

Contenido

Impresiones

Carlos Guerrero de Lizardi

Elogios y críticas de la próxima estructura de ponderaciones del índice de precios al consumidor en México

Praise for and criticism of the next weight structure of the mexican consumer price index

2

4

13

Rafael Buendía García, Jorge Pablo Rivas Díaz e Ireiri Alonso León

Evaluación del potencial del desarrollo en ciencia y tecnología en México 2000-2015

Assessing the potential of science and technology development in México: 2000-2015

29

V. Sophie Ávila-Foucat

Desafíos del sector primario y políticas públicas sustentables

Challenges of the primary sector and sustainable public policies

40

Ximena Valentina Echenique Romero

La desigualdad en México a partir de un modelo estadístico idealizado de demandas Marshallianas, 2012-2014

Inequality in Mexico based on an idealized statistical model of Marshallian demands, 2012-2014

66

Graciela Carrillo González, Aleida Azamar Alonso y Gemma Cervantes Torre-Marín

Innovación tecnológica y curtiduría en el estado de Guanajuato

Tannery and technological innovation in Guanajuato



ECONOMÍA INFORMA

ECONOMÍA INFORMA | 402 | ENERO-FEBRERO 2017 |



Impresiones

Elogios y críticas de la próxima estructura de ponderaciones del índice de precios al consumidor en México

*Praise for and criticism of the next weight structure
of the mexican consumer price index*

Carlos Guerrero de Lizardi *

Resumen

Nuestros propósitos son los siguientes: 1) recordar que el índice de precios al consumidor es un objeto científico que está hecho para medir el poder de compra de los consumidores, y no por ejemplo el desequilibrio entre las ofertas y las demandas en los mercados de bienes y servicios de una economía; 2) señalar que la buena medición tiene fundamentos, específicamente en el caso de que nos ocupa fundamentos microeconómicos; 3) proponer algunas reflexiones metodológicas sobre el cambio de base del índice de precios al consumidor; y 4) utilizando las ENIGH 2010 y 2014, ilustrar que el gasto representa otra dimensión de la desigualdad en nuestro país.

Abstract

Our purposes are as follows: 1) to point out that the consumer price index is a scientific object –that is compile to measure the purchasing power of consumers, not for example the imbalance in goods markets; 2) to point out that good measurement has fundamentals, specifically in our case microeconomic fundamentals; 3) to propose some methodological reflections on the change of base of the consumer price index; and 4) using two Expenditures Surveys illustrate that spending represents another dimension of inequality in our country.

* Jefe de la División de Posgrado de la Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México,
cgdl@unam.mx.

Palabras clave

Índice de precios al consumidor, encuesta de gastos, sesgos por sustitución

Key words

Consumer Price Index, Expenditure Survey, Substitution Biases

JEL

C43, E31, E52





1. Introducción

*“Observational, true, and theoretical variables;
an important distinction”.*

Trygve Haavelmo

*“Fuller utilization of the concepts and hypotheses
of economic theory (in a sense described below) as
a part of the processes of observation and mea-
surement promises to be a shorter road, perhaps
even the only possible road, to the understanding
of cyclical fluctuations.”*

Tjalling C. Koopmans

A raíz de la consulta pública realizada en el año 2015, la Junta de Gobierno de nuestro Instituto de Estadística anunció que a finales del 2016 realizaría un cambio de base del índice de precios al consumidor, en adelante IPC (INEGI, 7 de diciembre de 2015). Específicamente, la base “segunda quincena de diciembre de 2010” elaborada a partir de los micro-

datos de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares 2010 sería sustituida por la estructura “segunda quincena de septiembre” a partir de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares del 2012 y 2013.

Los propósitos de esta nota “de elogios y críticas” son los siguientes. Inicialmente recordar que el índice de precios al consumidor es un objeto científico, en particular un estadístico, que está hecho para medir el poder de compra de los consumidores, y no por ejemplo el desequilibrio entre las ofertas y las demandas en los mercados de bienes y servicios de una economía. Posteriormente recordar que la buena medición tiene fundamentos, como se evidencia en las citas de Haavelmo (1944, p. 5) y Koopmans (1947, p. 162), específicamente en el caso de que nos ocupa fundamentos microeconómicos. Finalmente, proponer algunas reflexiones metodológicas sobre el cambio de base y realizar algunos ejercicios estadísticos

utilizando las ENIGH 2010 y 2014, con el propósito de ilustrar que el consumo representa otra dimensión de la desigualdad en nuestro país –de la mano de muchas otras, entre otros ejemplos del ingreso, la riqueza, la educación o la salud (Filmery y Pritchett 1999, Kennickell 2007, Jantti et al. 2008, y Ruiz, 2011).

2. ¡Es el poder de compra!

Al momento el antecedente más remoto que conocemos del ipc es William Fleetwood ([1707, 1745], 1969), a decir de Balk (2008, p. 6) el genuino padre de los números índices. El Arzobispo de Ely –referenciado repetidamente en los mejores términos por Adam Smith en su “Riqueza de las Naciones” de 1776– con el propósito de estimar el poder de compra de un estudiante de Oxford entre 1460 y 1707 (Fleetwood, 1969, p. 49) construyó un índice simple compuesto por “5 quarters of wheat, 6 yards of cloth” y, no podía ser de otra manera, “4 hogsheads of beer”.¹ El especialista W. Erwin Diewert (1988, p. 4) nos propone el siguiente segundo lejano antecedente:

perhaps the next independent discovery of the tabular standard was made by the Legislature of Massachusetts in 1780. An account of this discovery is given by Willard Fisher (1913). A tabular standard was used to index the pay of soldiers fighting in the Revolutionary War (a massive inflation had drastically reduced the real value of the fixed nominal pay of the soldiers). The constant quantity basket was 5 bushels of

corn, 68 and 4/7 pounds of beef, 10 pounds of sheep's wool and 16 pounds of sole leather.

El antecedente moderno es el ipc de nuestro vecino país del norte. Ante la pérdida del poder de compra de los salarios durante las primeras décadas del siglo pasado, el Bureau of Labor Statistics, en adelante BLS, estimó un índice del costo de vida para, precisamente, determinar la magnitud del incremento de los ingresos de los trabajadores. Su ipc se publicó así por primera ocasión en el año de 1921. Cabe señalar que actualmente el BLS continúa compilando el ipc americano –y no por ejemplo el Bureau of Economic Analysis, la agencia responsable de elaborar su Sistema de Cuentas Nacionales–, utilizando como insumos la información de la Consumer Expenditure Survey, y el seguimiento de los precios de los bienes y servicios determinados en su canasta.

Dicho lo anterior debe quedar claro que el objeto estadístico que nos ocupa, en primer lugar, no está ligado principalmente a la macroeconomía en general, y a la teoría y política monetarias en particular –por ejemplo, a la medición de la brecha de producto y a la determinación de la tasa de interés de referencia dada una meta inflacionaria–, sino a la estimación del poder de compra de los ingresos de las personas; y en segundo, que el dicho “su finalidad es proveer a la economía del país de moneda nacional y su objetivo prioritario es procurar la estabilidad del poder adquisitivo de dicha moneda” que aparece en el portal del Banco de México, como en otros Bancos Centrales, está erróneamente parafraseado, ya que el poder adquisitivo “de la moneda” está determinado por las decisiones del consumidor relativas a qué, cuánto, y dónde comprar. Llevado al absurdo, una unidad monetaria, una moneda de un peso mexicano, no tiene poder de compra, ¿o sí amable lector?

¹ Entre otras menciones del padre de la economía a Fleetwood destacamos la siguiente (1776, l.11.119): “Bishop Fleetwood and Mr. Duprè de St. Maur are the two authors who seem to have collected, with the greatest diligence and fidelity, the prices of things in ancient times. It is somewhat curious that, though their opinions are so very different, their facts, so far as they relate to the price of corn at least, should coincide so very exactly.”

3. Para resolver algunos malentendidos respecto al índice de precios al consumidor

Para entender cabalmente qué es el IPC tenemos que recordar, en primer lugar, que estamos lidiando con un número índice de Laspeyres:

$$P_L^t = \frac{\sum_{n=1}^N q_n^0 p_n^t}{\sum_{n=1}^N q_n^0 p_n^0} = \frac{q^0 * p^t}{q^0 * p^0} \quad (1)$$

Utilizando la típica definición de precio relativo reescribimos a (1) así:

$$r_N^t = \frac{p_n^t}{p_n^0} \quad (2)$$

$$P_L^t = \frac{\sum_{n=1}^N q_n^0 p_n^0 r_n^t}{\sum_{n=1}^N q_n^0 p_n^0} = \sum_{n=1}^N \frac{q_n^0 p_n^0}{x^0} r_n^t = \sum_{n=1}^N s_n^0 r_n^t \quad (3)$$

La ecuación (3) evidencia por qué un índice de Laspeyres puede entenderse como una suma ponderada de precios relativos, siendo las ponderaciones la participación en el periodo base del gasto destinado a la compra de cada bien y servicio. Al respecto, el *National Research Council* (2002, p. 75) afirma:

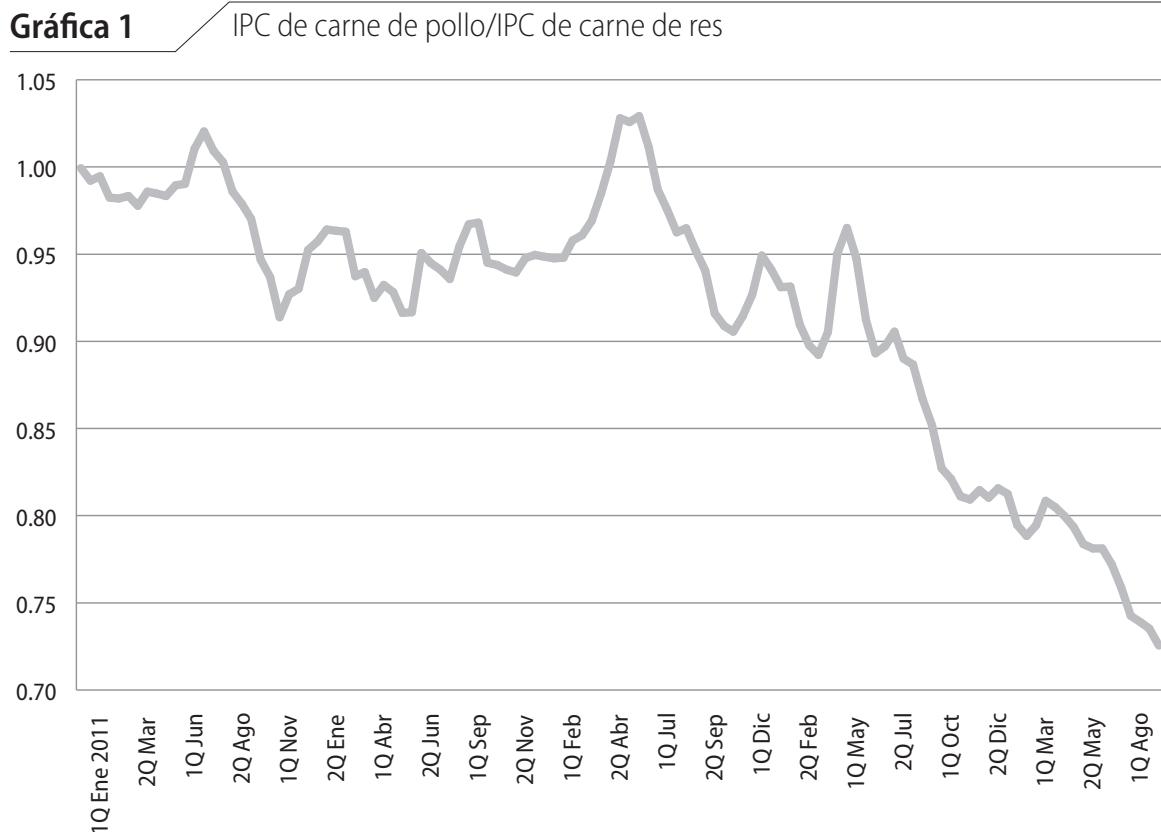
this way of thinking about the price index is useful because it shows so clearly how the Laspeyres ‘solves’ the problem of marking a single index in a situation where the price of each good has changed in a different way. Each of the N goods has its own rate of inflation, represented by its price relative. The Laspeyres

averages these price relatives, each weighted according to the good’s importance in the base period.

Para comprender de manera profunda qué es el IPC tenemos que recordar, en segundo lugar, que actualmente algunos Institutos fundamentan su estadístico ya sea como un índice del costo de vida (en adelante COLI), destacadamente el BLS americano, o meramente como un índice del costo de una canasta de bienes (en adelante COGI), como lo hace Eurostat (Guerrero, 2014). Por su parte el INEGI no se ha atrevido a señalar explícitamente si su programa se inspira en un COGI o un COLI, pero como abundaremos más adelante su preferencia revelada es correcta en la medida que habla de “prever el sesgo por la antigüedad de los ponderadores y la canasta” (INEGI, 7 de diciembre de 2015, lámina 8).

Como argumento de autoridad respecto a la conveniencia de fundamentar al IPC como un COLI citamos un documento seminal del premio Nobel Kenneth Arrow escrito ya hace mucho tiempo (1958, pp. 77-8):

A consumers’ price index is a measure for one period of time, say 1, with respect to another period, say 0. It is generally defined as the ratio of the expenditures needed in time 1 to maintain a given standard of living, to the expenditures needed in time 0 for the same purpose. The standard of living for this purpose clearly cannot be identified with a fixed basket of commodities... The Government statistician, for obvious reasons, shies away from the notion of trying the objective-seeming price index to the subjective concepts of utility or satisfaction, but in fact there is no escape in this proposition. Any attempt to explain the meaning of the cost-of-living index must eventually come to the notions just descri-

Gráfica 1

Fuente: INEGI (7 de diciembre de 2015, lámina 7).

bed unless we are to stop at banal tautologies analogous to ‘national income is that which is measured by national income statisticians’.

4. Dime en qué (y cuánto) gastas, y te diré quién eres

En su presentación del 15 de enero–15 de febrero de 2015, los hacedores de estadísticas de nuestro país justificaron el cambio de año base del INPC así (láminas 8 y 9):

- El cálculo de la inflación no sólo depende de la representatividad de los precios involucrados, sino también de la actualidad o vigencia del resto de los componentes del indicador, como son la canasta, los ponderadores y el sistema de agregación.

- Los manuales internacionales de los Índices de Precios al Consumidor recomiendan que se realicen actualizaciones periódicas al menos cada 5 años para garantizar la representatividad del índice. También recomiendan la utilización de clasificaciones y nomenclaturas de productos y actividades reconocidas por Naciones Unidas, con el fin de permitir la comparabilidad entre los países.
- Reflejar adecuadamente la transformación de la estructura del consumo de los hogares causada por los cambios de precios relativos.
- Incorporar los cambios en las preferencias de los consumidores, que tienen su origen en la aparición en el mercado de productos y servicios novedosos, o en la desaparición de los que se han vuelto obsoletos y salen del mercado.

- Investigar el impacto de ampliar la cobertura del Índice, incluyendo áreas rurales y pequeñas zonas urbanas, con una población inferior a los 15 mil habitantes, cercanas a las localidades urbanas consideradas en la muestra.

Las cinco justificaciones propuestas por el INEGI indican claramente que el IPC es un objeto científico, específicamente estadístico. Se habla de la representatividad tanto de la canasta como de los precios de los bienes y servicios que la componen, del método de agregación, y de la inclusión de localidades menores de 15 000 habitantes, entre otros asuntos clave. Si bien no es nuestro objetivo abordarlos detalladamente aquí, basten algunas menciones. La representatividad está cubierta sólo parcialmente por el lado de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares, pero no por el lado de la recolección de los precios, ya que se aplica un muestreo no probabilístico (INEGI, 2013, p. 34).² El BLS americano utiliza, por ejemplo, una Point-of-Purchase Survey para determinar los lugares en los que levanta la información (Greenlees y McClelland, 2008, p. 4). El método de agregación es plutocrático. Otras opciones a la mano son el democrático o la mediana del gasto (Guerrero, 2010). Representa un par de pasos adelante la incorporación de áreas menos urbanas y el uso, por primera

2 La referencia corresponde a la metodología de la base que será sustituida pronto ya que la siguiente promesa “la metodología a aplicarse en el INPC se divulgará a partir del 24 de octubre de 2016” (INEGI, diciembre de 2015, lámina 19) no ha sido cumplida. Parece que en la próxima base se aplicará un muestreo mixto, es decir, probabilístico y no probabilístico. Amable lector, no le quepa duda, para que nuestro INEGI mejore la calidad de sus mediciones requiere lanzar más encuestas e incrementar su frecuencia, lo que implica que la sociedad mexicana debe estar dispuesta a incrementar sustancialmente su presupuesto.

ocasión, de regresiones hedónicas para ajustar por calidad algunos índices de precios. Como puntos de referencia de nuestra región recordemos que el IPC americano es netamente urbano, pero el canadiense es urbano y rural.

Para exponer el cambio de preferencias del consumidor en el tiempo, nuestro Instituto de Estadística propuso el siguiente ejemplo (7 de diciembre de 2015, lámina 7):

Tabla 1
Cambio de preferencias por precios relativos

Genérico	Ponderador vigente	Ponderador CON ENGASTO 2012-2013	Variación porcentual
Carne de pollo	1.3230	1.3345	0.87
Carne de res	1.7762	1.6810	-5.36

Fuente: INEGI (7 de diciembre de 2015, lámina 7).

Los agentes económicos respondemos a las variaciones de los precios relativos, por lo que si la estructura de ponderaciones no se actualiza frecuentemente –Francia, Reino Unido y Suecia lo hacen cada año, y nuestros socios norteamericanos, ambos, cada dos años– el índice de precios contiene sesgos por sustitución de bienes y servicios, y por la desaparición de productos y la introducción de otros, entre otros errores y sesgos muestrales y no muestrales de medición ampliamente documentados en la literatura especializada (Guerrero, 2017). Así por ejemplo, en la gráfica y cuadros anteriores se observa un abaratamiento relativo de la carne de pollo respecto a la de res, y la reacción de los consumidores se evidencia en el cambio de sus ponderadores, esto es, en el incremento de uno (+0.87%), y la disminución del otro (-5.36%). Por tanto, el no cambio de base está introduciendo un sesgo por sustitución que daña la medición de los precios al consumidor actualmente. Querido lector, ahora ima-

Tabla 3

Ingreso por decil según la ENIGH 2014, en pesos constantes del 2014

Decil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingreso	6,902	12,035	16,058	20,082	24,439	29,532	36,094	45,593	62,840	143,850

Fuente: Tabulados básicos de la ENIGH 2014.

gine los efectos de algo similar derivado de las variaciones de los precios relativos de los 283 genéricos del IPC vigente!

El cambio de base está fundamentado en la información de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares del 2012 y 2013 (ENGASTO en adelante). Es nuestra obligación mencionar que esta suma aritmética de gastos de dos encuestas complejas –para determinar los ponderadores– si bien tiene algún sentido práctico, estadísticamente es una operación absolutamente incorrecta. Creemos que lo anterior puede constituir una explicación, entre otras, del retraso en la publicación de la nueva estructura del IPC y de su metodología.

Para abrir boca la siguiente tabla contiene la distribución del gasto en dos ejercicios estadísticos de nuestro Instituto de Estadística.

Tabla 2

Distribución porcentual del gasto por quintiles

Encuesta/ Quintiles	1	2	3	4	5
ENGASTO 2013	4.96%	9.52%	14.27%	21.58%	49.67%
ENIGH 2014	7.18%	11.40%	14.95%	20.67%	45.80%

Fuente: Tabulados básicos de la ENGASTO 2013 y ENIGH 2014.

El contenido de la tabla anterior nos recuerda la desigual distribución del gasto en nuestro país. Y es que la desigualdad tiene, entre otras, tres dimensiones, la de los ingresos, la de los gastos, y la de la riqueza. Digamos que una quinta parte de los hogares mexicanos ejerce la mitad del gasto total; o puesto con otras palabras, por cada peso que gastan las familias más pobres, relativamente hablando, las fami-

lias más ricas gastan diez pesos. En este sentido se espera que el tamaño del ponderador del grueso de los códigos correspondientes a los deciles más ricos, relativamente hablando, sea próximo a uno. Puesto coloquialmente, la rebanada del pastel que toman los deciles más privilegiados, de cada uno de los códigos de gasto, es enorme, comparada a la minúscula rebanada que toma el resto de la sociedad. Y para que usted, estudiante y profesor, ubique la posición relativa de su hogar, la siguiente tabla contiene el ingreso promedio por decil.

La siguiente tabla (tabla 4) contiene alguna información respecto a la proporción del gasto ejercido por decil en algunos rubros seleccionados. A excepción del gasto en huevo, el resto de los rubros de gasto evidencia una terrible desigualdad. Por ejemplo, el decil más rico ejerce el 85% del gasto ejercicio en la compra de un seguro médico. Y la salud es clave para entender el devenir histórico de una sociedad, escribió recientemente el Nobel A. Deaton.

5. Reflexiones finales

Si bien durante la primera mitad del siglo pasado mentes brillantes de nuestra ciencia se dedicaron a diseñar lo que hoy conocemos como Sistema de Cuentas Nacionales, pero actualmente los economistas nos volvimos más bien usuarios de las estadísticas. En este sentido, la literatura reconoce que tenemos que dedicar más tiempo a la genuina comprensión de los datos. Esperamos que esta nota se entienda como una invitación al respecto.

