Escenario	Impuesto (\$)	Precio con impuesto (\$)	Δ Precio (%)	Δ Consumo (%)	Consumo pc con impuesto	Recaudación ('000 000)	Cobertura (%)
Demanda perfectamente inelástica Ep = 0	1.00	9.00	13	0	196	22 029	55
	2.00	10.00	25	0	196	44 058	109
	3.00	11.00	38	0	196	66 088	164
	4.00	12.00	50	0	196	88 117	219
	5.00	13.00	63	0	196	110 146	274
Demanda inelástica Ep = -0.5	1.00	9.00	13	-6	184	20 652	51
	2.00	10.00	25	-13	172	38 551	96
	3.00	11.00	38	-19	159	53 696	133
	4.00	12.00	50	-25	147	66 088	164
	5.00	13.00	63	-31	135	75 725	188
Demanda unitaria Ep = -1	1.00	9.00	13	-6	172	19 276	48
	2.00	10.00	25	-13	147	33 044	82
	3.00	11.00	38	-19	123	41 305	103
	4.00	12.00	50	-25	98	44 058	109
	5.00	13.00	63	-31	74	41 305	103
Demanda elástica Ep = -1.5	1.00	9.00	13	-13	159	17 899	44
	2.00	10.00	25	-25	123	27 536	68
	3.00	11.00	38	-38	86	28 913	72
	4.00	12.00	50	-50	49	22 029	55
	5.00	13.00	63	-63	12	6 884	17

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, ENSANUT, 2006, CONEVAL 2010 y costos estimados a partir de sondeos.



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, ENSANUT 2006, CONEVAL 2010 y costos estimados a partir de sondeos.

Figura 1. Escenarios impositivos al refresco considerando distintas elasticidades.
Figure 1. Taxing scenarios for sodas, considering different elasticities.

En un último escenario, pensando que el refresco se comportara como un bien de lujo, un impuesto de \$3 por litro permitiría cubrir 72% de los gastos en diabetes, y esto representaría una reducción en la demanda de 196 litros *per cápita* a 86, sin embargo, el impuesto no podría ser superior a \$3 ya que, dada la elasticidad, a mayores incrementos en el precio el nivel de recaudación sería menor.

Los resultados descritos sugieren una primer interrogante, ¿qué elasticidad precio representa el escenario más real?. La Asociación Nacional de Productores de Refresco y Aguas Carbonatadas (ANPRAC), declaró en 2008 que un incremento de 5% en el precio implicaría una reducción en la demanda de 638 millones de litros; es decir, 4% de las ventas totales de 16 916 millones de litros, lo que representaba una demanda inelástica de -0.8. A nivel internacional se han realizado estudios para identificar el impuesto en las ventas de refrescos con la implementación de impuestos. Estos estudios generalmente se han realizado a partir de la estimación de elasticidades precio. Frinkelstein *et al.* (2010), analizaron la compra de alimentos y bebidas por semana durante un periodo de un año en una muestra nacional de hogares, utilizando modelos de regresión multivariada para hacer asociaciones con el precio de las bebidas, el consumo de energía y el peso de la población. Entre sus resultados obtuvieron una elasticidad precio del refresco de -0.7, con variaciones entre -0.5 y -1.0 con respecto a los niveles de ingreso de la población, concluyendo que un incremento de 20% en el precio permitiría recaudar alrededor de 800 millones de dólares anuales; es decir, cerca de 11 mil

equivalent to 103% of the expenditure in diabetes, and a reduction of the *per capita* consumption of 196 liters to 122. In this same scenario, the tax that would allow exactly covering the expenditure in diabetes would be \$2.80 per liter.

In the last scenario, thinking that soda would behave like a luxury good, a tax of \$3 per liter would allow to cover 72% of the expenditure in diabetes, and this would represent a reduction in the demand from 196 liters *per capita* to 86; however, the tax could not be higher than \$3, since, given the elasticity, the greater increases in the price, the level of collection would be lower.