Tabla 4

Distribución del gasto por decil según las ENIGH 2010 y 2014, en por ciento

Rubros del gasto	Años	Deciles									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Gasto corriente monetario	2010	3.2	4.1	5.2	6.0	7.0	8.2	9.8	11.8	15.6	29.2
	2014	3.0	4.2	5.1	6.3	7.0	7.9	9.3	11.4	15.0	30.8
Alimentos, bebidas y tabaco	2010	4.7	5.9	7.1	7.7	8.5	9.7	10.8	12.1	14.0	19.6
	2014	4.4	5.9	6.9	7.9	8.6	9.4	10.4	12.2	14.1	20.3
Carnes	2010	3.9	6.0	7.6	8.4	9.4	10.8	11.7	12.8	14.0	15.2
	2014	3.7	5.5	7.2	8.3	9.6	10.2	11.3	13.2	14.4	16.7
Pescados y mariscos	2010	3.6	5.0	6.1	5.8	7.8	8.9	9.3	11.1	16.2	26.3
	2014	3.8	4.9	6.1	6.8	7.3	7.9	10.9	11.2	14.2	27.0
Huevo	2010	8.4	9.9	10.2	10.7	10.7	10.8	10.7	10.1	9.7	8.8
	2014	7.4	9.1	9.8	10.9	10.8	10.8	10.7	11.3	9.8	9.2
Frutas	2010	3.5	4.4	6.1	6.5	8.5	8.7	11.3	11.5	15.0	24.4
	2014	3.1	5.0	6.0	7.2	7.9	9.3	9.9	12.7	14.4	24.5
Tabaco	2010	5.8	4.7	4.5	8.8	6.5	7.9	12.7	12.1	17.4	19.7
	2014	4.0	5.2	4.9	5.0	6.8	5.9	14.4	13.2	16.6	24.0
Agua	2010	3.4	5.1	6.8	8.2	8.2	9.5	10.9	12.5	14.2	21.3
	2014	3.8	4.8	5.9	8.0	8.6	10.1	11.1	12.6	15.1	20.0
Electricidad y combustibles	2010	4.2	5.7	6.7	7.6	8.4	9.4	10.7	12.0	14.0	21.3
	2014	3.9	5.7	6.7	7.8	8.4	9.3	10.4	11.8	14.1	21.9
Servicios médicos	2010	3.3	3.5	4.3	4.5	5.5	6.3	7.4	10.9	16.7	37.6
	2014	2.5	5.6	4.2	6.4	6.3	6.1	7.3	9.8	14.2	37.5
Medicamentos recetados	2010	4.7	5.3	5.6	5.4	7.3	7.3	8.1	9.9	13.9	32.6
	2014	4.1	6.1	6.0	8.4	6.5	8.4	8.6	10.6	14.0	27.4
Seguro médico	2010	0.1	0.1	0.2	2.0	2.4	0.9	2.1	4.8	2.8	84.6
	2014	0.2	0.3	0.0	0.1	0.3	0.5	7.1	2.2	11.0	78.3
Adquisición de vehículos de uso particular	2010	1.0	1.7	1.5	1.7	4.4	2.5	5.3	8.8	22.2	50.8
	2014	0.8	0.6	1.1	2.2	2.5	3.1	6.8	6.7	18.9	57.3

Fuente: Tabulados básicos de las ENIGH 2010 y 2014.



Referencias

12

- ARROW, K. J. (1958). "The measurement of price changes", *The Relationship of Prices to Economic Stability and Growth*, Joint Economic Committee U. S. Congress, U. S. Government Printing Office, pp. 77-87.
- BALK, B. M. (2008). *Price and Quantity Index Numbers: Models for Measuring Aggregate Change and Difference*, Cambridge University Press.
- DIEWERT, W. E. (1988). "The early history of price index research", *NBER Working Paper Series*, No. 2713.
- FILMER, D. y L. Pritchett (1999). "The effect of household wealth on educational attainment: evidence from 35 countries", *Population and Development Review*, 25(1), pp. 85-120.
- FLEETWOOD, W. ([1707, 1745], 1969), *Chronicon Preciosum, or, an Account of English Money, the Price of Corn, and Other Commodities for the last 600 years: in a Letter to a Student in the University of Oxford*, reprinted, Augustus M. Kelley Publishers.
- GUERRERO, C. (2010). "Alternative consumer price indexes for Mexico", *Center for International Development Working Paper*, No. 42, John F. Kennedy School of Government, Harvard University.
- GUERRERO, C. (2014). "A case of 'No man's land' in economics: the theory of price indexes and its applications", *International Journal of Pluralism and Economics Education*, 5: 2, 144-56.
- GUERRERO, C. (2017). "Concerns derived from a closer look at the Consumer Price Index estimation", por aparecer en *Reality, Data and Space: International Journal of Statistics and Geography*,
- HAAVELMO, T. (1944). "The probability approach in econometrics", *Econometrica*, vol. 12, supplement, pp. iii-vi + 1-115.
- INEGI, (15 de enero – 15 de febrero de 2015). "Metodología en consulta. Cambio de año base del INPC".
- INEGI, (7 de diciembre de 2015). "Cambio de base del INPC 2da quincena de septiembre 2016", en <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/inp/default.aspx>.
- JANTTI, M., E. Sierminski y T. Smeeding (2008). "The joint distribution of household income and wealth: evidence from the Luxembourg Wealth Study", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, DELSA/ELSA/WD/SEM(2008)2.
- KENNICKELL, A. B. (2007). "What's the difference? Evidence on the distribution of wealth, health, life expectancy and health insurance coverage", Federal Reserve Board.
- KOOPMANS, T. C. (1947). "Measurement without theory", *The Review of Economics and Statistics*, 29:3, pp. 161-72.
- RUIZ, N. (2011). "Measuring the joint distribution of household's income, consumption and wealth using nested Atkinson measures", *Statistics Directorate Working Paper* No. 20, OECD.
- SMITH, A. (1776). "An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations", en <http://www.econlib.org/library/Smith/smWN.html>.

Evaluación del potencial del desarrollo en ciencia y tecnología en México 2000-2015

Assessing the potential of science and technology development in México: 2000-2015

Rafael Buendía García *

Jorge Pablo Rivas Díaz **

Ireiri Alonso León***

*Profesor adscrito a la División de Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Facultad de Economía, UNAM

**Profesor adscrito a la División de Estudios Profesionales de la Facultad de Economía, UNAM

***Estudiante de la Licenciatura en Economía de la Facultad de Economía, UNAM

Resumen

El presente artículo permite reconocer el potencial de desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (CyT) en México, entre 2000 y 2015. A partir de la esquematización de un Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología que considera: 1) el sistema educativo en la formación de recursos humanos, 2) la realización de un sistema interno de producción científica y tecnológica, 3) el nivel de inversión en desarrollo científico y tecnológico, 4) la dimensión y dinamismo en la producción científica y tecnológica y 5) el grado de capitalización de los factores de la producción en ingresos y crecimiento económico; como determinantes para analizar los avances y retrocesos en materia de ciencia y tecnología. A partir del Índice, se observa una desarticulación entre los recursos humanos y la capitalización, que a nivel nacional lleva a tener grandes

13

Palabras clave

Cambio tecnológico, Gestión e innovación tecnológica, Política gubernamental

Key words

Tecnological Change, Management of Technological Innovation, Government Policy

JEL

03, 032, 038

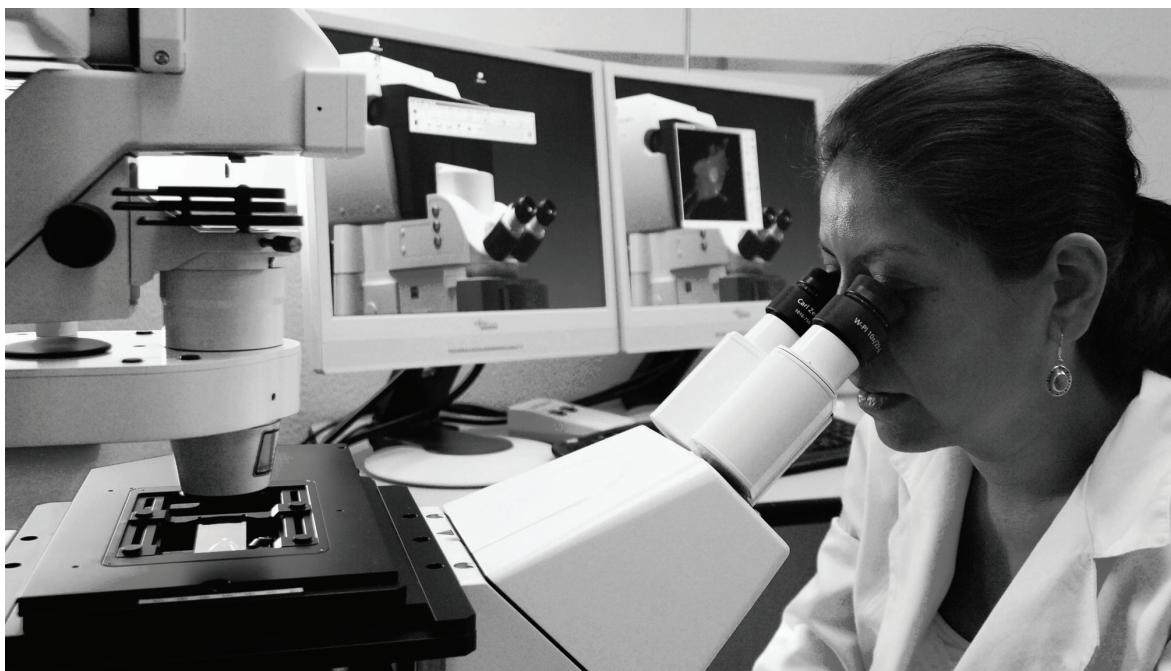
desigualdades, mermando el potencial de desarrollo. Además, se consideran seis limitantes al progreso del potencial en CyT: 1) desequilibrios en la distribución espacial, 2) desarticulación de las etapas en la formación educativa, 3) recursos humanos especializados, escasos y desequilibrados, 4) producción baja y desarticulada de las prioridades nacionales; 5) baja inversión y gasto público ineficiente y, 6) baja capitalización y dependencia tecnológica. Estos límites generan que aumente la concentración y desigualdad en el potencial del desarrollo de la CyT, teniendo un impacto negativo en la economía nacional, y posicionándonos en un nivel bajo a nivel internacional.

14

Abstract

The present article allows to recognize the potential of development of Science and Technology (S&T) in Mexico between 2000 and 2015. The schematization of a Development Potential Index in Science and Technology considers: 1) educational systems in the formation of human resources, 2) the realization of an

internal system of scientific and technological production, 3) a level of investment in scientific and technological development, 4) the dimension and dynamism in the scientific and technological production and 5) the degree of capitalization of production factors in income and economic growth; as determinants to analyze the advances and setbacks in science and technology. From the Index, there is a disarticulation between human resources and capitalization, which at national level leads to large inequalities, reducing the potential for development. In addition, six constraints are considered to the potential progress in S & T: 1) imbalances in spatial distribution, 2) disarticulation of the stages in the educational formation, 3) special, scarce and unbalanced human resources, 4) low and disjointed production of national networks, 5) low investment and inefficient public spending, and 6) low capitalization and technological dependence. These limits generate concentration and inequality in the potential of S&T development, having a negative impact on the national economy, and positions at an internationally low level.



Introducción

A lo largo de la historia, el desarrollo del conocimiento y su aplicación a la solución de los problemas específicos de la sociedad, tiene como consecuencia un efecto en cadena que lleva gradualmente al incremento de la producción, el consumo y la generación de riqueza por parte de los agentes económicos. Dichos conocimientos se traducen en la implementación de ciencia y tecnología.

El objetivo de ésta investigación es analizar el potencial de desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en México en el periodo 2000 y 2015, como pilares para entender el grado de crecimiento económico.

El primer apartado de este trabajo consiste en una primera aproximación de la Ciencia y la Tecnología como determinantes del progreso económico de los estados nacionales, así como los factores que condicionan su desarrollo.

En el segundo apartado se esquematiza el Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología, el cual a su vez engloba cinco determinantes principales: cobertura educativa, recursos humanos especializados, inversión en Investigación y Desarrollo, producción científica y capitalización de los factores de la producción; los cuales permiten evaluar el progreso potencial entre los distintos estados de la República Mexicana.

Finalmente, a partir del diagnóstico del Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología, se presentan seis limitaciones que condicionan el progreso a nivel estatal y nacional.

El papel de la Ciencia y la Tecnología en el progreso económico

La Ciencia y la Tecnología (CyT) son dos conceptos que han tomado gran relevancia en el análisis de la economía actual. Por un lado,

el *desarrollo científico* se refiere a la generación de conocimientos nuevos provenientes de la observación, experimentación y comprobación. Por otro lado, la *tecnología* implica la resolución de problemas prácticos que afectan a la sociedad y sus agentes económicos a través de la aplicación de nuevos conocimientos generados desde la ciencia (Velho, 2011).

El análisis de las causas y efectos del progreso de la CyT está presente en el desarrollo del pensamiento económico, en su búsqueda por explicar el progreso de la sociedad en su conjunto y el funcionamiento del sistema productivo.

La división social del trabajo, acompañada del desarrollo de la maquinaria industrial, han sido planteados como factores fundamentales del crecimiento de la productividad y la generación de la riqueza (Smith, 1997). Se argumenta que la especialización productiva, acompañada del progreso tecnológico resultan mecanismos necesarios para incrementar y canalizar el comercio internacional hacia los productores dotados de ventajas competitivas (Ricardo, 2003).

Así mismo, se ha desarrollado el pensamiento de que la relación proporcional de la tecnología dentro los procesos productivos en los distintos sectores económicos, genera un alto nivel de la productividad del trabajo y el crecimiento económico, como factores explicativos del consumo y la inversión (Marx, 1999).

Actualmente, se presentan dos grandes ideales acerca del papel de la CyT en el análisis económico.

Primero, un análisis desde el enfoque macroeconómico, donde se canaliza el estudio en la argumentación de los mecanismos del incremento de la productividad del trabajo y su relación con el crecimiento económico; el papel de la tecnología en la sustitución de los factores de la producción y la reducción

de los costos de la producción; también en las formas mediante las cuales se transfiere el efecto de la innovación y la tecnología entre los distintos sectores económicos (Kim, Loayza, & Meza-Cuadra, 2016).

Segundo, un análisis desde la perspectiva microeconómica de la organización industrial, que desarrolla conceptos sobre las causas de la investigación y desarrollo anclado a las necesidades de la rentabilidad de las empresas; aportaciones relacionadas a la sistematización de los mecanismos específicos de la difusión de la innovación a través de las empresas y la generación de sinergias industriales alrededor de las empresas más innovadoras; además del papel de los factores condicionantes para el desarrollo acelerado de la CyT, como son las institucionales locales y regionales que incentivan la actividad innovadora, la existencia de infraestructura física para el desarrollo científico y tecnológico; y el papel del capital humano como eje principal en el proceso innovador (OCDE, 2012).

La concepción acerca de que el progreso científico y tecnológico, es decir del desarrollo continuo de los medios de producción como base de la dinámica económica, del crecimiento de la producción y su expansión internacional, resulta una idea cada vez más común y poderosa, impulsada desde los principales organismos internacionales orientados al desarrollo económico (Reamer, 2014).

Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología

Para realizar un diagnóstico sobre los avances y retrocesos en materia de CyT se recurren a herramientas cuantitativas, por ello se parte

de cinco determinantes que el potencial de desarrollo de la CyT: 1) el sistema educativo en la formación de recursos humanos, 2) la realización de un sistema interno de producción científica y tecnológica, 3) el nivel de inversión en desarrollo científico y tecnológico, 4) la dimensión y dinamismo en la producción científica y tecnológica y 5) el grado de capitalización de los factores de la producción en ingresos y crecimiento económico.

De tal forma que el potencial de desarrollo para la CyT se esquematiza en un sólo índice global, de la siguiente manera:

Sea el IPDCyT, el Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología para los estados de la República, tal que:

$$\sum_{j=1}^5 IPD\ CyT_j = \begin{bmatrix} \text{Índice Cobertura Educativa} & A \\ \text{Índice Recursos Humanos Especializados} & B \\ \text{Índice Inversión en I y D Gobierno} & C \\ \text{Índice Producción Científica} & D \\ \text{Índice Capitalización} & E \end{bmatrix}$$

Donde (A,B,C,D y E) simbolizan los cinco determinantes, definidos como componentes primordiales del IPDCyT, ponderado de manera igual entre sus cinco dimensiones; cada uno determinado a través del complemento de 14 indicadores específicos ajustados por el método de estandarización lineal simple contra parámetros de progreso ideal a nivel internacional.

Por consiguiente, se puede formular el planteamiento general del IPDCyT para evaluar el potencial de desarrollo mediante la siguiente ecuación:

$$\overline{IPD\ CyT_j} = \sum_{j=1}^5 FIM_j \frac{n_j}{100} * \sum_{j=1}^{n_j} VA_{ji} FI_{ji}$$

Donde:

$FIM_j \frac{n_j}{100}$ = Factor de peso del j-ésimo Índice de Dimensión

VA_{ji} = Valor del i-ésimo Índice ponderado perteneciente al j-ésimo Índice de Dimensión

FI_{ji} = Factor de peso del i-ésimo Índice ponderado perteneciente al j-ésimo Índice de Dimensión

n_j = número de índices ponderados del j-ésimo Índice mayor

Donde además cada Índice ponderado se encuentra definido en indicadores específicos, estandarizados linealmente, tal que:

$$\overline{VA_{ji}} = \sum_{k=1}^{n_j} VSI_{jik} FSI_{jik}$$

Donde:

VSI_{jik} = Valor del k-ésimo indicador específico del i-ésimo Índice ponderado

FSI_{jik} = Factor de peso del k-ésimo indicador específico del i-ésimo índice ponderado

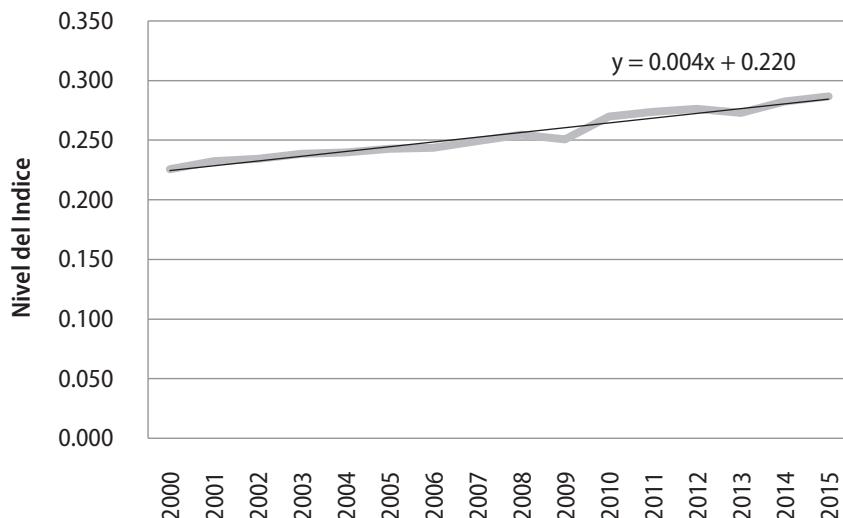
n_{ij} = número de indicadores específicos del i-ésimo Índice ponderado

La evaluación del IPDCyT presentada en el cuadro 1, muestra que a nivel nacional existe un progreso agregado del 21% entre el año 2000 y 2015. La magnitud de este avance ha generado un escalamiento al trasladar a México de un nivel de potencial muy bajo, equivalente a 0.226 a uno bajo equivalente a 0.286, para el mismo periodo.