Results described suggest a first question: what price elasticity represents the most real scenario? The National Association of Soda and Carbonated Water Producers (*Asociación Nacional de Productores de Refresco y Aguas Carbonatadas*, ANPRAC) declared in 2008 that an increase of 5% in the price would imply a reduction in the demand of 638 million liters; that is, 4% of the total sales of 16 916 liters, representing an inelastic demand of -0.8. At the international level, studies have been carried out to identify the tax on soda sales with tax implementation. These studies have generally been done from the estimation of price elasticities. Frinkelstein *et al.* (2010) analyzed the purchase of food and drinks per week during a period of a year in a national sample of households, using multivariate regression models to make associations with beverage prices, energy consumption and the population's weight. Among their results, they obtained price elasticity for sodas of -0.7, with variations between -0.5 and -1.0 with regards to the level of income in the population; they made the conclusion that an increase in 20% on the price would allow to collect around 800 million dollars annually; that is, nearly 11 thousand million pesos. Andreyeva *et al.* (2010) analyzed 160 studies with time series and surveys in households regarding food and non-alcoholic beverages of greater consumption, and they obtained an average elasticity in sodas and sweetened drinks (including milk and juices) of -0.79, similar to the elasticities of other foods consumed outside the household (-0.81). In a more specific analysis for sodas, they obtained an elasticity of -0.93.

In another experiment, Block *et al.* (2010) increased the price of regular soda (sweetened) in 35% for one month in a cafeteria in a hospital in Boston, Massachusetts; the result was a decrease in sales of 26%, translated into an elasticity of -0.7, accompanied by an increase in the demand for diet sodas and coffee. In this study, an educational campaign was included, with material regarding the benefits to health that are generated when reducing the ingestion of sugared sodas.

millones de pesos. Andreyeva *et al.* (2010) analizaron 160 estudios con series de tiempo y encuestas a hogares sobre los alimentos y bebidas no alcohólicas de mayor consumo, obteniendo una elasticidad promedio en refrescos y bebidas endulzadas (excluyendo leche y jugos) de -0.79, similar a las elasticidades de otros alimentos consumidos fuera del hogar (-0.81). En un análisis más específico para refrescos obtuvieron una elasticidad de -0.93.

En otro experimento Block *et al.* (2010), se incrementó durante un mes el precio del refresco regular (endulzado) en 35%, dentro de la cafetería de un hospital de Boston, Massachusetts; el resultado fue una disminución en las ventas de 26%, traducido en una elasticidad de -0.7; acompañado de un incremento en la demanda de refresco de dieta y café. En ese estudio se incluyó una campaña educativa, con material acerca de los beneficios para la salud que se genera al reducir la ingesta de refresco con azúcar.

El efecto de sustitución observado por Block *et al.* responde al tipo de población que asiste a la cafetería de un hospital. Un caso distinto fue el encontrado por Fletcher *et al.* (2010), quienes analizaron la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (National Health Examination and Nutrition Survey), acompañada de información sobre ventas de refrescos e impuestos al consumo en el periodo de 1988 a 2006; encontrando que incrementos en el precio del refresco a partir de impuestos al consumo ocasiona incrementos en el consumo de leche entre niños y adolescentes, con lo cual se incrementa también el contenido de calcio y vitamina D en la dieta.

La política de incrementar el impuesto al refresco con la finalidad de financiar gastos en salud y reducir el consumo y los índices de obesidad se ha planteado en diversos estados de EE. UU., encontrando una elasticidad de entre -0.8 y -1 (Brownell *et al.*, 2009).

Aunque el efecto en el consumo ante incrementos en el precio debería ser distinto en México y EE. UU. en relación con la diferencia en el nivel de ingreso; el hecho de que 70% de la población, incluidos niños en edad preescolar consuman frecuentemente refrescos, indica que se trata de un producto cuyo consumo es muy arraigado, por lo que entre los escenarios descritos el más cercano podría ser el de demanda inelástica, tendiendo a unitaria.