El análisis de los limitantes al progreso de la CyT, así como la evaluación del bajo nivel de su desarrollo y la baja tendencia hacia su progreso, se encuentra en el análisis de sus determinantes y sus relaciones funcionales. Cada limitante está al interior de una de las cinco categorías de sus determinantes; donde las tendencias y las dinámicas de sus elementos resultan desarticuladas o incluso contradictorias entre sí, lo cual es producto de la interacción específica de sus

17

Cuadro 1 IPCYT Nacional (2000-2015)



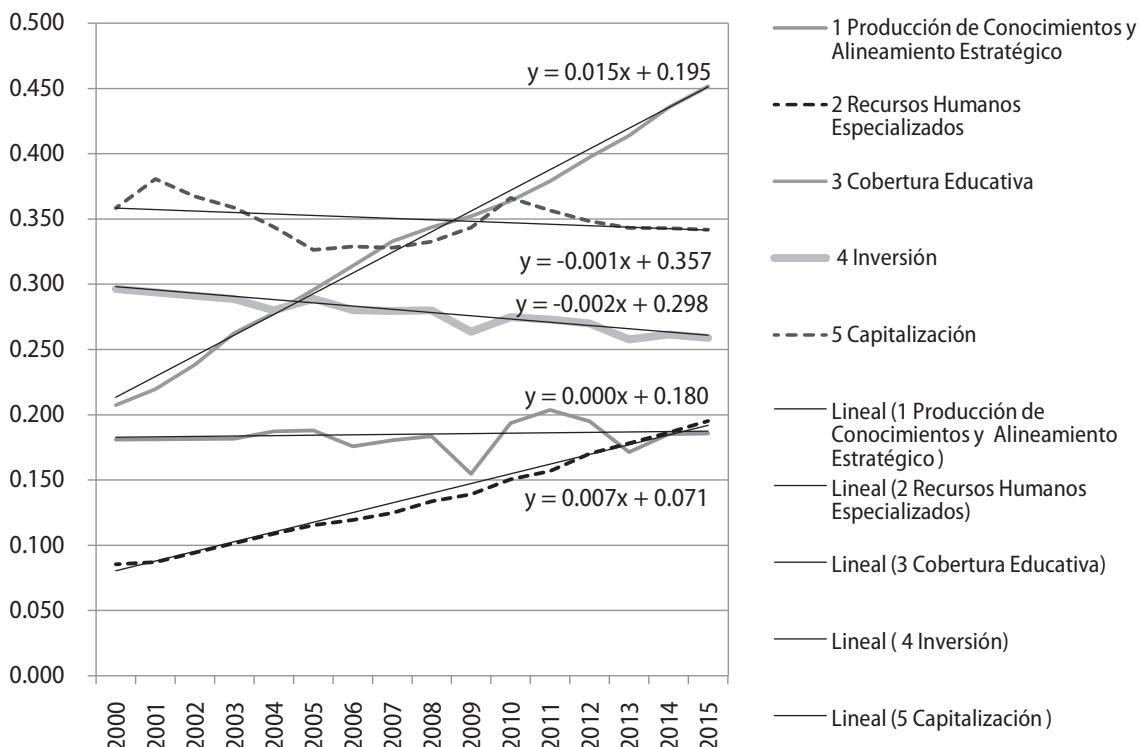
Categorías de evaluación para el análisis del nivel del índice de potencial.

Nivel	Índice
Muy Alto	1
Alto	0.8
Alto	0.79
	0.70
Medio	0.69
	0.55
Bajo	0.54
	0.26
Muy Bajo	2.5
Bajo	0

Fuente: elaboración propia basada en el modelo de índice compuesto “Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología”, con fuentes Nacionales e Internacionales de indicadores en CyT expuestas durante la investigación.

Cuadro 2

Desempeño de los determinantes del IPCYT Nacional (2000-2015)



Nota: Donde Y es el nivel de potencial de desarrollo en ciencia y tecnología observado para los diferentes años, en los distintos rubros.

La ecuación asociada a cada serie histórica corresponde a una proyección lineal de la tendencia de la misma serie, véase por ejemplo el caso de la línea 4 (inversión) cuyo resultado es $y=-0.0025x+0.2985$, lo que significa que se observa una tendencia decreciente en la variable (inversión) conforme progresa el tiempo, que resulta para el año 2015 que el nivel máximo alcanzado a nivel nacional corresponde a un tercio del potencial máximo esperado a nivel internacional.

Fuente: elaboración propia basada en el modelo de índice compuesto “Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología”, con fuentes Nacionales e Internacionales de indicadores en CyT expuestas durante la investigación.

elementos. En el cuadro 2 se muestran las series de índices calculados a nivel nacional por cada una de las dimensiones de determinantes del potencial en CyT, lo que permite revelar una proyección lineal del comportamiento futuro de los indicadores y medir su desempeño.

Se observa que entre 2000 y 2015, la más alta variación absoluta observada fue en la dimensión de la producción de recursos humanos altamente especializados, la cual varió 128%, incrementando la magnitud del potencial de desarrollo desde un 0.086 en el año 2000, a un 0.195 en 2015. Sin embargo, dicha

variación no supera el nivel de desarrollo “muy bajo” si se compara a nivel internacional.

Por otro lado, el segundo lugar en el desempeño corresponde al progreso en la capacidad de formación de recursos humanos, a través del progreso de la cobertura educativa, con un avance de 118% durante el mismo lapso, escalando de un nivel de desarrollo muy bajo (0.20), a un nivel bajo (0.45).

Así mismo, la producción científica y tecnológica progresó, pero no logró llegar a un mejor nivel, teniendo una variación absoluta

de 3%, pasando de un nivel acumulado de un 0.181 en 2000 a un 0.185 en 2015.

Por el contrario, la inversión y el grado de capitalización de la CyT ha tenido descensos en sus variaciones totales de -13% (2000) y -4% (2015). A pesar de ello, se colocan dentro del rango del nivel de potencial de desarrollo “bajo”, un nivel superior al de en la producción científica y la formación de recursos humanos especializados.

En consecuencia, el progreso en el potencial agregado a nivel estatal denota un desempeño diferente entre los estados de la Repúblí-

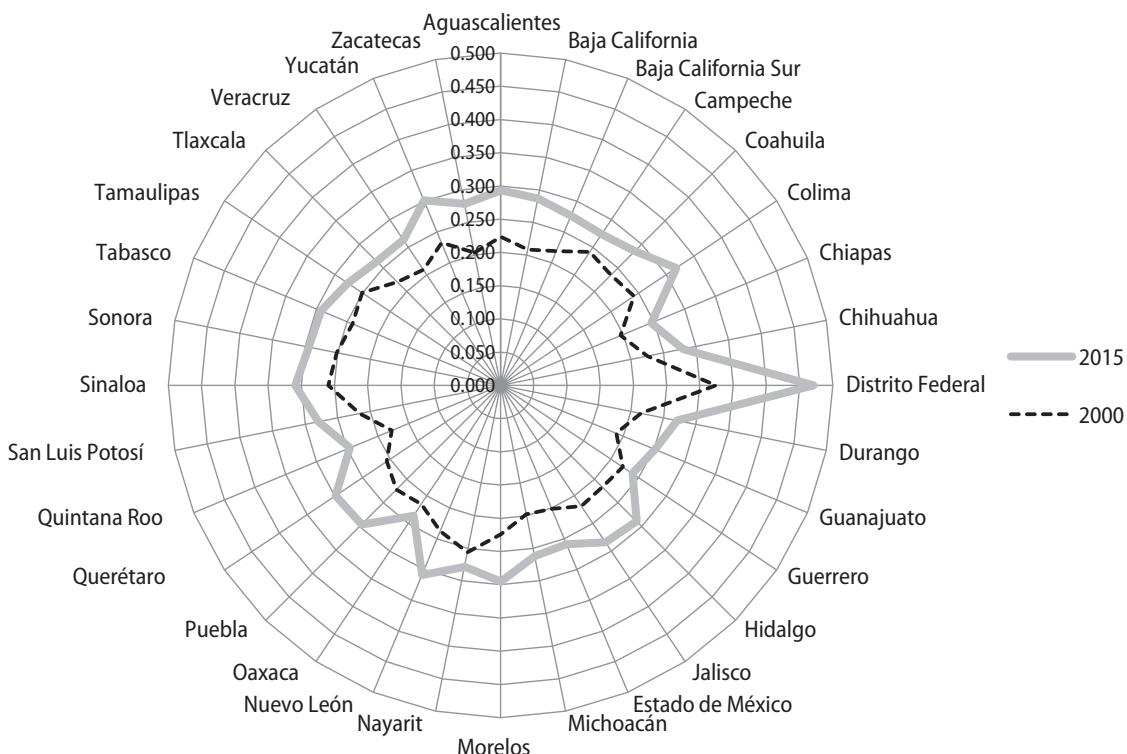
ca como lo muestra el cuadro 3. Se observa un progreso en todos, pero un gran diferencial en la Ciudad de México, lo cual representa desequilibrios.

El mapa 1, muestra las diferencias del potencial de desarrollo de CyT, donde estados como la Ciudad de México (46%), Querétaro (45%), Baja California y Quintana Roo (38%) y Zacatecas (37%), son los más avanzados, mientras que Guerrero (8%), Nayarit (9%), Oaxaca (10%), y Campeche (13%) tienen progresos inferiores a 1% anual sobre el índice agregado.

Cuadro 3

Progreso del IPCYT por estado de la República. Comparativo 2000 y 2015

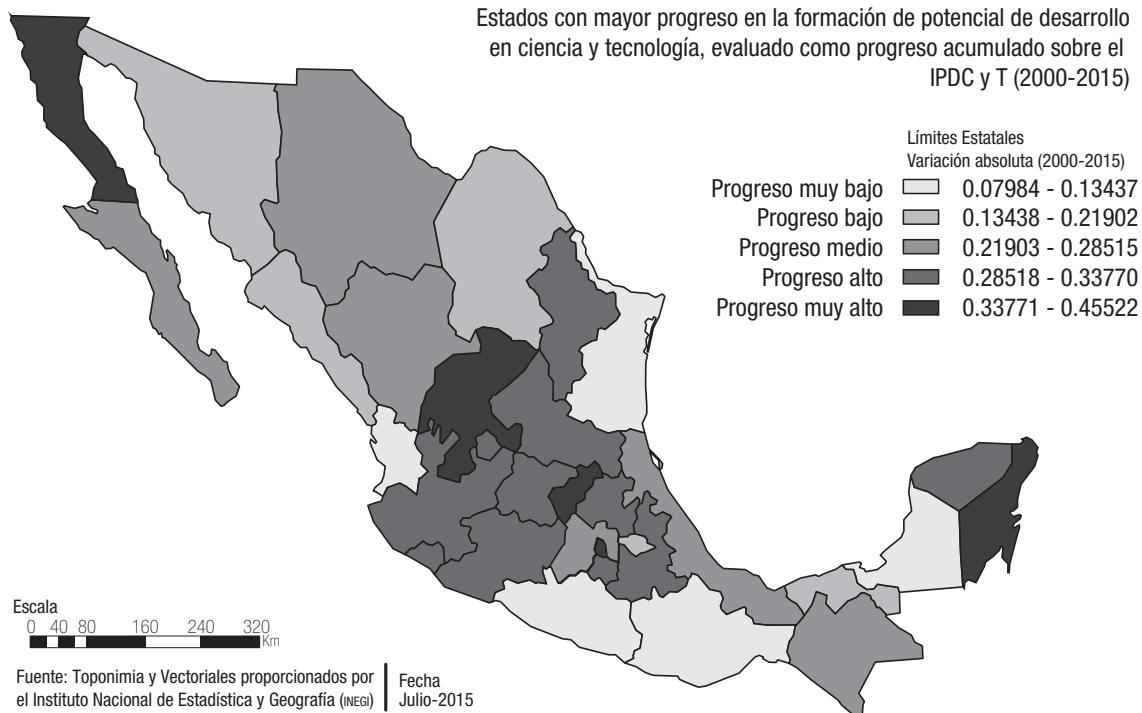
19



Fuente: elaboración propia basada en el modelo de índice compuesto “Índice de Potencial de Desarrollo en Ciencia y Tecnología”, con fuentes Nacionales e Internacionales de indicadores en CyT expuestas durante la investigación.

20

Mapa 1 Progreso acumulado del IPDCyT (2000-2015) por entidad federativa



Por otra parte, el nivel de potencial por estado en 2015 se promediaba en 0.286, lo que corresponde a una posición bajo respecto a estándares internacionales. De la misma manera la Ciudad de México sobresale, alcanzando un 0.471 que le permite aproximarse al nivel medio internacional. Este desempeño sobresale por mucho dentro de la tendencia nacional, donde le siguen los estados de Colima (0.318), Sinaloa (0.310), Nuevo León (0.309), Yucatán (0.301) y Querétaro (0.299).

En el mapa 2 se observa un desequilibrio estatal en el nivel de potencial de desarrollo en CyT de manera agregada, donde la Ciudad de México duplica el potencial de entidades como Oaxaca y Guerrero, con los peores niveles a nivel nacional.

Limitantes del progreso del potencial de desarrollo en Ciencia y Tecnología

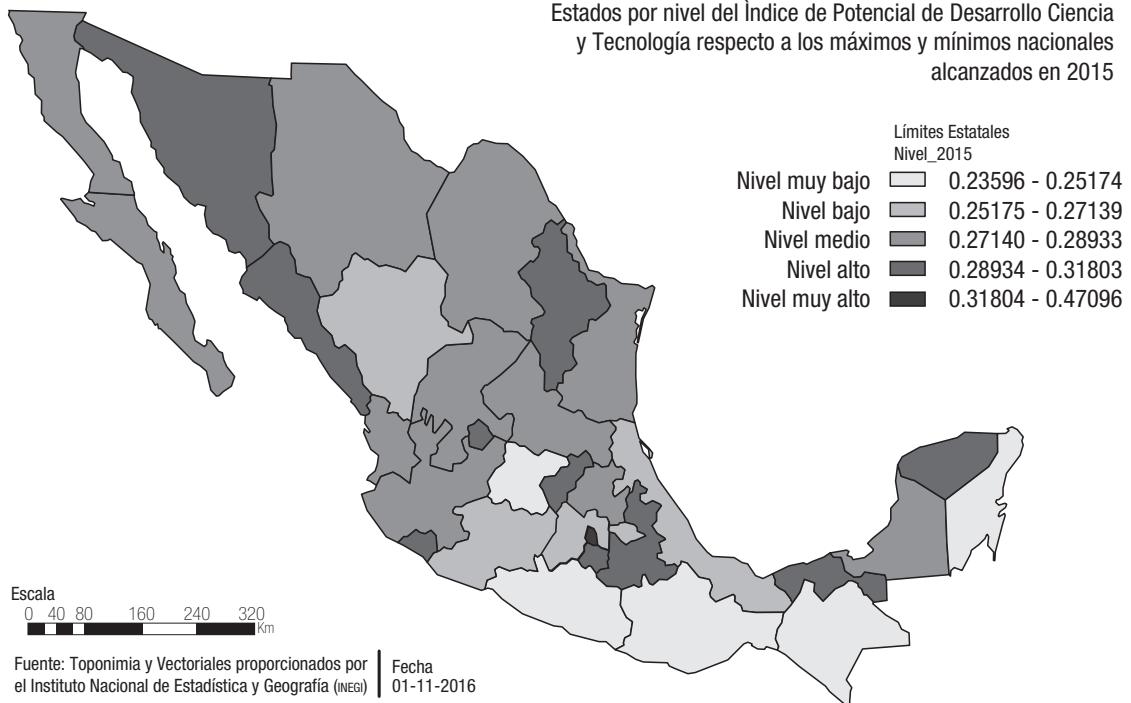
A partir del análisis anterior, se puede argumentar que existen 6 limitantes al progreso del potencial de desarrollo en CyT a nivel estatal y nacional:

1. Desequilibrios en la distribución espacial

El potencial de desarrollo analizado por factores de la producción cuenta con una distribución espacial desequilibrada a nivel nacional, debido a que en la Ciudad de México hay una gran concentración de recursos humanos especializados, y las principales instituciones educativas y centros de investigación a nivel

Mapa 2

Niveles de potencial de desarrollo: IPDCyT 2015 por entidad federativa



21

nacional. Así mismo, el capital invertido en la consolidación de la producción científica y tecnológica, así como su administración, tiene un alto grado de concentración espacial en la Ciudad de México.

Por otra parte, los recursos naturales explotables que pueden ser transformados para fines de la producción económica, se encuentran muy concentrados en lugares distintos al de las concentraciones del factor trabajo.

El mapa 3 muestra la desarticulación de los factores de la producción por su localización entre los distintos estados de la República, donde los estados con mayores riquezas naturales como Guerrero, Oaxaca y Chiapas, carecen de recursos financieros y humanos para desencadenar procesos productivos y crecimiento económico. Por el contrario, algunos estados como Nuevo León y la Ciudad de Mé-

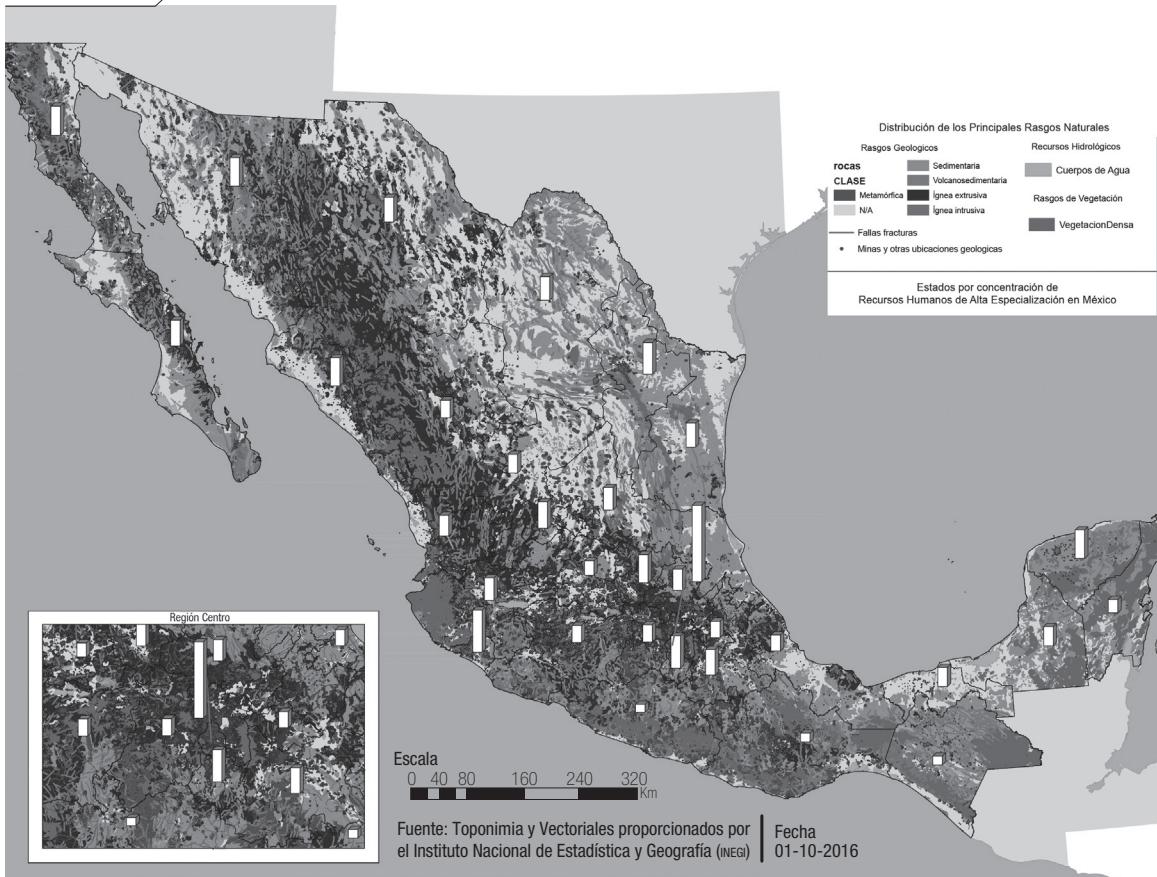
xico cuentan con mayores recursos humanos y financiero pero presentan gran insuficiencia de factores naturales de la producción.

2. Desarticulación de las etapas en la formación educativa

La evaluación de la calidad de la educación resulta un tema complejo, puesto que sólo se puede abordar desde un enfoque cuantitativo. Para 2000 a 2015, el nivel básico se cuenta con un promedio de cobertura nacional de 92%, en el nivel medio superior desciende hasta un 58% y el nivel superior se presenta una cobertura promedio de 24%. Esto significa una baja de 30% promedio por nivel de progreso educativo, lo que implica un límite a la formación futura de recursos humanos especializados y la posibilidad de formar investigadores y científicos.

Mapa 3

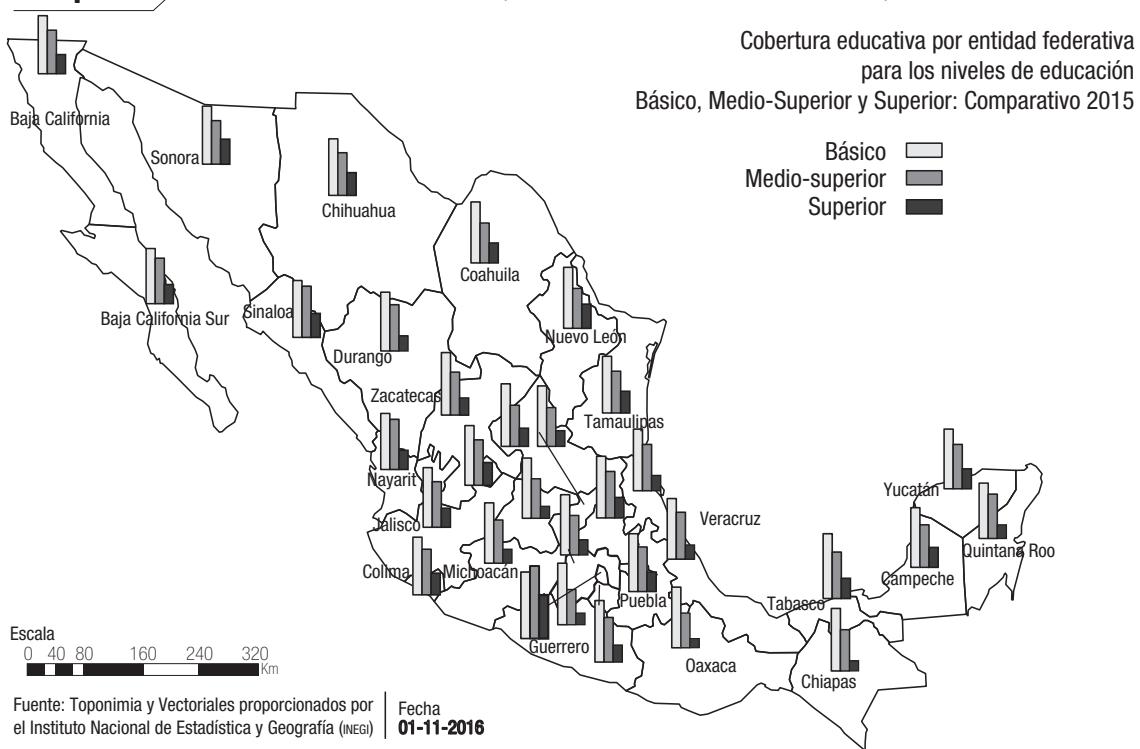
Distribución espacial de los recursos estratégicos para el DCyT



22

Mapa 4

Cobertura Educativa por entidad federativa: Comparativo 2015



En el mapa 4 resalta la alta concentración geográfica y por ingresos en el acceso a la educación en los niveles medio superior y superior, lo que nuevamente disminuye el potencial de investigación de la sociedad mexicana, al reducir y concentrar la masa y características socioeconómicas de los estudiantes con mayores niveles educativos.

3. Recursos humanos especializados, escasos y desequilibrados

Entre 2000 y 2015, la educación superior y posgrados no superó 30% a nivel nacional, lo que significa que la cobertura en educación tecnológica y científica es baja y altamente concentrada, por tanto, representa otro límite a la formación interna de nuevos investigado-

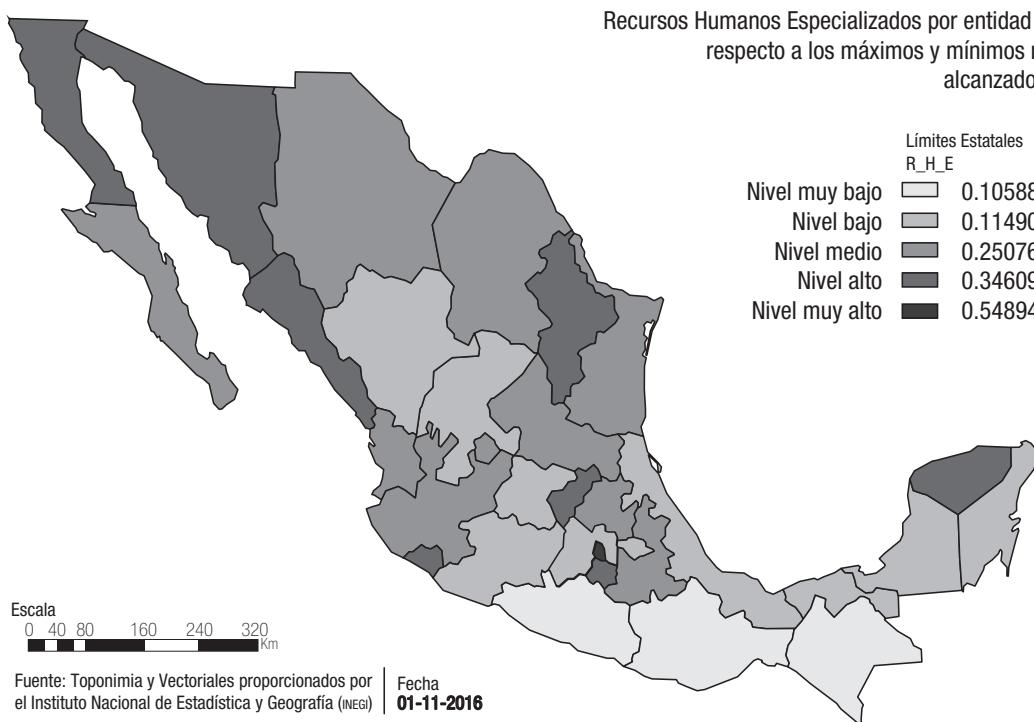
res. Además, disminuye la atracción de inversiones y la mejora del mercado laboral debido a la escasez de recursos humanos calificados. El determinante que explica ésta tendencia es la capacidad financiera de las familias para sostener la carrera educativa de los jóvenes, porque desincentiva la formación en las áreas científica y tecnológica. Esto se intenta superar mediante becas educativas, liberando estudiantes altamente productivos hacia la especialización de dichos conocimientos.

En la economía nacional, la escasez de formación de investigadores como recurso humano especializado, genera un atraso en dichas áreas de conocimiento. El mapa 5 muestra una distribución nacional desigual entre los distintos estados de la República, lo que limita el potencial de desarrollo.

23

Mapa 5

Recursos Humanos Especializados por entidad federativa, 2015





24

4. Producción baja de las prioridades nacionales

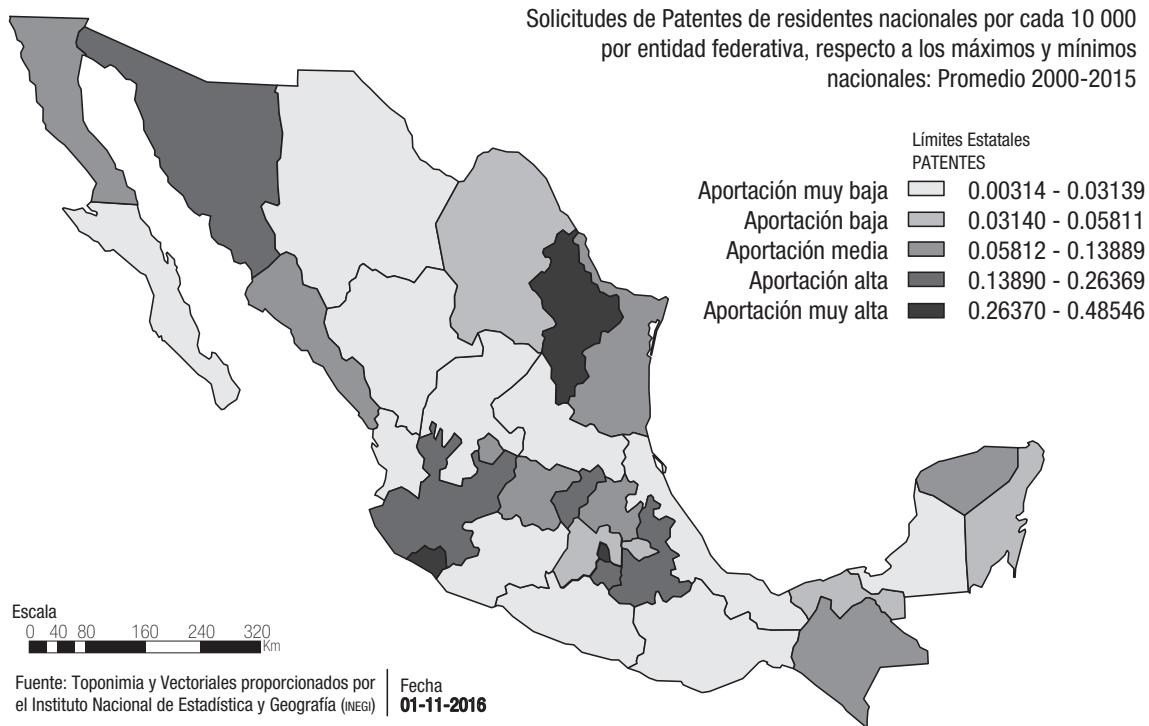
La obtención de nuevos conocimientos en CyT, se traduce un invento o innovación que mejore los procesos o productos de la econo-

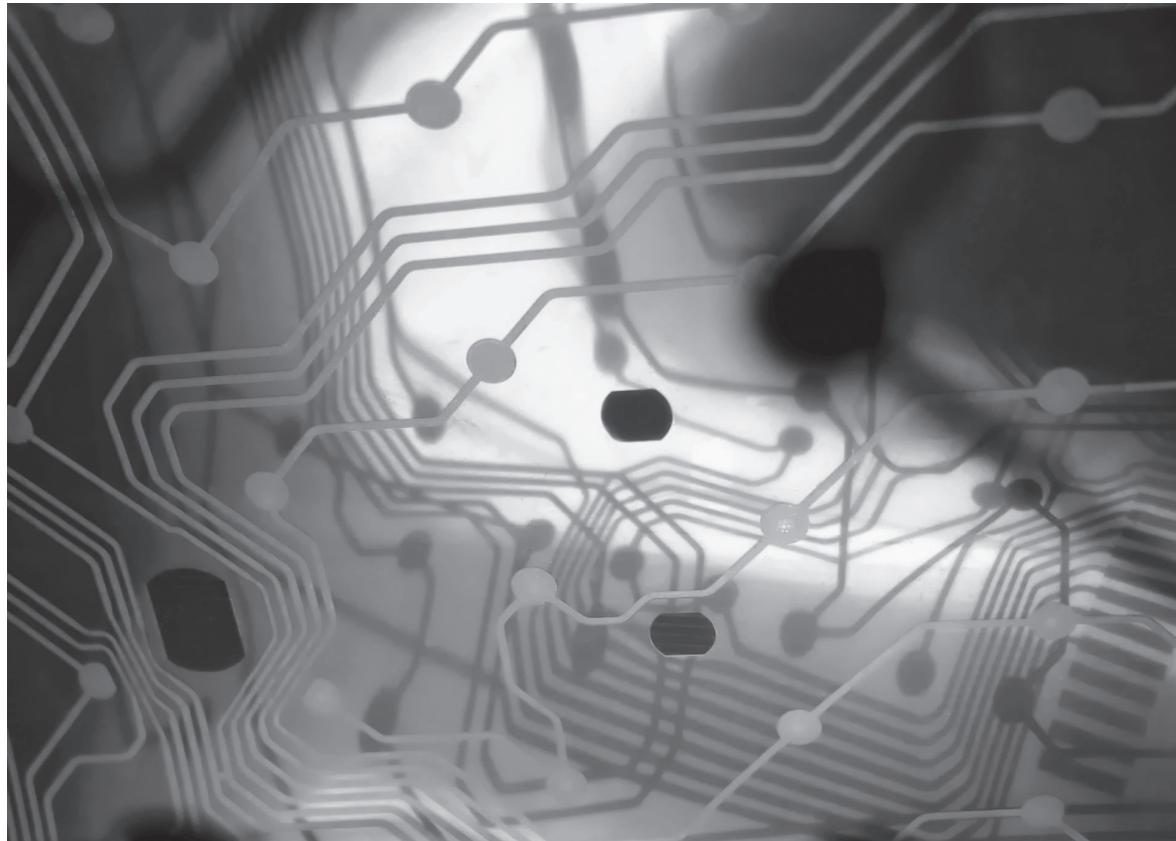
mía. La acumulación de estos recursos humanos se traduce en un incremento del coeficiente de inventiva y solicitudes de patentes por residentes nacionales. Sin embargo, este avance tiene dos límites: 1) falta de una cultura generalizada hacia la innovación y el registro de patentes comerciales y 2) carencia en el alineamiento estratégico de la producción científica y tecnológica.

Como se aprecia en el mapa 6, hay un aumento en la producción científica y tecnológica, sin embargo está concentrada en sectores específicos de la población y en regiones con alto potencial de desarrollo tecnológico, como la Ciudad de México y los principales centros urbanos.

Por otro lado, la falta de alineamiento estratégico en la producción científica, medida como la suma en la producción científica relativa a objetivos estratégicos sobre el avance general del conocimiento, muestra un estanca-

Mapa 6 Aportaciones estatales al Coeficiente de Inventiva nacional





miento de 37% entre 2000 y 2015, lo que freña la productividad y la eficiencia económica de la inversión en CyT, para los fines del desarrollo económico y social del país.

5. Baja inversión y gasto público ineficiente

Teniendo en cuenta que el gobierno promueve la producción científica y tecnológica, para México la participación financiera del sector público se caracteriza por tres limitaciones.

Primero, un bajo nivel de inversión del sector público en ciencia y tecnología, medida en relación del gasto federal en CyT como porcentaje del PIB, el cual alcanza en promedio durante el periodo de estudio un 0.37%.

Segundo, una baja prioridad de la ciencia y la tecnología en el Gasto Programable del Sector Público Federal, que alcanza un promedio

de 2 % anual, es decir, se invierte de manera planeada y presupuestada en potencial de desarrollo económico futuro que lo que se gasta en desarrollo social o en gasto corriente de la administración del sector público.

Tercero, una alta concentración administrativa en la asignación del gasto público alrededor de las tareas del fomento a la producción científica y la formación de sus recursos humanos, que en el desarrollo de nuevas tecnologías enfocadas en los sectores estratégicos del país.

6. Baja capitalización y dependencia tecnológica

La integración de México al mercado globalizado genera otra limitación al progreso económico nacional. Dada la dependencia tecnológica de México al exterior y la baja producción interna de bienes de alta tecnología. El incre-

mento en las relaciones comerciales con el exterior se traduce en un déficit en el saldo de la balanza de pagos tecnológica, la cual es deficitaria durante 2000 y 2015.

Por otra parte, el grado de capitalización del encadenamiento de la producción de recursos humanos, producción científica y tecnológica, y la innovación en procesos, productos y servicios, está sujeta a un bajo nivel de formalización de marcas comerciales, el cual representa una magnitud del 30%, la cual es baja respecto al observado en Estados Unidos.

Conclusiones

26

A partir del análisis anterior se desprenden dos conclusiones sobre el *estado de arte* de la Ciencia y la Tecnología: 1) una alta concentración en los progresos agregados y 2) avances diferenciados entre los estados de la República, reforzándose la desigualdad en el potencial de desarrollo.

Además, del Índice se desprenden seis límites estructurales al progreso económico: 1) desequilibrios en la distribución espacial del potencial de desarrollo; 2) desarticulación de las etapas en la formación educativa; 3) recursos humanos especializados escasos y desequilibrados; 4) producción baja y desarticulada de las prioridades nacionales; 5) baja inversión y gasto público ineficiente y, 6) baja capitalización y dependencia tecnológica. Dichos límites y su relación entre sí, hacen que la eficiencia y el impacto del progreso en ciencia y tecnología sea poco significativo dentro del territorio nacional, puesto que existe una alta concentración y desigualdad en el potencial de desarrollo que merma los avances en materia de CyT.

Es por ello que el progreso en CyT sólo puede lograrse si se disminuyen los rezagos educativos en los distintos niveles educativos y se mejora su calidad, por lo que la política

educativa nacional deberá considerar a la CyT como parte de sus programas educativos, encaminados a las necesidades y condiciones regionales, al igual que al desarrollo de recursos humanos especializados en las áreas estratégicas para el desarrollo nacional.

Bibliografía

- LÓPEZ, S., *La vinculación del sector de ciencia y tecnología con el sector productivo: su perfil económico*, Ciudad de México: UNAM, 1996.
- ALDANA, M., *¿Qué le falta a la ciencia en México?* Obtenido de UNAM, Instituto de Ciencias Físicas, 2012. Disponible en: http://www.fis.unam.mx/~max/MyWebPage/aldana_ciencia_en_mexico_temas_2012.pdf
- AMIEVA, J., *Finanzas Públicas en México*, México, Porrúa, 2010.
- BANCO MUNDIAL, *La Enseñanza Superior: Las lecciones derivadas de la experiencia*. Washington, D. C, The World Bank, 1995.
- BECKER, G., *Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education*. USA, The University of Chicago Press, 1993.
- BEKERMAN, M., *Encadenamientos Productivos: Estilizacióñ E Impactos Sobre El Desarrollo De Los Países Periféricos*, Obtenido de Asociación Argentina de Economía Política, 200. Disponible en: http://www.aaep.org.ar/anales/works/works2001/bekerman_cataife.pdf
- BEKKERS, R., & Isabel, B. F., *Analyzing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter?*, Research Policy, 2010, 37(10), 1837-1853.
- DIDOU, S., & Gérard, E., *Fuga de cerebros, movilidad académica, redes científicas: Perspectivas latinoamericanas*, 2009, obtenido de UNESCO: [www.iesalc.unesco.org.ve/dmdocuments/biblioteca/libros/fuga.pdf](http://unesco.org.ve/dmdocuments/biblioteca/libros/fuga.pdf)
- FELDMAN, M. P., Link, A. N., & Siegel, a. D., *The Economics of Science and Technology: An Overview of*

- Initiatives to Foster Innovation, Entrepreneurship, and Economic Growth.* Boston: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- GALINDO, M., & Ríos, V., *Productividad*. Obtenido de Serie de Estudios Económicos, Vol. 1, 2015, Disponible en: http://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf?m=1453513201
- GIBBONS M. Limoges, C., Nowotry, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M., *La Nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia de la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona: Pomales-Corredor, 1997.
- JUSTMAN, M., & Teubal, M., *A Structuralist Perspective on the Role of Technology in Economic Growth Development*. 1991, obtenido de World Development: http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40318378/A_structuralist_perspective_on_the_role_20151123-8487-1a80lh6.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1479187265&Signature=cFx8nlRrAcpi5efvyOj7M5AIJE%3D&response-content-disposition=inline%3
- KIM, Y., Loayza, N., & Meza-Cuadra, C. M., *Productivity as the key to economic growth and development*, 2016, obtenido de World Bank: <http://documents.worldbank.org/curated/en/314741472533203058/Productivity-as-the-key-to-economic-growth-and-development>
- MANDUJANO, N., *Federalismo fiscal en México: Una propuesta para fortalecer la hacienda pública estatal*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas, 2010.
- MARX, K., *El capital* (3^a ed., Vol. 1). México: Fondo de Cultura Económica.
- MEDINA, S. (2004). La dependencia tecnológica en México, 1999, obtenido de *Economía Informa*: <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/reseconinforma/pdfs/330/07SalvadorMedina.pdf>
- MOLERO, J., & Buesa, M., *Nationalist economic policy and the importation of technology: a note on the Spanish case, 1940-1963*, en I. y. Mándi, Emerging
- Development patterns: European contributions, Budapest: European Association of Development Research and Trainng Institutes, Institute for World Economy, 1983.
- OCDE, Oslo Manual, *Propuesta de lineamientos para colección e interpretación de datos sobre investigación tecnológica*. París, 1997.
- OCDE, *Innovation for Development*, 2012, obtenido de OCDE: <https://www.oecd.org/sti/inno/50586251.pdf>
- OSORIO, J., *Ciencia, tecnología e innovación en el desarrollo de México y América Latina*, México, UNAM e Instituto de investigaciones económicas, 2013.
- PACHECO, A., *La educación como promotora del desarrollo: el caso de la educación superior en México 1990-2012*, México, UNAM, 2014.
- REAMER, A., *The Impacts of Technological Invention on Economic Growth – A Review of the Literature*, 2014, obtenido de The George Washington Institute of Public Policy: https://gwipp.gwu.edu/files/downloads/Reamer_The_Impacts_of_Invention_on_Economic_Growth_02-28-14.pdf
- RICARDO, D., *Principios de economía política y tributación*. (P. d. Braun, Trad.) Madrid: Pirámide, 2003.
- ROSENBERG, N., *Innovation and economic growth, 2004*, obtenido de OCDE: <https://www.oecd.org/cfe/tourism/34267902.pdf>
- SCHUMPETER, J. A., *Teoría del desenvolvimiento económico. Una investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*, 4^a ed., México-Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1967.
- SILVERBERG, G., *The Economics of Growth and Technical Change: technologies, nations, agents*. England: Edward Elgar Publishing Company, 1994
- SMITH, A. 1.-1., *Investigación de la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. Barcelona, Planeta DeAgostini, 1997.
- UNESCO, *Documento de Política para el Cambio y el Desarrollo de la Educación Superior*, París, UNESCO, 1995.

- UNESCO, *Heterogeneidad educativa*, 2003, obtenido de UNESCO: http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/informe18_heterogeneidad.pdf
- VALDÉS, H., *Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo*, 2006, obtenido de UNESCO: <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001902/190297s.pdf>
- VELHO, L., *La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación*, en Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina, México, Siglo del Hombre Editores, 2011.
- VILLASECA, E., *Tecnología e innovación: Factores de Crecimiento Económico*, 2004, obtenido de Asociación Española de Ciencia Regional : <http://www.aecr.org/web/congresosAACR/2004/pdf/mesaC/C1.pdf>
- WORLD BANK, Research for Development: A World Bank Perspective on Future Directions for Research, 2010, obtenido de World Bank: <http://www.felixpena.com.ar/contenido/negociaciones/anexos/2010-10-research-for-development.pdf>
- Referencias de Información y Documentos Oficiales
- BANCO MUNDIAL (2000 – 2014) *Indicadores de Ciencia y Tecnología*.
- CONACYT. Anexo Estadístico. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología (2000 – 2014)*; México.
- SEP. *Sistema Nacional de Información Estadística Educativa. Indicadores y Pronósticos Educativos*. Serie histórica de indicadores. México.
- INEGI, *Sistema de Cuentas Nacionales de México*.

Desafíos del sector primario y políticas públicas sustentables

Challenges of the primary sector and sustainable public policies

V. Sophie Ávila-Foucat *

Resumen

El diagnóstico del sector agropecuario a nivel nacional muestra dificultades en la producción por los altos costos de producción, y poca competitividad ante las importaciones. Aunado a lo anterior, las unidades de producción muestran una gran heterogeneidad, envejecimiento de la planta productiva, pocas capacidades financieras y técnicas, así como de comercialización. Asimismo, enfrentan un deterioro ambiental debido a prácticas productivas insustentables, lo cual genera pérdidas económicas para el sector. Ante este panorama, es necesaria una reconversión a prácticas más sustentables, integrar el valor de los servicios ecosistémicos, generar cadenas de mercado adecuadas, e integrar la dimensión ambiental en las políticas públicas, y establecer mecanismos claros para su implementación en el territorio.