Bajo este supuesto, un incremento en el precio afectaría casi de manera proporcional a la demanda, y permitiría contribuir a reducir el consumo y recaudar fondos. La interrogante que surge es: ¿todos los consumidores de refresco deben financiar los gastos de las personas con diabetes?.

La postura en contra más evidente sería que no todos los que toman refresco van a padecer diabetes

The substitution effect observed by Block *et al.* responds to the type of population that goes to the cafeteria at a hospital. A different case was found by Fletcher *et al.* (2010), who analyzed the National Health Examination and Nutrition, accompanied with information regarding the sales of sodas and taxes on consumption during the 1988 to 2006 period; they found that increases in the price of the soda from taxes on consumption cause increases in the consumption of milk among children and adolescents, with which the content of calcium and vitamin D in the diet is also increased.

The policy of increasing the tax on sodas with the goal of financing expenditure in health and reducing consumption and obesity indexes has been suggested in various states in the USA, contemplating an elasticity between -0.8 and -1 (Brownell *et al.*, 2009).

Although the effect on consumption in view of price increments should be different in México and the USA, related to the difference in income level, the fact that 70% of the population, including preschool-aged children, frequently consume sodas, indicates that this is a product whose consumption is deeply rooted, which is why among the scenarios described, the closest could be that of inelastic demand that tends toward the unitary.

Under this assumption, an increase in the price would affect the demand almost proportionally, and it would allow contributing to reducing the consumption and collecting funds. The question that arises is: should all soda consumers finance the expenditure of people with diabetes?

The most evident stance against this would be that not all people who consume sodas will suffer from diabetes at some point, nor have all diabetic people been consumers of sodas, which is why a taxing measure on sodas would not be just for all; however, if we take into account that soda consumption is highly related to the obesity condition, which is the most important determinant for diabetes, and that expenditure for the disease represents economic and social costs both for those who suffer from it and for their family members and for society at large, the tax on sodas could be an adequate measure, by guaranteeing a fund for treatment of the first cause of death in adults in the country, and an anti-consumption tool that would allow reducing the negative effects for future generations.

In order to make this measure effective, the government could turn it into a tax of specific allocation, so that the sum collected would be destined exclusively to treating the disease.

A recent example of the effectiveness of taxes with specific allocation in diverse countries in the world

alguna vez, ni todos los diabéticos han sido bebedores de refresco, por lo que una medida impositiva al refresco no resultaría justa para todos; sin embargo, si se considera que el consumo de refresco está altamente relacionado con el padecimiento de obesidad, y que ésta es el primer determinante de la diabetes; además que los gastos en la enfermedad representan costos económicos y sociales tanto para quienes la padecen como para sus familiares y la sociedad en general, el impuesto al refresco podría resultar una medida adecuada, al asegurar un fondo para el tratamiento de la principal causa de muerte en adultos en el país, y una herramienta anticonsumo que permitiría reducir los efectos negativos para generaciones futuras.

Para hacer efectiva esta medida, el gobierno podría convertirlo en un impuesto de asignación específica, de manera que el monto recaudado se etiquetara exclusivamente para el tratamiento de la enfermedad.

Un ejemplo reciente de la efectividad de los impuestos con asignación específica en diversos países del mundo es el caso del tabaco. Según la International Tobacco Evidence Network (ITEN), una asociación entre el Banco Mundial y la Organización Mundial de la Salud; países como EE. UU., Tailandia, Finlandia y Australia, han utilizado provechosamente los impuestos al tabaco con asignación específica para programas integrales de control del tabaco, fundaciones de promoción de la salud, programas de salud pública, mejoras en el cultivo del tabaco, políticas relacionadas con el contrabando de tabaco e incluso otras actividades no relacionadas con el tabaco como construcción de estadios, educación y construcción de carreteras (Chaloupka, 2004).

La Secretaría de Salud ya ha comenzado a tomar estrategias para concientizar a la población sobre el problema de la obesidad y la diabetes en México. Sin embargo, este proceso puede demorarse, y ante la magnitud y estrategia comercial de las empresas que promueven los refrescos y otros alimentos chatarra, el efecto puede ser lento. Un incremento al precio de los refrescos, cuya recaudación se dirija específicamente al tratamiento de la diabetes, no solo permitiría cubrir los costos de la enfermedad, sino disminuir el consumo entre las familias mexicanas, y muy probablemente inducirlos a optar por bebidas con aporte nutricional. Si esta estrategia se combinara con medidas efectivas relacionadas con el aumento de actividad física y consumo de agua natural y alimentos saludables; a mediano y largo plazo podría cambiar la tendencia de la *diabetes mellitus* en México y, en consecuencia, reducir los gastos que generan esta enfermedad y otras relacionadas con la obesidad.

is the case of tobacco. According to the International Tobacco Evidence Network (ITEN), an association between the World Bank and the World Health Organization, countries like the USA, Thailand, Finland and Australia have used advantageously the taxes set on tobacco with specific allocation for integral programs for tobacco control, foundations for health promotion, public health programs, improvements in the tobacco crop, policies related to tobacco smuggling, and even other activities that are not related to tobacco such as construction of stadiums, education and road building (Chaloupka, 2004).

The Health Ministry has already begun to adopt strategies to create conscience among the population about the problem of obesity and diabetes in México. However, this process can take long and in view of the magnitude and commercial strategies of companies that promote sodas and other junk food, the effect can be slow. An increase in the price of sodas, whose collection is directed specifically to diabetes treatment, would not only allow covering the costs of the disease, but also decreasing consumption among Mexican families, and very likely inducing them to opt for drinks with nutritional contributions. If this strategy could be combined with effective measures related to the increase in physical activity and consumption of natural drinking water and healthy foods, the tendency to increase the incidence of *diabetes mellitus* in México could be changed in the medium and long term and, as consequence, the expenditure that this disease and others related to obesity generate, could be reduced.

CONCLUSIONS

Because sodas behave like a good with inelastic demand, tending to unitary, collection generated by a tax of \$2 to \$3 per liter would allow covering expenditures generated from treatment of *diabetes mellitus* in México virtually in their totality. Thus, a tax on soda consumption would not only allow affording treatment for diabetes, but it would also allow influencing a lower consumption and increasing that of beverages with nutritional value, such as milk and fruit waters. Combining the implementation of a tax with educational campaigns regarding the damage that the excessive intake of sodas causes, and other measures related to a healthy diet and an increase in physical activity, would very likely generate positive effects on the incidence of obesity, diabetes, and would decrease the medical expenses that these conditions generate.

- End of the English version -

CONCLUSIONES

Puesto que el refresco se comporta como un bien con demanda inelástica, tendiendo a unitaria, la recaudación generada por un impuesto de entre \$2 y \$3 por litro, permitiría cubrir prácticamente en su totalidad los gastos generados en el tratamiento de la *diabetes mellitus* en México. Así, un impuesto al consumo del refresco no solo permitiría costear el tratamiento de la diabetes, sino incidir en un menor consumo e incrementar el de bebidas con valor nutritivo, como por ejemplo leche y agua de frutas. Combinar la implementación de un impuesto con campañas educativas sobre los daños que ocasiona la ingesta excesiva de refrescos y otras medidas relacionadas con una dieta saludable e incremento en la actividad física, muy probablemente generaría efectos positivos sobre la incidencia de obesidad, diabetes y disminuiría los gastos médicos que estos padecimientos generan.

NOTAS

¹Información más detallada de este proceso se puede obtener de los autores, sin embargo, se respetará la confidencialidad de la misma. ♦ More detailed information about this process can be obtained from the authors; however, confidentiality will be protected.