Abstract

Agricultural sector at the national level shows difficulties in production due to high production costs and low commercial competitiveness at international scale. In addition, production units show great heterogeneity, aging of the human capital, few financial and technical capacities, as well as marketing. They also face environmental degradation due to unsustainable production practices, which generates economic losses for the sector. In view of this, it is necessary to reconvert to more sustainable practices, integrate the value of ecosystem services, generate appropriate market chains, integrate the environmental dimension into public policies and establish clear mechanisms for its implementation in the territory.

* Doctorado en la Universidad de York, Reino Unido. Distinción Universidad Nacional para Jóvenes Académicos 2012. SNI, Nivel II.

Investigadora Titular B del Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM
avila@iiec.unam.mx

Agradezco el apoyo técnico de Lilia Enríquez para cubrir los requerimientos de formato editorial de la revista.

29

Palabras clave

Agricultura, Recursos renovables y conservación, Política gubernamental

Key words

Agriculture, Renewable Resources and Conservation, Government Policy

JEL

Q1, Q2, Q28

1. Diagnóstico actual y escenarios futuros

La población rural en México ocupa 22% de la población total (INEGI, 2010) y la Ley de Desarrollo Rural Sustentable incluye en el sector agropecuario los procesos productivos primarios basados en recursos naturales renovables tales como la agricultura, la ganadería, la silvicultura, la pesca y acuacultura. Sin embargo, existen otras legislaciones que también tienen injerencia en éstas actividades tal como la Ley General de Vida Silvestre o la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.

El diagnóstico del sector agropecuario a nivel nacional muestra una tendencia de decrecimiento en los precios e incremento en los costos de producción, y en las importaciones. Lo anterior es consecuencia de la caída en el precio del petróleo, y la devaluación del peso que tiene efecto en los precios de los insumos

productivos, en los costos y por lo tanto en la producción. Aunado a lo anterior, el reajuste del presupuesto federal ha afectado a los productores más vulnerables. Por lo tanto, el panorama económico del sector productivo a nivel nacional se encuentra en una crisis productiva. El crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) del sector ha sido del 2000 al 2012 de 2% y la productividad laboral está estancada debido a que no se han podido diversificar los mercados, ni han aumentado las inversiones (FAO-Sagarpa, 2013).

Aunado a lo anterior, existen particularidades en cada uno de los 34 productos agropecuarios de representatividad nacional. En el caso del café, la crisis se ha acentuado por la roya y el cambio climático, lo cual ocurrió que en 2015 se perdieran 1.4 millones de sacos, equivalentes a 6 mil millones de pesos (Imagen Agropecuaria, 2015). En el caso del



Cuadro 1

Problemas de las unidades de producción agropecuaria

Problemas presentados durante el desarrollo de las actividades agropecuarias	ENA 2014
Altos costos de insumos y servicios	83.4%
Pérdida por causas climáticas, plagas, enfermedades, etc.	78.2%
Falta de capacitación y asistencia técnica	45.5%
Pérdida de fertilidad del suelo	39.4%
Dificultades en la comercialización	37.2%
Infraestructura insuficiente para la producción	34.9%
Dificultades en transporte y almacenamiento	25.7%
Acceso al crédito	25.3%
Inseguridad	25.3%
Vejez, enfermedad o invalidez del productor	24.6%
Falta de información de los precios de los productos	21.9%
Falta de organización para la producción	18.0%
Desconocimiento de la administración de la actividad	8.7%
Falta de documentación para acreditar la posesión de la tierra	6.6%
Litigio o invasión de la tierra	2.6%

La suma no da 100% porque cada unidad de producción puede reportar más de un problema.

Fuente: ENA, 2014.

Cuadro 2

Destino de la producción de las unidades de producción

	Destino de la producción	Unidades de producción	Volumen de producción (%)
Autoconsumo	Venta	62	73
	Consumo del ganado	46	21
	Consumo familiar	79	2
	Semilla para siembra	55	1
	Pérdidas por merma	35	4
	Total	*	100

* / La suma no da 100% porque cada unidad de producción puede realizar más de una práctica de destino.

Fuente: ENA, 2014.

sector forestal, la balanza comercial ha sido deficitaria desde hace décadas, y en el 2013 presentó un saldo negativo de \$1,050.6 millones de dólares (Semarnat, 2013). Sin embargo, se han podido identificar causas comunes de la crisis del sector. Algunas son de orden social como el envejecimiento de los productores en donde 35.8% de las unidades de producción tienen de 46 a 60 años y 29.4% de 61

a 75 años (ENA, 2014). Este proceso es debido a la migración nacional o internacional que provoca una desvalorización de la tierra, el territorio y los recursos naturales. Además de la edad de la fuerza laboral, el bajo nivel de educación, es una característica que influye en la baja productividad del sector (Yáñez y Taylor, 2001). En cuanto a los factores económicos se han señalado la falta de acceso a créditos, a

los mercados, de capacidades administrativas entre otras. El cuadro 1 Muestra los principales problemas que enfrentan las unidades de producción rural (ENA, 2014).

Por otro lado, es notorio que 79% de la producción sea para consumo familiar, 62% para venta y 46% para el ganado (ENA, 2014). Esto significa que gran parte de la producción agropecuaria es para cubrir las necesidades alimentarias de los productores (cuadro 2).

Sin embargo, tenemos en nuestro país 23% de la población con carencia alimentaria (Coneval, 2014). Por lo tanto, la producción de autoconsumo en este sector no cubre las necesidades básicas para una parte importan-

Por otro lado, el sector agropecuario no solo presenta condiciones económicas difíciles, sino que sigue generando procesos de deterioro que no han podido revertirse. Por ejemplo, es una de las principales causas de cambio de uso del suelo, y contribuye también a las emisiones de gases de efecto invernadero. El sector agropecuario, en conjunto, utiliza 78% del agua extraída, 76% la agricultura y 2% la ganadería. De la extensión total del territorio que presenta algún tipo de degradación de suelos, una superficie de 885 mil km² se encuentra en rango de severa a muy severa degradación, en donde las principales causas han sido la agricultura y el sobrepastoreo (Semarnat-INE, 2001). Sin embargo este porcentaje es solo consumi-

Cuadro 3
Superficie agrícola y unidades de producción bajo riego

Estratos de superficie	Superficie (Hectáreas)		Unidades de producción	
	ENA 2014	%	ENA 2014	%
Superficie agrícola de las UP de la ENA 2014	27 496 118	100.0	3 286 465	100.0
Superficie de riego	5 576 992	20.3	577 913	17.6
Hasta 0.2 hectáreas (autoconsumo)	1 202	0.02	13 820	2.4
Más de 0.2 hasta 5 hectáreas (transición)	800 078	14.3	383 023	66.3
Más de 5 hectáreas (comercial)	4 775 712	85.6	181 070	31.3
Superficie de temporal	21 919 126	79.7	2 861 092	87.6
Hasta 5 hectáreas (autoconsumo)	4 380 152	20.0	2 017 937	70.5
Más de 5 hasta 20 hectáreas (transición)	6 602 251	30.1	669 064	23.4
Más de 20 hectáreas (comercial)	10 936 723	49.9	174 091	6.1

Fuente: ENA, 2014.

te de la población. Es por ello que el 2014 fue el Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF) y tuvo como objetivo aumentar la visibilidad de su importancia en la lucha por la erradicación del hambre y la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición, mediante buenas prácticas productivas que minimicen los impactos ambientales (FAO, 2014).

do por el 20% de las hectáreas de producción agrícola y corresponde a 17.6% de las unidades de producción porque 79% de la superficie y 87% de las unidades de producción son de temporal (cuadro 3).

La heterogeneidad de los productores no solo está relacionada con el sistema de riego, sino que las diferencias son mucho más pro-

Cuadro 4

Tipología de unidades de producción Estratos de Unidades Económicas en el Sector Rural y Pesquero

Estratos	UER	UER por Estrato	Ingresos por ventas promedio	Rango de ingresos por ventas	
				Ingresos por ventas mínimo	Ingresos por ventas máximo
E1: Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	1 192 029	22.4%			
E2: Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	2 696 735	50.6%	17 205	16	55 200
E3: En transición	442 370	8.3%	73 931	55 219	97 600
E4: Empresarial con rentabilidad frágil	528 355	9.9%	151 958	97 700	228 858
E5: Empresarial pujante	448 101	8.4%	562 433	229 175	2 322 902
E6: Empresarial dinámico	17 633	0.3%	11 700 000	2 335 900	77 400 000
Total	5 325 223	100.0%			

Nota: Las cifras pueden no totalizar 100% por efectos de redondeo.

Fuente: Diagnóstico del sector rural y pesquero: identificación de la problemática del sector agropecuario y pesquero de México, FAO-Sagarpa, 2012.

33

fundas. De manera general se identifican tres tipos de productores los grandes productores del Pacífico –Norte, que dominan el mercado agrícola y con mayor tecnificación del riego y capacidades, que dependen de subsidios para la comercialización y la adquisición de energéticos. Por otro lado, están los agricultores de subsistencia (73%) presentes en todo el país aunque con mayor porcentaje en el centro, sur y sureste que dependen de programas de asistencia social y subsidios básicos a la producción. El tercer segmento son pequeños productores con vínculos comerciales generalmente regionales (FAO-Sagarpa, 2013) (cuadro 4).

Las diferencias entre productores puede observarse también a nivel de los activos que poseen (Ellis, 2000). Los productores y hogares rurales determinan sus estrategias de vida en función de su capital social, natural, financiero, físico, natural y humano. Los diagnósticos que generalmente se hacen del sector agropecuario y rural incluyen las deficiencias de capacidades físicas (carencias en la vivienda), en la

alimentación, en el capital humano (educación, salud, fuerza laboral, seguridad social) y de capital social medido a través de la migración o de apoyos institucionales. Sin embargo, es raro que se midan de manera integral los cinco capitales antes mencionados; pero se pueden distinguir a mayor detalle las diferencias entre los hogares. En este sentido se ha observado que la diversificación productiva y de ingresos es una tendencia en todos los hogares (Ávila-Foucat, 2014). En las últimas décadas se ha observado en América Latina y en México una tendencia a la diversificación de ingresos en los hogares rurales, la cual se manifiesta, principalmente, en el incremento del peso que guarda el sector servicios con respecto a otras actividades (De Janvry y Sadoulet, 2001). En México, las actividades no agropecuarias contribuyen al 49.4% de los ingresos totales de los hogares rurales, siendo el sector de bienes y servicios el generador de la principal fuente de ingreso a nivel nacional (Cerón Monroy y Yáñez Nau de, 2015; Rivera Ramírez y Contreras Corral, 2015). Las actividades agropecuarias, son com-



plementadas por tanto con otras actividades de sector manufacturero o de servicios. Incluso, en otros países, el turismo rural es un vínculo para que los pequeños productores revaloren su tierra, su actividad, y además tengan un ingreso mayor (Brandth y Haugen, 2011). Entre los motivos que impulsan la diversificación se encuentran no sólo la oportunidad de acceder a nuevas fuentes de ingreso, sino la respuesta a las presiones de índole socioeconómica y ambiental que enfrentan los hogares (Reardon et al., 2001; y se ha demostrado que este proceso de diversificación está vinculado a los capitales (Mushongah y Scoones, 2012). Es incluso una estrategia de adaptación ante el cambio climático (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático: IPCC, por sus siglas en inglés). En

particular, los activos naturales tienen un papel importante en las estrategias de vida y en los procesos de diversificación productiva. Se ha demostrado que el aprovechamiento de recursos naturales permite a los hogares rurales acceder a fuentes de proteína, así como a materiales e insumos necesarios para el desarrollo de sus actividades cotidianas (López Feldman 2014; Marscheke y Berkes, 2006). Asimismo, el uso de la vida silvestre para el turismo de bajo impacto desempeña un papel relevante en algunas comunidades rurales, como es el caso de la actividad cinegética o la observación de aves u otras especies (Ávila-Foucat y Pérez Campuzano, 2015; Ávila-Foucat *et al.*, 2013). La importancia del uso diversificado y sustentable de los recursos naturales por parte de las

comunidades indígenas y campesinas es tal, que desde el año 2000 forma parte de las líneas estratégicas instrumentadas por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad en México, para conservar la diversidad biológica del país (Conabio, 2000).

La Ley General de Desarrollo Rural Sustentable y el Programa Especial Concurrente (PEC) han promovido la diversificación productiva como una estrategia. Sin embargo, el PEC apoya principalmente la vertiente social con el 28.4% del total de los recursos dirigidos a los programas de asistencia social, 18% a la competitividad, 13% a la salud y solo el 4% a medio ambiente (CEFP, 2016).

Al revisar el PEC para el año 2011 se pueden observar que 34 programas federales de 6 secretarías incorporaron en sus objetivos y metas el apoyo a proyectos productivos, sin embargo de estos el 44% no relaciona estos proyectos con la sustentabilidad y aquellos que lo incluyen son programas de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) y la Comisión Nacional Forestal (Conafor) principalmente (Álvarez, 2015).

Si el sector agropecuario está en crisis desde hace décadas, es debido a factores macro y

micro económicos y ambientales, y está siendo complementado a nivel de los hogares rurales por el sector servicios, es momento de pensar en una estrategia de desarrollo rural más multidisciplinario, más sustentable y diversificado. Sin embargo, el PEC no ha logrado esta visión transversal y el presupuesto de la federación orientado al desarrollo rural sustentable no es eficiente, ni eficaz debido a la falta de coherencia entre las políticas públicas.

La visión sectorial orientada al mercado neoliberal, agudiza las heterogeneidades en el sector rural e impide que la política de diversificación productiva sea un detonador del desarrollo. La diversificación en la mayoría de los casos, se está dando como un factor de respuesta obligada al estrés social, económico y ambiental en el que vive la población rural. Si bien existen aspectos estructurales como la educación y la salud que son determinantes del desarrollo en México, es necesaria una



re-estructuración del PEC y de las políticas de desarrollo rural y regional para impulsar temas transversales y la coherencia entre políticas.

2. Escenarios deseables, propuestas legislativas y de política pública

El primer escenario deseable es la reconversión de actividades productivas a prácticas más sustentables y vinculadas a mercados regionales. Para ello es importante la organización de los productores para disminuir los costos de producción y comercializar productos de manera competitiva en el mercado.

Existen actividades sustentables que requieren una inversión inicial, pero que pueden ser compatibles con actividades tradicionales en pocos años. Por ejemplo, deben pasar cuatro años para que un sistema silvopastoril sea más rentable y deben esperar entre dos a tres años para recuperar la inversión económica inicial. Aunado a ello, en el corto plazo los productores indican un aumento de sus ingresos brutos derivados de la actividad (Ávila-Foucat y Rebollo, 2014), e incluso se ha observado que existe una mayor ganancia económica porque los productores al tener más tierra y tiempo pueden diversificarse para producir por ejemplo miel o pimienta.

Así mismo, la diversificación de los ganaderos en el norte del país en turismo cinegético (cacería) resultó durante muchos años una actividad viable (Ávila-Foucat y Pérez Campuzano, 2015) que se ha visto mermada por la

inseguridad y la crisis económica en Estados Unidos, pero también porque no ha existido ningún programa emergente para recuperar las ganancias derivadas de esta actividad, y ni siquiera una política clara que identifique los mercados adecuados para el turismo de vida silvestre. Es decir, el desarrollo rural se compone de múltiples actividades y no únicamente las del sector primario.

Aunado a lo anterior, es importante reconocer el papel que tienen los servicios ecosistémicos en el sector rural tanto para la producción de alimentos como para otras actividades. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2013) ha documentado la importancia de la salud de los ecosistemas en las políticas de seguridad alimentaria, e indica que no solo se debe aliviar el hambre a corto plazo sino asegurar



la producción de los alimentos, y esto es posible únicamente si existen insumos que proveen los ecosistemas sanos. Esto permitirá enfrentar además situaciones de crisis y estrés. La diversificación de los ecosistemas, de la biota y

de los medios de subsistencia es aquí un rasgo fundamental. Un claro ejemplo de lo costoso que es perder nuestro capital natural, son los impactos del cambio climático en la agricultura, el sector agropecuario es causante del cambio climático y también recibe los efectos del mismo con altos costos económicos.

En este año, México es sede de la Conferencia de las Partes (COP 13) del Convenio de Diversidad Biológica, y tiene la responsabilidad de hacer visible la importancia de nuestro capital natural en la economía de nuestro país y adquirir compromisos para la Integración de la Biodiversidad (Biodiversity Mainstreaming) en las políticas públicas de 3 sectores productivos (Agricultura, Forestal y Pesca) y uno de servicios (Turismo). En este sentido el PEC, resulta un instrumento insuficiente tal y como está estructurado, por lo que es necesario pensar en programas intersectoriales que impulsen estrategias regionales de diversificación o reconversión sustentables. Generar circuitos de comercialización de la producción sustentable, y vincularlos a los mercados nacionales e internacionales. Se requiere crear un programa que permita a un mismo productor o un conjunto de productores de una misma zona, obtener apoyos para aspectos técnicos de producción, de mercado, de capacitación, de adaptación a crisis climáticas, a la par de los programas de asistencia social. Y no tener que aplicar a 10 programas diferentes para poder impulsar un proyecto productivo. Aunado a lo anterior, es indispensable eliminar las incongruencias en los subsidios, es decir transformar los subsidios adversos y opuestos a incentivos para la producción más limpia. La heterogeneidad de los productores es un factor crucial para focalizar adecuadamente los programas de gobierno. Se requiere una política clara y fuerte para promover la eficiencia del riego en los grandes productores, así como prácticas más sustenta-

bles. En la agricultura de subsistencia, promover la agricultura familiar y la reconversión y/o la diversificación sustentable. Para ello, el conocer los activos de los productores es de gran utilidad.

Existen en México muchos ejemplos de éxito (Conabio, 2000) sin embargo, es relevante que éstos proyectos sean replicados a nivel nacional. Para ello, se requiere la creación de una instancia intersecretarial que de cauce a la coherencia de las políticas públicas de desarrollo rural.

Bibliografía

- Álvarez García, N. (2015), *Las políticas de diversificación productiva como instrumento de adaptación al cambio climático en el sector rural en México*, Tesis de la Especialización en Economía Ambiental y Ecológica, Facultad de Economía, UNAM
- Ávila-Foucat, Veronique S., y E. Pérez Campuzano (2015), “Municipality Socioeconomic Characteristics and the Probability of Occurrence of Wildlife Management Units in Mexico”, *Environmental Science and Policy*, núm. 45, pp.146-153
- Ávila-Foucat, Veronique S., Armando Sanchez Vargas, A. Frisch Jordan y Óscar Ramírez Flores (2013), “The Impact of Vessels Crowding on the Probability of Tourists Returning to Whale Watching in Banderas Bay, Mexico”, *Ocean and Coastal Management*, núm. 78, pp.12-17.
- Ávila-Foucat Veronique S. (coordinadora) (2014), *Pobreza y sustentabilidad. Capitales en comunidades rurales*, México, Paidós.
- Ávila-Foucat, Veronique S. y D. Rebollo (2014), “Análisis financiero y percepción de los servicios ambientales de un sistema silvopastoril: un estudio de caso en los Tuxtlas”, *Revista de la Red Iberoamericana de Economía Ecológica*, vol. 22, México, pp.17-33.
- Brandth, B. y M.S. Haugen (2011), *Farm diversification into tourism-Implications for social identity?*, en *Journal of rural studies*, núm. 27, pp. 35-44.

Cerón Monroy, Hazaél y Antonio Yúnez Naude (2015), “Diversificación en la economía rural hacia actividades no agropecuarias y sus impactos en pobreza y desigualdad”, en Antonio Yúnez Naude, Fabiola Rivera Ramírez, María de los Ángeles Chávez Alvarado, José J. Mora Rivera y J. Edward Taylor (coordinadores) (2015), *La economía del campo mexicano: tendencias y retos para su desarrollo*, México, El Colegio de México, pp. 117-156.

Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP) (2016), *Nota Informativa* del Programa Especial Concurrente (PEC) [en línea], disponible en: <http://www.cefp.gob.mx/publicaciones/nota/2016/febrero/notacefp0032016.pdf>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval) (2014), *Anuario Estadístico 2010-2014*.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) (2000), *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*, México.

De Janvry, A. y E. Sadoulet (2001), “Income Strategies Among Rural Households in Mexico: The Role of

Off-farm Activities”, en *World Development*, vol. 29, num. 3, pp. 467-480.

Ellis, F. (2000), *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*, Oxford, Oxford University Press.

Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) (2014) [en línea], México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), disponible en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/agropecuarias/ena/ena2014/>

FAO-Sagarpa (2013), *Propuesta de políticas públicas para el desarrollo del sector rural y pesquero (SRP) en México*, México, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación (Sagarpa), marzo. Disponible en: <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/40/EstudioPol%C3%ADticasMarzo2013.pdf>

FAO (2013), *Unasylva* [en línea], vol. 64, núm. 241, disponible en: <http://www.fao.org/forestry/unasylva/>



- va/70547/es/
- INEGI (2010), *Censo de población y Vivienda 2010* [en línea], México, <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2010/Default.aspx>
- “Cosecha de café baja a nivel de hace 50 años: CNOC”, en *Imagen Agropecuaria*, 10 de mayo de 2015. Disponible en: <http://imagenagropecuaria.com/2015/cosecha-de-cafe-baja-a-nivel-de-hace-50-anos-cnoc>
- Lopez-Feldman, Alejandro (2014), “Shocks, Income and Wealth: Do They Affect the Extraction of Natural Resources by Rural Households?”, en *World Development*, vol. 64, núm. 1, pp. S91-S100.
- Marschke, Melissa J. y Fikret Berkes (2006), “Exploring Strategies that Build Livelihood Resilience: a Case from Cambodia”, en *Ecology and Society*, vol. 11, núm. 1, p. 42.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) (2013), *Anuario estadístico de la producción forestal 2013*, México. Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/forestal/anuarios/anuario_2013.pdf
- Semarnat-INE (2001), Claridades Agropecuarias con datos de FAO-TERRASTAT, 2003, México, Semarnat, Instituto Nacional de Ecología (INE).
- Rivera Ramírez, Fabiola y Arturo Contreras Corral (2015), “Cambios en las características sociodemográficas y económicas de los hogares rurales de México: 2002-2007”, en Antonio Yúnez Naude, Fabiola Rivera Ramírez, María de los Ángeles Chávez Alvarado, José J. Mora Rivera y J. Edward Taylor (coordinadores) (2015), *La economía del campo mexicano: tendencias y retos para su desarrollo*, México, El Colegio de México, pp. 57-94.
- Reardon, T., J. Berdegué y G. Escobar (2001), “Non Farm Employment and Incomes in Latin America: Overview and Policy Implications”, en *World Development*, vol. 29, núm. 3, pp. 549-560.
- Yúnez Naude, Antonio y J. Edward Taylor (2001), “The Determinants of Nonfarm Activities and Incomes of Rural Households in Mexico, with Emphasis on Education”, en *World Development*, vol. 29, núm. 3, pp. 561-572.





La desigualdad en México a partir de un modelo estadístico idealizado de demandas Marshallianas, 2012-2014

Inequality in Mexico based on an idealized statistical model of Marshallian demands, 2012-2014

Ximena Valentina Echenique Romero *

* Académica de la Facultad de Economía-UNAM en el Departamento de Teoría Económica. Candidata del Sistema de Nacional de Investigadores a partir de 2015. Estudios de Posgrado en el Instituto Tecnológico Autónomo de México y Facultad de Economía-UNAM

Palabras clave

Desigualdad, Bienestar general, Modelización econométrica

Key words

Inequality, General Welfare, Econometric modeling

JEL

D63, I31, C5

Resumen

Este texto realiza un análisis cuantitativo sobre la desigualdad en México entre 2012 y 2014. La investigación establece un vínculo entre la Economía Política Liberal y la Teoría Económica Ortodoxa a partir del estudio de la desigualdad. Primero, el texto indica la relevancia de medir la desigualdad por ser la igualdad el estado al que debería aspirar una sociedad donde impere el valor de la justicia. Segundo, el escrito presenta los resultados de un modelo estadístico económico idealizado de demandas Marshallianas sobre un conjunto de bienes y servicios básicos (leche entera, carne, huevo, pan blanco, agua embotellada, y servicios médicos) en los hogares mexicanos. Finalmente, la investigación concluye que, bajo ciertos supuestos y con excepción de las consultas médicas generales, la reducción sobre las diferencias en el consumo entre los diez deciles de hogares en México está explicada por el descenso del ingreso promedio trimestral a partir del cuarto decil y el aumento de los precios de los bienes y servicios considerados en este estudio. Es decir, si la brecha en el consumo está cerrándose es debido a un ingreso real disminuido. Estas conclusiones invitan a reflexionar sobre la pertinencia de una política económica enfocada a garantizar niveles dignos de empleo, educación, alimentación y vivienda.

Abstract

This text makes a quantitative analysis on inequality in Mexico between 2012 and 2014. The research establishes a link between Liberal Political Economy and Orthodox Economic Theory from the study of inequality. First, the text indicates the relevance of measuring inequality because the equality is the value that should prevail in a just society. Second, the paper presents the results of an idealized economic statistical model of Marshallian demands on a set of basic goods and services (whole milk, meat, egg, white bread, bottled water, and medical services) in Mexican households. Finally, the investigation concludes that, under certain assumptions and with the exception of general medical consultations, the reduction in consumption differences among the ten deciles of households in Mexico is explained by the decrease in average quarterly income from the fourth decile and the increase of the prices of the goods and services considered in this study. That is, if the gap in consumption is closing is due to a decreased real income. These conclusions invite us to reflect on the relevance of an economic policy focused on guaranteeing decent levels of employment, education, food and housing.



Introducción

El interés del presente escrito es asociar el aprendizaje de uno de los temas más importantes de un curso universitario de Teoría Económica: las demandas Marshallianas,¹ con un tema central para la agenda académica no solamente por tratarse de una problemática que no ha cedido en cuanto a sus impactos sociales, sino porque su abordaje ha concitado desacuerdo entre los analistas: la desigualdad.

Aquí proponemos un modelo estadístico económico idealizado (MEEI) que muestra cuál es el panorama que se vive en el país en cuanto a niveles mínimos de bienestar a partir del acceso a leche entera, carne, huevo, pan blanco, agua embotellada, y servicios médicos. Primero, desarrollamos las demandas Marshallianas² que resultan del proceso de optimización de la función de utilidad básica Cobb-Douglas. Segundo, asignamos valores a los parámetros alfa y beta, cuya “arbitrariedad” responde a las posibles elasticidades y preferencias que pueden tener los consumidores sobre dos bienes sustitutos. Por lo que, el valor de estos parámetros resultan estrictas pruebas de hipótesis en un MEEI dirigido a determinar la cantidad demandada de dos bienes sustitutos.

Los hallazgos más importantes de la investigación están relacionados con: 1) la reducción de la desigualdad debido a un descenso de la demanda por una caída del ingreso; 2) el impacto significativo del descenso del ingreso y el aumento de los precios sobre el cuarto

decil de los hogares mexicanos; 3) la profunda desigualdad en la sociedad mexicana con respecto a la cantidad de proteínas animales consumidas y el número de consultas médicas adquiridas. Por lo que, la desigualdad debe estar entre los principales temas de la agenda nacional, junto con el empleo. Temas de investigación que, a partir del Siglo XXI, definen la política económica para el desarrollo.

1.- La relevancia de estimar la desigualdad entre la población mexicana.

Existe una máxima entre los especialistas en ciencia en datos: “sin definición no hay medición”. Sin embargo, la conceptualización de la desigualdad tiene una fuerte carga moral, ética y política, que podríamos remitirnos a los estudios clásicos de Aristóteles (60 a.c.), Hobbes (1651), Locke (1690) y Rousseau (1755, 1762) para intentar definir esta categoría de análisis. La controversia es la misma para encontrar el significado real de la igualdad.

De acuerdo con los estudios contemporáneos definir la igualdad implica una pregunta: ¿igualdad respecto a qué? Si la respuesta es: igualdad respecto al ingreso, se puede comprender porque para la mayoría de los economistas el tema se ha reducido a un asunto de justicia distributiva.

La teoría neoclásica simplifica el análisis y construye una tesis que, incluso, podría valerse del sentido proporcional de la igualdad planteado por Aristóteles para justificar “moralmente” cualquier desigualdad que se presente en la distribución del ingreso. Porque desde la visión economicista la distribución del ingreso está correlacionada con la remuneración a los factores de producción y el producto marginal de los mismos, en este sentido, la distribución del ingreso conserva el principio proporcional de la igualdad.

1 La definición de las demandas Marshallianas se encuentra en el segundo apartado del artículo.

2 Las demandas Marshallianas parten de dos supuestos neoclásicos básicos: los seres humanos son completamente racionales y poseen información completa. Supuestos, recientemente, cuestionados por la Economía del Comportamiento.

Entonces, la teoría económica neoclásica aplica teóricamente la “justicia en términos de proporcionalidad: lo que cada persona recibe debe ser proporcional a lo que él o ella contribuye”.³ Y, de ahí se han derivado conclusiones como si la igualdad consistiera en un consumo per cápita igual para cada ciudadano, “las diferencias en la distribución de los bienes, por ejemplo, serán justificables a través de razones universalmente aceptables”.⁴

La tesis de la justicia proporcional y la lotería natural encontraron fuertes argumentos en John Rawls y Ronald Dworkin. Para el primer autor existe una interpretación democrática de la igualdad que combina, por un lado, “la justa igualdad de oportunidades”, que está relacionada con establecer perspectivas similares a aquellos con capacidades y habilidades semejantes, y por otro lado, “el principio de la diferencia”, el cual está diseñando para contrarrestar la distribución injusta de los recursos que resulta de los efectos arbitrarios de la lotería natural. De acuerdo con Rawls, se trata de maximizar las expectativas de los menos favorecidos aspirando a un efecto “en cadena” de los beneficios del sector en mejor posición, de tal forma que los bienes básicos estén garantizados para toda la población. En estricto sentido se pretende maximizar las contribuciones marginales de un sector en pro de los menos favorecidos.

El segundo concepto: “el principio de la diferencia”, ha sido considerado fuertemente igualitario y débilmente igualitario. Porque plantea una distribución estrictamente igual

(aquella que asemeja una línea de 45° entre la distribución del ingreso de dos clases). Pero, en ocasiones un ligero aumento del ingreso del sector más desfavorecido pudiera ocasionar una gran pérdida sobre el sector medianamente desfavorecido.

Por otra parte, de acuerdo con Dworkin, existen diferentes conceptos sobre la igualdad: el igualitarismo criterial, el igualitarismo utilitario, el igualitarismo del *laissez-faire*, el igualitarismo del bienestar y el igualitarismo de recursos.⁵ Para este autor, siguiendo el concepto criterial de la igualdad, la igualdad lisa y llana implica que todo el mundo posea la misma riqueza a lo largo de toda su vida. Sin embargo, Dworkin, rechaza una situación en la cual alguien que decide dedicarse al ocio esté en posición de ganar lo mismo que una persona enfocada en trabajar. Según Dworkin, lo importante es establecer condiciones de igualdad para competir en el mercado. Las habilidades y las decisiones correctas son los elementos que determinan las diferencias en el ingreso o el ganador en una competencia. Y éstos son los factores que justifican la desigualdad sobre la distribución del ingreso en un momento dado.

En estricto sentido, de acuerdo con la Teoría de la Justicia, la desigualdad es un problema de justicia proporcional, el cual la Teoría Económica ha reducido a un tema de distribución del ingreso. Donde el análisis de la desigualdad a través del ingreso se refiere al derecho de un nivel mínimo de recursos. Mientras que el estudio de la desigualdad a partir de niveles de consumo se centra en los estándares de vida.⁶

3 Deaton, Angus, *El Gran Escape Salud, riqueza y los orígenes de la desigualdad*, México, Fondo de Cultura Económica, 2015, p. 28

4 Gosepath, Stefan, Equality, en The Stanford Encyclopedia of Philosophy, Edward N. Zalta (ed.), 2011. URL = <http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/equality/>. p. 9.

5 Dworkin, Ronald, *Justicia para erizos*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014, pp. 131 y 132.

6 Atkinson, Anthony B., *Desigualdad ¿Qué podemos hacer?*, México, Fondo de Cultura Económica, 2015, p. 60

El presente estudio combina las diferencias en el ingreso y el consumo entre los deciles de hogares en México por incorporar los ingresos por deciles y la adquisición de seis bienes y dos servicios de consumo básicos.

2.- Un modelo estadístico económico idealizado para medir la desigualdad en México

En este artículo la base del cálculo de las demandas Marshallianas en México es un modelo estadístico económico idealizado, cuyos supuestos son los de una función de utilidad Cobb Douglas con rendimientos constantes a escala. Los parámetros alfa y beta, que representan las posibles preferencias sobre el consumo de cada bien, determinan la cantidad demandada de dos bienes sustitutos. Recordemos que “la hipótesis Cobb-Douglas es, algunas veces, una buena aproximación para ciertos sub-periodos o sectores y, en cualquier caso, un punto de partida útil para futuras reflexiones”.⁷

Mediante un proceso de optimización de la función de utilidad Cobb Douglas calculamos las demandas Marshallianas:

$u(x, y) = x^\alpha y^{1-\alpha}$ Función de utilidad. Donde, $1-\alpha = \beta$

$P_x x + P_y y = W$, Restricción presupuestal.

$$\mathcal{L} = x^\alpha y^{1-\alpha} - \lambda(P_x x + P_y y - W) \quad (1)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x} = \alpha x^{\alpha-1} y^{1-\alpha} - \lambda P_x = 0 \quad (1.1)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y} = (1-\alpha)x^\alpha y^{-\alpha} - \lambda P_y = 0 \quad (1.2)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = -P_x x - P_y y + W = 0 \quad (1.3)$$

$$x^M(P_x, P_y, W) = W/P_x \alpha \quad (1.4)$$

$$y^M(P_x, P_y, W) = W/P_y (1-\alpha) \quad (1.5)$$

De acuerdo con la Ecuación 1.4, la demandada Marshalliana del bien x (x^M) depende directamente del ingreso y el coeficiente α , e inversamente de su precio. Igualmente, la demandada Marshalliana del bien y (y^M) depende directamente del ingreso y el coeficiente β , e inversamente de su precio.

Para el caso de estudio en México calculamos los precios de seis grupos de bienes y dos grupos de servicios. Estos son: 1) leche bolsa de 500g, 2) cortes especiales de carne, 3) otros cortes especiales de carne, 4) pan blanco paquete de 680g, 5) agua embotellada de 1.5 litros, 6) huevo blanco paquete de 12 piezas, 7) médico especialista y 8) química sanguínea. Además, recopilamos los datos del ingreso corriente total promedio trimestral por deciles de hogares en México de 2012 y 2014, que reporta la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) del INEGI.

El Cuadro 1 contiene los precios de los bienes y servicios básicos antes referidos. En este cuadro observamos que, con excepción del huevo Bachoco y las consultas médicas generales, los precios aumentaron entre 2012 y 2014. La Gráfica 1 representa el comportamiento del ingreso trimestral promedio por deciles de hogares. Entre 2012 y 2014, el ingreso descendió a partir del cuarto decil, la reducción más alta estuvo en el octavo decil con una variación promedio anual de -2.61%. En cambio, el aumento del ingreso más importante estuvo en el segundo decil con una tasa de crecimiento promedio anual de 3.05%.

⁷ Piketty, Thomas, *Capital in the Twenty-First Century*, Londres, The Belknap Press of Harvard University Press, 2014, p. 218.

XIMENA VALENTINA ECHENIQUE ROMERO |
*La desigualdad en México a partir de un modelo estadístico
idealizado de demandas Marshallianas, 2012-2014*

45

Cuadro 1

Precios promedio a nivel nacional de la leche, carne, pan, huevo, y servicios médicos, 2012-2014 ^{1/}

	Descripción del bien ^{2/}	2012	2014
Precio del bien x, grupo uno	Alpura, entera, bolsa de 500 g	\$90.70	\$93.68
Precio del bien y, grupo uno	Fortileche, entera, bolsa de 500 g	\$72.19	\$75.45
Precio del bien x, grupo dos	Cortes especiales, Sirloin, a granel	\$107.41	\$127.07
Precio del bien y, grupo dos	Cortes especiales, filete en medallones, a granel	\$250.38	\$285.63
Precio del bien x, grupo tres	Cortes especiales, filete limpio, a granel	\$265.88	\$299.27
Precio del bien y, grupo tres	Bistec, bola, a granel	\$96.50	\$117.67
Precio del bien x, grupo cuatro	Bimbo, blanco, paq. de 680 g	\$35.05	\$38.53
Precio del bien y, grupo cuatro	Wonder, blanco, paq de 680 g	\$34.53	\$43.86
Precio del bien x, grupo cinco	Ciel, natural, botella de 1.5 l	\$5.95	\$6.58
Precio del bien y, grupo cinco	Bonafont, natural, botella de 1.5 l	\$5.99	\$7.39
Precio del bien x, grupo seis	Bachoco, blanco, paq. de 12 pzas.	\$27.78	\$21.75
Precio del bien y, grupo seis	San juan, blanco, paq. de 12 pzas.	\$25.83	\$26.60
Precio del bien x, grupo siete	Especialista, medico general, consulta	\$350.00	\$167.5
Precio del bien y, grupo siete	Especialista, medico general, consulta primera vez	\$211.11	\$258.21
Precio del bien x, grupo ocho	Química sanguínea, completa	\$250.00	\$367.00
Precio del bien y, grupo ocho	Química sanguínea, 6 elementos	\$227.67	\$287.95

^{1/} Los precios representan el nivel promedio considerando únicamente las entidades federativas con registros de los precios en cuestión.

^{2/} La descripción de los bienes respeta en su totalidad la descripción del INEGI

Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>



Fuente: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf

Es importante aclarar que la fuente estadística principal de nuestros indicadores: la ENIGH, ha sido fuertemente cuestionada,⁸ junto con la propia metodología de las encuestas de ingresos en otros países.⁹ Sin embargo, esto no invalida las estimaciones de nuestro estudio. Porque, como menciona Angus Deaton: las “medidas globales de pobreza y desigualdad están preñadas de dificultades”.¹⁰ Y, si bien “nuestras medidas de la pobreza y la desigualdad son solo tan buenas como nuestras medidas del ingreso”,¹¹ también es cierto que, incluso, “si consideramos el consumo en lugar del ingreso, entonces los hallazgos respecto de la desigualdad y la pobreza pueden ser diferentes”.¹²

3.- La desigualdad en México a partir de las demandas Marshallianas

De acuerdo con los datos presentados en el Cuadro 1 y la Gráfica 1, nos propusimos calcular las demandas Marshallianas para México. Por ejemplo, considerando el ingreso trimestral promedio del primer decil de hogares en México y una función de utilidad con rendimientos constantes a escala con parámetros α y β de 0.5 (suponiendo que las preferencias por ambos bienes son equitativas), para el primer grupo de bienes: bolsa de leche Alpura de 500g. (bien x) y bolsa de leche Fortileche de 500g. (bien y), el cálculo es el siguiente en 2012:

$$\text{Demanda de Leche Alpura, } x^M(P_x, P_y, W) = \frac{W/P_x}{1-\alpha} = 4568/90.70^{1/2} = 25.18,$$

⁸ Véase Del Castillo, Miguel, *La magnitud de la desigualdad en el ingreso y la riqueza en México*, Serie Estudios y Perspectivas Núm. 167, México, CEPAL, 2015, pp- 15-58, 79-81

⁹ Véase Atkinson, Anthony B, *op. cit.* pp. 78-84

¹⁰ Deaton, Angus, *op. cit.* pp. 50

¹¹ Ibídem. Véase Boltvinik, Julio, *Pobreza y distribución del ingreso en México*, México, Siglo xxi editores, 4 ed, 2006.

¹² Atkinson, Anthony B, Op. Cit. p.58

Demandas de Leche Fortileche, $y^M(P_x, P_y, W) = \frac{W/P_y}{1-\alpha} = 4568/72.19^{1/2} = 31.64$, En siguiente sección describimos el comportamiento de las demandas Marshallianas en México sobre los ocho grupos de análisis. Los valores de los parámetros en la función de utilidad Cobb Douglas, que son: $u(x,y)=x^{1/2}y^{1/2}$, $u(x,y)=x^{1/3}y^{1-1/3}$, y, $u(x,y)=x^{2/3}y^{1-2/3}$, determinan la cantidad demandada según las distintas posibles preferencias de los consumidores, que también representan pruebas de hipótesis sobre las elasticidades de cada bien sustituto.

3.1 Las demandas Marshallianas de bienes básicos en México

Respecto al primer grupo de análisis de nuestra muestra (Leche) suponiendo que la totalidad del ingreso promedio trimestral por decil de hogares hubiera sido gastado en leche, entonces, el número de paquetes de leche Alpura consumidos por el primer decil habrían sido: 17 en la primera función de utilidad ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$), 34 en la segunda función de utilidad ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$), y 25 en la tercera función de utilidad ($u(x,y)=x^{1/2}y^{1/2}$) durante 2012 y 2014.

En 2012 y 2014, estas cifras de consumo de leche Alpura sumarían por año para el segundo decil: 30 y 31 ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$), 61 y 63 ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$), y, 46 y 47 ($u(x,y)=x^{1/2}y^{1/2}$), respectivamente. Para el tercer decil: 44 y 43, 88 y 86, y, 66 y 65. Para el cuarto decil: 56 y 54, 111 y 107, y, 84 y 81. Para el quinto decil: 71 y 67, 143 y 134, y, 107 y 100. Para el sexto decil: 86 y 81, 171 y 162, y, 128 y 121. Para el séptimo decil: 107 y 102, 214 y 204, y, 161 y 153. Para el octavo decil: 140 y 129, 281 y 257, y, 210 y 193. Para el noveno decil: 195 y 181, 390 y 363, y, 293 y 272. Para el decimo decil: 442 y 420, 883 y 840, y, 662 y 630. (Ver Cuadro 2)

Cuadro 2Demandas Marshallianas de paquetes de leche (500g.) en México, 2012-2014.¹

	u: $x^{1/3}y^{2/3}$				u: $x^{2/3}y^{1/3}$				u: $x^{1/2}y^{1/2}$			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	17	42	17	42	34	21	34	21	25	32	25	31
II	30	77	31	78	61	38	63	39	46	57	47	58
III	44	111	43	107	88	55	86	54	66	83	65	80
IV	56	140	54	133	111	70	107	67	84	105	81	100
V	71	179	67	166	143	90	134	83	107	134	100	124
VI	86	215	81	201	171	107	162	100	128	161	121	150
VII	107	269	102	253	214	135	204	126	161	202	153	189
VIII	140	352	129	320	281	176	257	160	210	264	193	240
IX	195	490	181	450	390	245	363	225	293	368	272	338
X	442	1,110	420	1,043	883	555	840	522	662	832	630	782

¹ x: Leche Alpura (500g.), y: Leche Fortileche (500g.)**Fuente:** Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI.http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

El comportamiento anterior se repite para la leche Fortileche. Esto es, el primer y el segundo decil de hogares consumirían más unidades de leche del 2012 al 2014. Y, a partir del tercer decil el número de unidades consumidas de leche Fortileche disminuiría. Aunque, la desigualdad en el consumo continuaría presente entre los deciles de hogares mexicanos.

Entre las funciones de utilidad analizadas fue la función ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$) la que determinó la mayor desigualdad en el consumo de leche. En 2012, según esta función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo decil de 425 paquetes de leche Alpura y 1 068 de leche Fortileche. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 403 y 1 001, respectivamente.

Los resultados anteriores estuvieron relacionados con la tasa de crecimiento promedio anual (TCPA) de la demanda, la elasticidad pre-

cio de la demanda (ε_p^d) y la elasticidad ingreso de la demanda (ε_y^d).¹³ Entre 2012 y 2014, la demanda de leche Alpura y de leche Fortileche disminuyó desde el tercer decil. La caída más importante en el consumo de ambos productos sucedió en el quinto y el octavo deciles. La variación de la demanda de leche Fortileche en el V decil fue de -3.22% y en el VIII decil de -4.66% (Gráfica 2). Además, la inflación promedio anual de la leche Fortileche fue de 2.26% y la inflación promedio anual de la leche Alpura de 1.64%. Dos valores que, junto con el desempeño del ingreso trimestral pro-

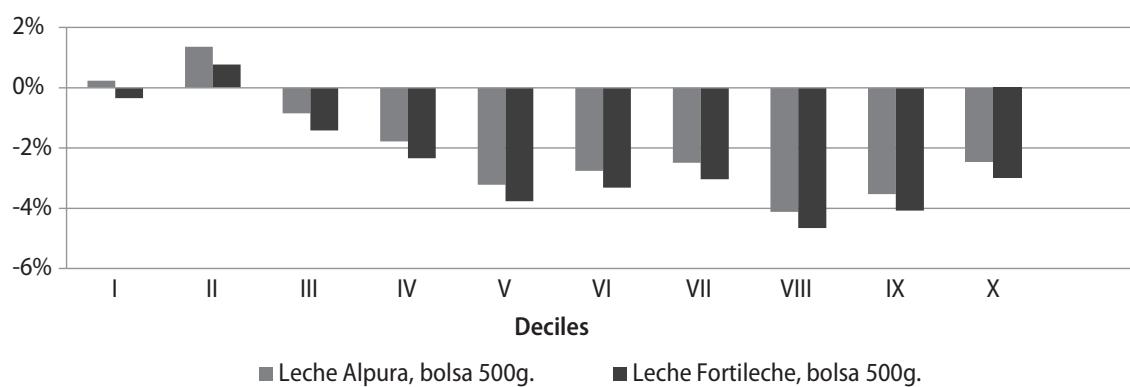
¹³ La elasticidad ingreso de la demanda (ε_y^d) estima la variación porcentual de la cantidad demandada sobre la variación porcentual del ingreso. La elasticidad precio de la demanda (ε_p^d) estima la variación porcentual de la cantidad demandada sobre la variación porcentual del precio. El cálculo de la ε_p^d y la ε_y^d se realizaron con la función $u(x,y)=x^{1/2}y^{1/2}$ con la finalidad de realizar una estimación homogénea y neutral sobre los dos bienes sustitutos.

medio, determinaron las siguientes elasticidades del precio de la demanda. Una ε_p^d positiva¹⁴ de la leche Alpura en el segundo decil de los hogares mexicanos. Una ε_p^d negativa¹⁵ desde el tercer decil (Gráfica 3). Finalmente, la ε_p^d fue positiva¹⁶ a partir del tercer decil y, particularmente, significativa en el cuarto decil (Gráfica 4). Hecho que confirmaría el efecto de la caída del ingreso trimestral promedio desde el cuarto decil.

Respecto al segundo grupo de análisis de nuestra muestra (Sirloin y Medallones) suponiendo que la totalidad del ingreso promedio trimestral por decil de hogares hubiera sido gastado en cortes especiales de carne en 2012 y 2014, el número de cortes de Sirloin consumidos por el primer decil habrían sido: 14 y 12 en la primera función de utilidad ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$), 28 y 25 en la segunda función de utilidad ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$), y, 21 y 18 en la tercera función

48

Gráfica 2 TCPA^{1/1} de la demanda de leche en México, 2012-2014^{1/2}



^{1/1}Tasa de Crecimiento Promedio Anual, TCPA

^{2/2}Demandada de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2}y^{1/2}$

Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

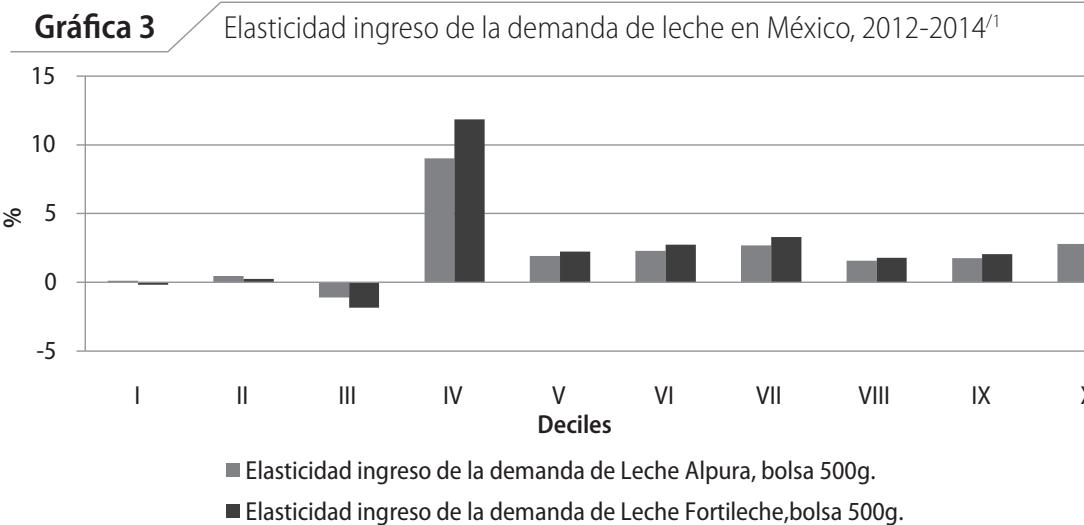
14 En este caso, la elasticidad precio de la demanda fue positiva como resultado de la razón entre una variación porcentual positiva de la cantidad demandada y una variación porcentual positiva del precio.

15 En este caso, la elasticidad precio de la demanda fue negativa como resultado de la razón entre una variación porcentual negativa de la cantidad demandada y una variación porcentual positiva del precio.

16 En este caso, la elasticidad ingreso de la demanda fue positiva como resultado de la razón entre una variación porcentual negativa de la cantidad demandada y una variación porcentual negativa del ingreso.

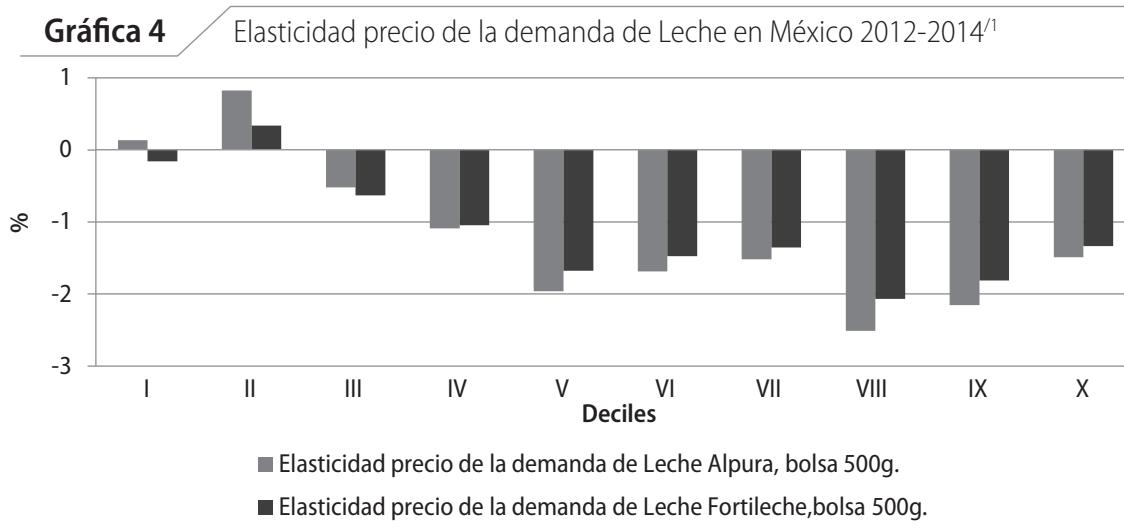
de utilidad ($u(x,y)=x^{1/2}y^{1/2}$). El comportamiento anterior de reducción de consumo se presentaría en todos los deciles. Y, también, la demanda de Medallones disminuiría en los diez deciles de hogares mexicanos.

Entre las funciones de utilidad analizadas fue la función ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$) la que determinó la mayor desigualdad en el consumo de cortes especiales de carne. En 2012, según esta función existió una brecha en el consu-



¹ Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2}y^{1/2}$

Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>



¹ Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2}y^{1/2}$

Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

mo entre el primer y el decimo deciles de 717 cortes de Sirloin y 154 cortes de Medallones. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 594 y 132, respectivamente (Cuadro 3).

Entre 2012 y 2014, la caída más importante en el consumo de ambos productos sucedió en el cuarto y el octavo deciles. La va-

riación de la demanda de Sirloin en el IV decil fue de -7.93% y en el VIII decil de -9.95%. La variación de la demanda de Medallones en el IV decil fue de -6.32% y en el VIII decil de -8.45%. Estos descensos estuvieron vinculados al aumento del precio promedio de estos dos bienes: 7.04% en Medallones y 9.15% en Sirloin.

Cuadro 3Demandas Marshallianas de cortes especiales de carne en México, 2012-2014¹

	u: $x^{1/3} y^{2/3}$				u: $x^{2/3} y^{1/3}$				u: $x^{1/2} y^{1/2}$			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	14	12	12	11	28	6	25	6	21	9	18	8
II	26	22	23	21	51	11	46	10	38	17	34	16
III	37	32	32	28	74	16	64	14	55	24	47	21
IV	47	40	40	35	94	20	79	18	70	30	59	27
V	60	52	49	44	121	26	98	22	90	39	74	33
VI	72	62	60	53	144	31	119	27	108	47	89	40
VII	90	78	75	67	181	39	150	33	135	58	112	50
VIII	118	102	95	84	237	51	190	42	177	76	142	63
IX	165	141	134	119	329	71	267	59	247	106	200	89
X	373	320	310	276	746	160	619	138	559	240	464	207

¹ x: Sirloin, , y: Medallones

Fuente: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI.

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

El crecimiento del ingreso que presentaron los tres primeros deciles de hogares no impulsó el consumo de los cortes de carne. En términos de la \mathcal{E}_Y^D , el cuarto decil fue el más afectado por su contracción del ingreso promedio de 0.77% entre 2012 y 2014. En este decil la \mathcal{E}_Y^D del Sirloin fue de 40% y del filete en Medallones de 32%.

Por otra parte, el tercer, cuarto, sexto, octavo y noveno grupo de análisis comparten el comportamiento del segundo grupo de análisis porque el consumo descendió en todos los deciles. Pero, también presenta las siguientes particularidades:

Respecto al tercer grupo de análisis de nuestra muestra (Filete limpio y Bistec bola)

*La función ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$) estableció la mayor desigualdad en el consumo de otros cortes especiales de carne. En 2012, según esta

función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo decil de 145 cortes de Filete limpio y 799 cortes de Bistec bola. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 126 y 642 respectivamente. (Cuadro 4)

* Entre 2012 y 2014, la caída más importante en el consumo sucedió en el Bistec en bola en el quinto y el octavo decil. La variación de la demanda en el V decil fue de -10.40% y en el VIII decil de -11.15%. La inflación promedio anual más alta se presentó en este corte de carne con 10.97%. Hecho que explicó la pronunciada caída del consumo en este producto respecto al Filete limpio, que alcanzó una inflación de 6.28%. (Gráfica 5)

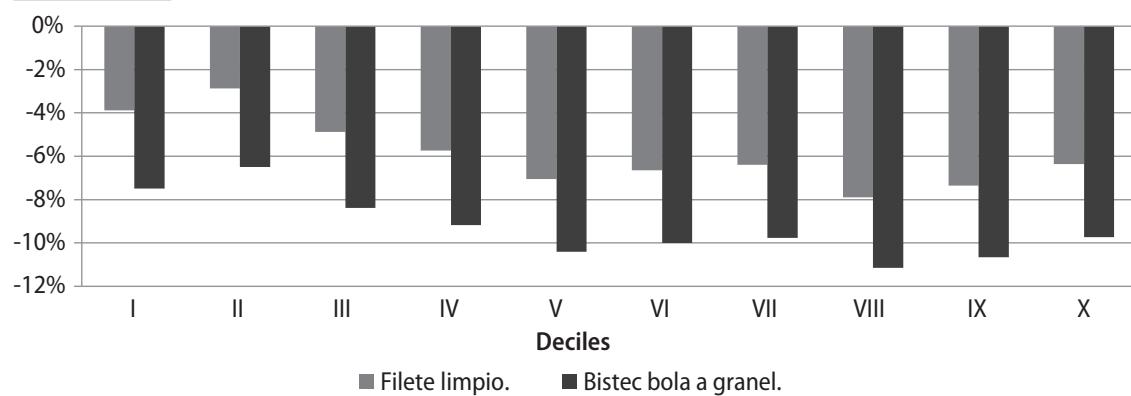
Cuadro 4Demandas Marshallianas de cortes especiales de carne a granel en México, 2012-2014¹

	u: x ^{1/3} y ^{2/3}				u: x ^{2/3} y ^{1/3}				u: x ^{1/2} y ^{1/2}			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	6	32	5	27	11	16	11	13	9	23	8	20
II	10	57	10	50	21	29	20	25	16	43	15	37
III	15	83	14	69	30	41	27	34	23	62	20	51
IV	19	105	17	85	38	52	34	43	29	78	25	64
V	24	134	21	106	49	67	42	53	37	100	32	79
VI	29	161	25	129	58	80	51	64	44	120	38	96
VII	37	201	32	162	73	101	64	81	55	151	48	121
VIII	48	264	40	205	96	132	81	102	72	197	61	153
IX	67	367	57	289	133	183	114	144	100	275	85	216
X	151	830	131	669	301	415	263	334	226	622	197	501

1 x: Filete limpio, y: Bistec bola

Fuente: Ibídem

51

Gráfica 5TCPA de la demanda de cortes especiales de carne en México, 2012-2014¹¹ Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2} y^{1/2}$ Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

* En términos de la \mathcal{E}_Y^D el cuarto decil fue el más afectado con una \mathcal{E}_Y^D de 28.94% para el Filete limpio y una \mathcal{E}_Y^D de 46.30% para el Bistec en bola.

Respecto al cuarto grupo de análisis de nuestra muestra (Pan Bimbo y Pan Wonder)

* La función ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$) determinó la mayor desigualdad en el consumo de paquetes

de pan de 500g. En 2012, según esta función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo decil de 2 199 paquetes de pan Bimbo y 1 116 paquetes de pan Wonder. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 1 961 y 861, respectivamente. (Cuadro 5)

Cuadro 5Demandas Marshallianas de pan blanco en México, 2012- 2014¹

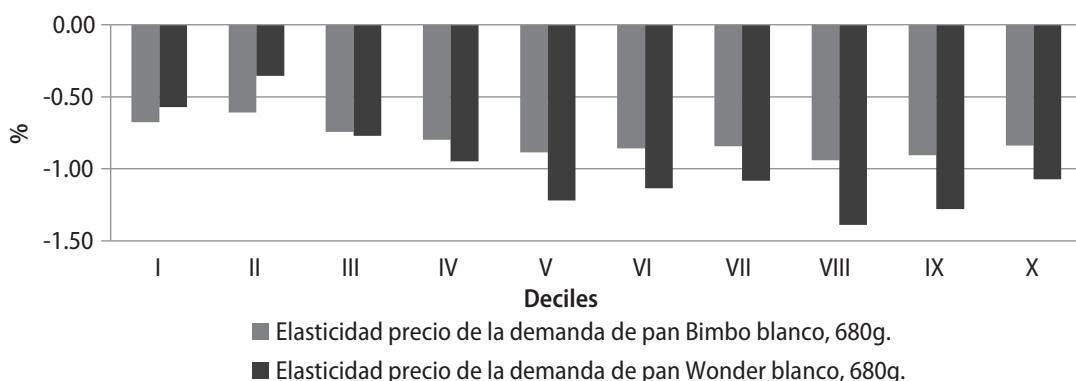
	u: x ^{1/3} y ^{2/3}				u: x ^{2/3} y ^{1/3}				u: x ^{1/2} y ^{1/2}			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	43	88	41	72	87	44	82	36	65	66	61	54
II	79	160	76	134	158	80	152	67	118	120	114	100
III	114	231	105	185	228	116	210	92	171	173	158	139
IV	144	292	130	229	288	146	261	115	216	219	196	172
V	185	375	162	285	369	187	325	143	277	281	244	214
VI	221	449	196	345	443	225	393	173	332	337	295	259
VII	277	563	247	435	554	281	495	217	416	422	371	326
VIII	363	737	313	550	726	368	626	275	545	553	469	412
IX	505	1,025	441	774	1,010	513	882	387	757	769	661	581
X	1,143	2,320	1,021	1,794	2,286	1,160	2,043	897	1,714	1,740	1,532	1,346

1 x: Pan Bimbo (680g), y: Pan Wonder (680g)

Fuente: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI.

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

Gráfica 6Elasticidad precio de la demanda de pan blanco en México, 2012-2014^{1/}^{1/} Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2} y^{1/2}$ Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

* Entre 2012 y 2014, el consumo de pan Bimbo y pan Wonder disminuyó en los diez deciles. La caída más importante en el consumo sucedió en el pan Wonder en el quinto y el octavo decil. La variación de la demanda en el V decil fue de -11.96% y en el VIII decil de -12.69%. La inflación promedio anual más alta se presentó precisamente en el pan Wonder. La TCPA del

precio promedio del pan Wonder superó en 9% el crecimiento del precio del pan Bimbo.

* En términos de la \mathcal{E}_Y^D , el cuarto decil fue el más afectado con una \mathcal{E}_Y^D de 23.75% para el pan Bimbo y una \mathcal{E}_Y^D de 54.45% para el pan Wonder.

* El octavo decil destacó por una \mathcal{E}_P^D de -1.39 en el pan Bimbo. (Gráfica 6)

Respecto al sexto grupo de análisis de nuestra muestra (Huevo Bachoco y Huevo San Juan)

* La función ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$) determinó la mayor desigualdad en el consumo de paquetes de huevo de 12 piezas. En 2012, según esta función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo decil de 1 691 paquetes de huevo Bachoco y 3 543 paquetes de huevo San Juan. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 1 462 y 2 840, respectivamente. (Cuadro 6)

* Entre 2012 y 2014, la caída más importante en el consumo sucedió en el huevo San Juan en el quinto y el octavo decil. La variación de la demanda en el V decil fue de -10.49% y en el VIII decil de -11.25%. La contracción de la demanda de huevo San Juan respondió tanto a la reducción del ingreso promedio trimestral de los hogares como al aumento de su precio promedio de 1.49%. (Gráfica 7)

Cuadro 6

Demandas Marshallianas de huevo blanco en paquete de 12 piezas en México, 2012-2014¹

	u: x ^{1/3} y ^{2/3}				u: x ^{2/3} y ^{1/3}				u: x ^{1/2} y ^{1/2}			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	67	140	61	119	134	70	122	59	100	105	92	89
II	121	254	114	220	243	127	227	110	182	191	170	165
III	175	367	157	305	350	183	314	152	263	275	235	228
IV	221	464	195	378	443	232	389	189	332	348	292	283
V	284	595	242	470	568	298	484	235	426	446	363	353
VI	341	713	293	569	681	357	586	285	511	535	440	427
VII	426	893	369	717	853	447	738	358	640	670	554	538
VIII	558	1,170	467	907	1,117	585	934	453	838	877	700	680
IX	777	1,627	658	1,277	1,554	814	1,315	638	1,165	1,220	986	958
X	1,758	3,683	1,523	2,958	3,517	1,841	3,047	1,479	2,637	2,762	2,285	2,219

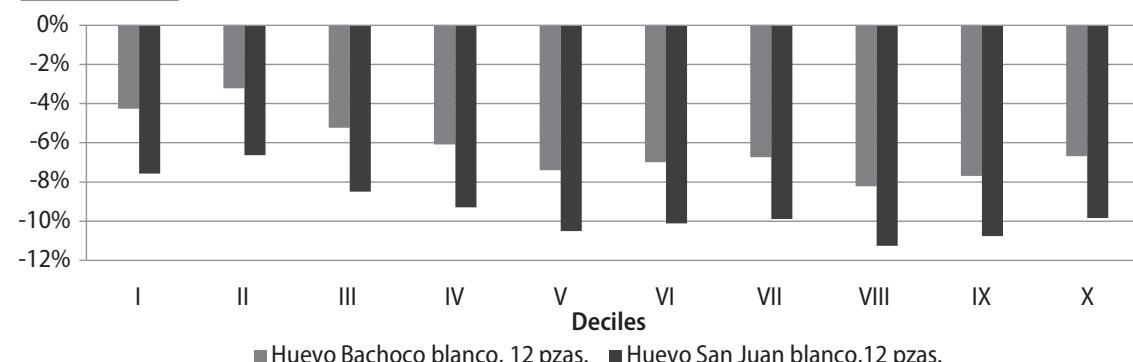
¹x: Huevo Bachoco (12 pzas.), y: Huevo San Juan (12 pzas.)