LITERATURA CITADA

- Andreyeva, T., Michael W. Long, and Kelly D. Brownell. 2010. The impact of food prices on consumption: a systematic review of research on the price elasticity of demand for food. *American Journal of Public Health*. 100(2), 216-222.
- Block, J. P., Chandra A., McManus KD, and Willet WC. 2010. Point-of-purchase price and education intervention to reduce consumption of sugary soft drinks. *American Journal of Public Health*. 100(8). 1427-1433.
- Brownell, K.D., Thomas Farley, Walter C. Willett, Barry M. Popkin, Frank J. Chaloupka, Joshep W. Thompson, David S. Ludwig. 2009. The public health and economic benefits of taxing sugar-sweetened beverages. *New England Journal of Medicine*. 361(16), 1599-1605.
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). 2010. Metodología para la Medición Multidimensional de la Pobreza en México. Disponible en: http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/resource/coneval/med_pobreza/Metodologia_final/Metodologia_para_la_Medicion_Multidimensional_de_la_Pobreza_en_Mexico.pdf?view=true
- Chaloupka, Frank J. 2004. The Economics of Earmarked Tobacco Taxes, Pros and Cons. *International Tobacco Evidence Network*. Bratislava, Slovakia. April, 2004.
- Di Meglio, DP, y RD Mattes. 2000. Liquid versus solid carbohydrate: effects on food intake and body weight. *International Journal of Obesity*. 24 (6), 794-800.
- ENSANUT (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición). 2006. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Secretaría de Salud (SSA). Consultado en julio 2010. Base de datos disponible en: <http://www.insp.mx/ensanut2006/index.php>
- Escobar, María Cristina, Andrés Petrásovits, Armando Peruga, Nyvea Silva, Marcela Vives, y Sylvia Robles. 2000. Mitos sobre la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en América Latina. Cuernavaca, México. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Vol. 42, Núm. 1. Enero-Febrero, 2000. pp: 56-64.
- Fletcher, J.M., David Frisvold, and Nathan Tefft. 2010. The effects of soft drink taxes on child and adolescent consumption and weight outcomes. *Journal of Public Economics*. 94, 967-974.
- Frinkelstein, E.A., Chen Zhen, James Nonemaker, and Jessica E Tood. 2010. Impact of targeted beverage taxes on higher- and lower-income households. *Archives of Internal Medicine*. 170(22). 2028-2034.
- Hernández, Mauricio. 2005. El peso de las enfermedades crónicas. *In: La salud de los mexicanos en el siglo XXI: un futuro con responsabilidad de todos*. México, D.F. Fundación Mexicana para la Salud, A.C. pp: 169-176.
- IDF (International Diabetes Federation). 2011. El impacto económico de la diabetes.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2011a. Población, Hogares y Vivienda. Principales causas de mortalidad por grupos de edad. Años de registro: 1998 y 2008. Consultado en enero 2011. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2011b. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) 2010. Ingreso corriente de los hogares, 2010. Consultado en marzo 2011. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/TabuladosBasicos2/tabdirecto.aspx?s=est&c=27895>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2011c. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares (ENIGH) 2010. Gasto corriente de los hogares, 2010. Consultado en marzo 2011. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/TabuladosBasicos2/tabdirecto.aspx?s=est&c=27895>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.). 2011d. Población, Hogares y Vivienda. Distribución por edad y sexo. Año de registro: 2010. Consultado en marzo 2011. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2011e. Población, Hogares y Vivienda. Población total. Año de registro: 2010. Consultado en marzo 2011. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/temasV2/Default.aspx?s=est&c=17484>
- Malik, V.S., Matthias B. Schulze, and Frank B. Hu. 2006. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*. 84(2), 274-288.
- Olaiz, Fernández Gustavo, Juan Rivera Dommarco, Teresa Shamah Levy, Rosalba Rojas, Salvador Villalpando Hernández, Mauricio Hernández Avila, y Jaime Sepúlveda Amor. 2006. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2011. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- SSA (Secretaría de Salud). 2011. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad (2011). Primera edición. Enero 2010. México, D.F. 43 p. Disponible en: http://portal.salud.gob.mx/descargas/pdf/ANSA_acuerdo_original.pdf
- Vartanian, L.R., Marlene B. Schwartz, and Kelly D. Brownell. 2007. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Public Health*. 97(4), 667-675.
- WHO (World Health Organization). 2008. World Health Statistics. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Printed in France. Disponible en: http://www.who.int/whosis/whostat/EN_WHS08_Full.pdf