Fuente: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI.

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

Gráfica 7 TPCA de la demanda de huevo en México , 2012-2014¹



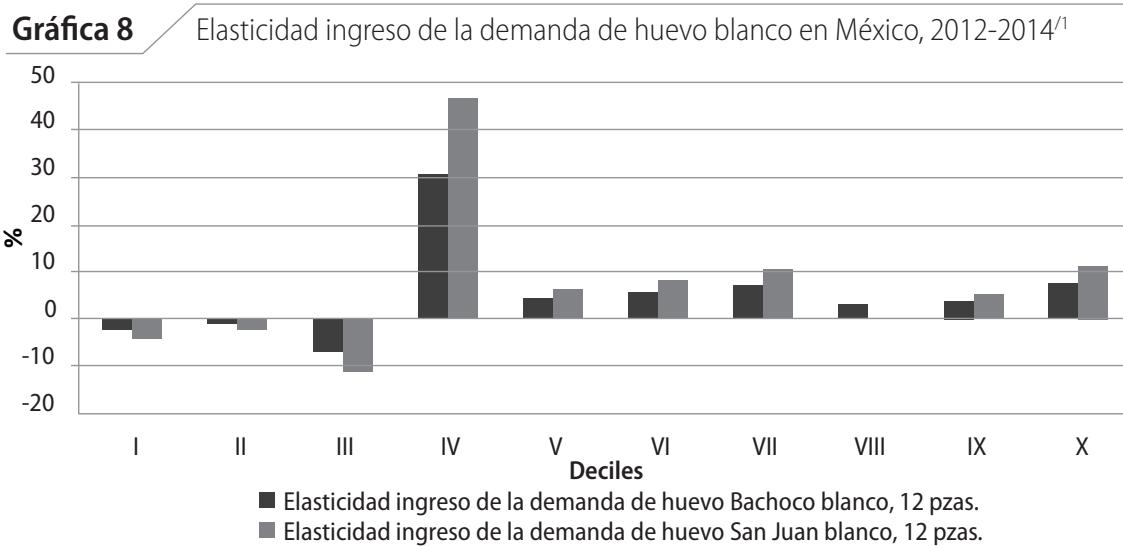
¹Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2}y^{1/2}$

Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

Entre 2012 y 2014, el crecimiento del ingreso que presentaron los tres primeros deciles de hogares no impulsó el consumo de este bien básico, pero sí determinó una \mathcal{E}_y^D negativa en estos tres deciles. En cambio, el cuarto decil

font. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 12 602 y 5 113, respectivamente. (Cuadro 7)

* Entre 2012 y 2014, el crecimiento del ingreso que presentaron los tres primeros deciles de hogares determinó un ligero ascenso del



^{1/} Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2}y^{1/2}$

Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

fue el más afectado con una \mathcal{E}_y^D de 30.68% para el huevo Bachoco y 46.81% para el huevo San Juan. (Gráfica 8).

Finalmente, el quinto grupo de análisis (Agua Ciel y Agua Bonafont) difiere ligeramente del comportamiento de los grupos descritos (por ello se expone después del segundo, tercer, cuarto, y sexto grupos de análisis) en los siguientes elementos:

* La función ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$) determinó la mayor desigualdad en el consumo de botellas de 1.5 litros de agua. En 2012, según esta función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo deciles de 12 963 botellas de agua Ciel y 5 860 botellas de agua Bonafont.

consumo de agua Ciel, aunque el aumento fue significativo sólo para el segundo decil, con una TCPA de 2.61%. La demanda de agua Ciel fue más sensible a los cambios en los precios y la de agua Bonafont resultó más sensible a las variaciones en el ingreso.

* La contracción de la demanda de agua más importante sucedió en el quinto y octavo deciles, destacando el descenso de la demanda de agua Bonafont, la cual respondió más a la reducción del ingreso que al aumento de su precio promedio de 5.29%.

* El comportamiento de la \mathcal{E}_p^D del agua Ciel destacó porque la inflación promedio de su precio fue 6.39% menor respecto del agua Bonafont.

Cuadro 7

Demandas Marshallianas de agua embotellada (1.5 LT) en México, 2012-2014¹

	u: x ^{1/3} y ^{2/3}				u: x ^{2/3} y ^{1/3}				u: x ^{1/2} y ^{1/2}			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	256	463	264	428	512	232	527	214	384	347	395	321
II	465	841	489	794	930	420	978	397	697	630	734	596
III	671	1,213	676	1,097	1,342	607	1,351	548	1,006	910	1,013	823
IV	849	1,535	838	1,361	1,698	767	1,677	680	1,273	1,151	1,258	1,021
V	1,089	1,969	1,043	1,694	2,178	984	2,087	847	1,633	1,477	1,565	1,270
VI	1,305	2,360	1,263	2,050	2,610	1,180	2,526	1,025	1,958	1,770	1,894	1,537
VII	1,634	2,955	1,590	2,582	3,268	1,477	3,181	1,291	2,451	2,216	2,386	1,936
VIII	2,140	3,870	2,011	3,265	4,280	1,935	4,023	1,632	3,210	2,902	3,017	2,449
IX	2,977	5,382	2,833	4,599	5,953	2,691	5,667	2,299	4,465	4,037	4,250	3,449
X	6,738	12,183	6,564	10,654	13,475	6,092	13,129	5,327	10,107	9,138	9,846	7,991

¹ x: Agua Ciel (1.5LT), y: Agua Bonafont (1.5 LT)

Fuente: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI.

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

55

3.2. Las demandas Marshallianas de servicios básicos en México

Respecto al séptimo grupo de análisis (Especialista Médico General, EMG, y Especialista Médico General por Primera vez, EMGP) destaca el aumento de la desigualdad respecto a las consultas EMG, no obstante el descenso del precio de este servicio. También, sobresalieron los siguientes elementos:

*La función ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$) determinó la mayor desigualdad en el consumo de consultas médicas. En 2012, según esta función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo decil de 220 consultas EMG y 183 consultas EMGP. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 451 y 146, respectivamente. (Cuadro 8)

* El segundo decil respondió de forma más elástica al descenso del precio de las consultas EMG, alcanzando una \mathcal{E}_p^D de 2,28% (Gráfica

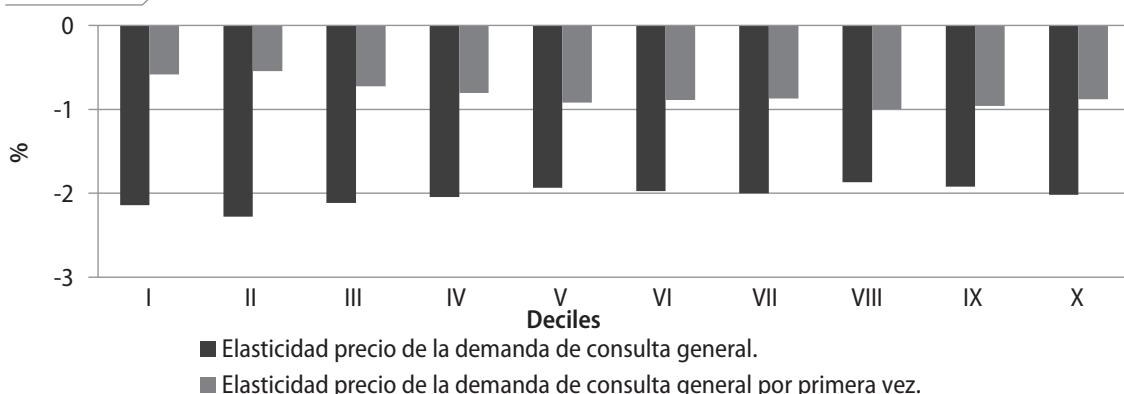
9) y una TCPA de la demanda de 59.37% (Gráfica 10). El subgrupo de consultas EMGP fue impactado por las reducciones en el ingreso trimestral de los hogares y el incremento del precio, tanto que el séptimo decil alcanzó un descenso máximo de la demanda de 11.14% durante el periodo de estudio.

Finalmente, el octavo grupo de análisis de nuestra muestra (Química Sanguínea Completa, QSC, y Química Sanguínea de 6 elementos, QS6), se comportó como el segundo, tercer, cuarto y sexto grupo de bienes en el sentido que el consumo descendió en los diez deciles. Pero, las siguientes particularidades destacaron:

* La función ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$) determinó la mayor desigualdad en el consumo de consultas de química sanguínea. En 2012, según esta función existió una brecha en el consumo entre el primer y el decimo decil de 154 consul-

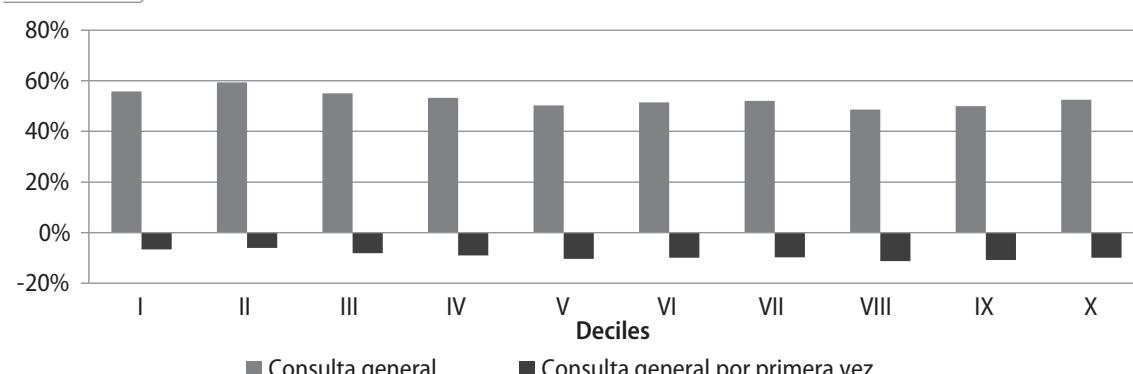
Cuadro 8Demandas Marshallianas de servicios de consultas médicas a especialista en México, 2012-2014¹

	$u: x^{1/3} y^{2/3}$				$u: x^{2/3} y^{1/3}$				$u: x^{1/2} y^{1/2}$			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	4	14	9	12	9	7	19	6	7	11	14	9
II	8	26	18	23	16	13	35	11	12	19	26	17
III	11	38	24	31	23	19	48	16	17	28	36	24
IV	14	48	30	39	29	24	60	19	22	36	45	29
V	18	61	37	48	37	31	75	24	28	46	56	36
VI	22	74	45	59	44	37	90	29	33	55	68	44
VII	28	92	57	74	56	46	114	37	42	69	85	55
VIII	36	121	72	93	73	60	144	47	55	90	108	70
IX	51	168	101	132	101	84	203	66	76	126	152	99
X	114	379	235	305	229	190	470	152	172	284	352	229

¹ x: Consulta especialista médico general, y: Consulta especialista médico general por primera vezFuente: *ibidem*.**Gráfica 9**Elasticidad precio de la demanda de médicos especialistas en México, 2012-2014¹

■ Elasticidad precio de la demanda de consulta general.

■ Elasticidad precio de la demanda de consulta general por primera vez.

¹ Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2} y^{1/2}$ Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>**Gráfica 10**TCPA de la demanda de consulta a médico general en México, 2012-2014¹

■ Consulta general

■ Consulta general por primera vez

¹ Demanda de acuerdo con la función de utilidad $u=x^{1/2} y^{1/2}$ Fuente: elaboración propia con base en <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

Cuadro 9Demandas Marshallianas de químicas sanguíneas en México,¹ 2012-2014

	u: x ^{1/3} y ^{2/3}				u: x ^{2/3} y ^{1/3}				u: x ^{1/2} y ^{1/2}			
	2012		2014		2012		2014		2012		2014	
	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
I	6	13	4	11	12	7	9	5	9	10	7	8
II	11	24	8	20	22	12	16	10	17	18	12	15
III	16	35	11	28	32	18	22	14	24	26	17	21
IV	20	44	14	35	40	22	27	17	30	33	21	26
V	26	57	17	43	52	28	34	22	39	43	26	33
VI	31	68	21	53	62	34	41	26	47	51	31	39
VII	39	85	26	66	78	43	52	33	58	64	39	50
VIII	51	112	33	84	102	56	66	42	76	84	49	63
IX	71	155	46	118	142	78	93	59	106	117	69	88
X	160	352	107	273	320	176	214	137	240	264	161	205

¹x: Química sanguínea completa, y: Química Sanguínea de seis elementos.

Fuente: Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares, ENIGH 2014. INEGI.

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/enigh/enigh2014/tradicional/doc/resultados_enigh14.pdf

<http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/inpc.aspx>

57

tas QSC y 339 consultas QS6. Mientras que, en 2014, esta diferencia de consumo fue de 103 y 262, respectivamente. (Cuadro 9)

* En el octavo decil la contracción de la demanda de QSC fue de 17.69% y el descenso de QS6 elementos de 12.56%. El comportamiento de la demanda del subgrupo QS6 respondió, particularmente, al aumento de su precio de 13.24%; mientras que el efecto ingreso determinó el desempeño de la QSC, porque a su E_p^D fue inelástica.

4.- La perspectiva de la desigualdad en México

En los últimos años los valiosos estudios sobre la desigualdad y la pobreza en México han

aumentado de forma significativa. Desafortunadamente, en este artículo únicamente es posible citar algunos de los que se vinculan en temas específicos del texto.

Fernando Cortés periodiza el problema de la desigualdad en México entre 1992-2000 y 2002-2006, concluyendo que durante estas dos fases los cambios significativos fueron en términos relativos y no absolutos. Porque la participación de los deciles superiores en el ingreso total disminuyó, mientras que la participación de los inferiores aumentó considerable-

mente.¹⁷ De tal forma que “la desigualdad en la distribución del ingreso decreció a partir del año 2000”.¹⁸

No obstante, de acuerdo con Gerardo Esquivel, “la magnitud de la desigualdad en México es mayor de lo que era a principios de los ochenta”,¹⁹ aun cuando “resulta innegable una mejoraría en la distribución del ingreso entre los hogares que forman parte de la ENIGH”.²⁰

Además, de acuerdo con los cálculos de Miguel del Castillo, la magnitud de la desigualdad en México es mayor a la comúnmente estimada.²¹ Hecho que explica porque México es “el peor país en materia de desigualdad

en el ingreso entre los miembros de la OCDE”.²² También, porque la nación “está dentro del 25% de los países con mayores niveles de desigualdad en el mundo”.²³

Nuestro análisis encontró dos elementos que se pueden asociar con los estudios antes referidos. 1) La mayor afectación en el consumo sobre los deciles medios y superiores de los hogares mexicanos (cuarto y octavo deciles particularmente) representa un hallazgo cercano con las conclusiones de Contreras (2010); 2) la contracción casi general del consumo de los bienes y servicios que integran nuestra muestra promueve compartir la preocupación de Esquivel respecto a la necesidad de una política de crecimiento en la que “la tendencia decreciente de la desigualdad –sea compatible—con otros aspectos por demás conocidos de la economía mexicana”.²⁴

Entre las pretensiones de este artículo no se encuentran otorgar una lista de recomendaciones respecto a cómo reducir la desigualdad. Un tema que implicaría, como sugiere Atkinson, redefinir la visión economicista de la desigualdad y, como plantea Deaton, reflexionar la correlación directa entre el progreso y la desigualdad, y entre el modelo global de crecimiento y la desigualdad. En todo caso, la reflexión que pudiera derivarse de este estudio es que en México existe la tendencia decreciente de la demanda en la mayoría de los hogares debido a una contracción del ingreso real. Hecho que a largo plazo afecta los niveles de empleo, los salarios y la recaudación impositiva, determinantes directos del ingreso de los deciles inferiores y medios de los hogares.

17 “En efecto, cuando se pone la atención sobre las variaciones porcentuales que han experimentado las participaciones de los deciles se observa que: 1] los tres primeros deciles, los que incluyen a los hogares más pobres del país, gozaron de aumentos de 10 a 15% en su participación relativa, mientras que el décimo perdió 5%; 2] los cambios favorecieron sistemáticamente a los deciles inferiores contra los superiores y, 3] los aumentos o reducciones se ordenan de más a menos según la jerarquización de los deciles; la ganancia es mayor en los deciles inferiores y va decreciendo en la medida en que se pasa de los inferiores a los superiores; los deciles del extremo superior, el noveno y décimo, perdieron”. Cortés, Fernando, *Pobreza, desigualdad en la distribución del ingreso y el crecimiento económico, 1992-2006*, en Cortés, Fernando y Orlandina de Oliveira (coord.) *Los grandes problemas de México V desigualdad social*, México, El Colegio de México, 2010, p. 74

18 *Ibidem*. p. 77.

19 Esquivel, Gerardo, *Concentración del poder económico y político*, México, OXFAM, Junio, 2015. pp.13

20 *Ibidem*.

21 Miguel del Castillo, quien ajusta el ingreso corriente total de los hogares de la ENIGH, presenta los siguientes resultados. “En 2012, el 10% de los hogares más acaudalados concentró el 62% del ingreso total, mientras que el 1% más rico ganó, en promedio, 253 veces más que el 10% más pobre. El coeficiente de Gini se elevó en ese año al 0,68” (el dato oficial es de 0.45). Del Castillo, Miguel, *La magnitud de la desigualdad en el ingreso y la riqueza en México*, Serie Estudios y Perspectivas Núm. 167, México, CEPAL, 2015, p. 59.

22 *Ibidem*.

23 Esquivel, Gerardo, *op. cit.* p. 12

24 *Ibidem*, p. 13

Una política económica dirigida a garantizar niveles dignos de alimentación, vivienda, salud y educación debe ser el pilar de una adecuada política económica nacional. Particularmente, de acuerdo con Francisco Villagómez, la política fiscal puede incidir en la igualdad a través del gasto público, los impuestos, los precios, los subsidios públicos, el déficit, la deuda y la política contra cíclica. (Tabla 1)

Las carencias de cobertura médica y alimentaria en productos cárnicos que resultó de nuestro estudio de demandas Marshallianas en México, entre otros elementos, nos llevan a respaldar las propuestas de Villagómez en materia fiscal: la discriminación del gasto social debe privilegiar a los grupos vulnerables para que el gobierno cumpla con el principio de no discriminación e igualdad. El gobierno debe

Tabla 1
Herramientas de política fiscal para promover la igualdad

SALUD	
Gasto público	Conveniencia de los programas de asistencia médica focalizados y universales. Estructura impositiva a partir de los actores. 1) Estimar la contribución al ingreso fiscal por los distintos grupos específicos de población en función de su ingreso(deciles de ingreso). 2) Analizar la estructura impositiva en impuestos directos(al ingreso)por grupos específicos de la población. 3) Calcular la incidencia impositiva de los impuestos indirectos entre distintos grupos de la población. 4) Revisar si la política de precios y subsidios en bienes y servicios públicos en salud favorece a los grupos de menores ingresos. Analizar si durante recortes al gasto público, el gasto dirigido a los programas sociales y los grupos de bajos ingresos se reduce.
Impuestos, precios y subsidios públicos.	
Déficit, deuda y política contra cíclica	
EMPLEO	
Gasto público	Estimar el monto de recursos y evolución para programas específicos de protección al empleo.
Impuestos, precios y subsidios públicos	Evaluar si las acciones fiscales han provocado mayor empleo temporal. Relación entre acciones fiscales y empleo temporal
ALIMENTACIÓN	
Gasto público	Examinar gasto público en programas de apoyo a la alimentación por diferentes grupos sociales. Analizar si los programas de apoyo a la alimentación son focalizados o universales.
Impuestos, precios y subsidios públicos	Analizar la contribución al ingreso fiscal por los distintos grupos en función de su ingreso. Analizar la contribución al ingreso fiscal por los distintos grupos en función de su ingreso
Déficit, deuda y política contra cíclica	Evaluar si las acciones fiscales han provocado un mayor apoyo a la población en pobreza alimentaria.

Fuente: elaboración propia con base en Villagómez, Francisco, *El enfoque de la perspectiva de derechos en la política fiscal: construcción de un marco metodológico para aplicarse en México y países seleccionados de Centroamérica*, México, CEPAL, 2014. pp. 50-63.

maximizar los recursos fiscales para cumplir con los derechos económicos y sociales en los que debe habitar una sociedad justa.²⁵

5.- Conclusiones

Esperamos haber cumplido con el interés de motivar a los alumnos de los primeros semestre de la carrera de Economía sobre la aplicación de uno de los conceptos más importantes de la Teoría Económica: las demandas Marshallianas. A partir de las cuales se pueden establecer indicadores respecto a un tema trascendental de la agenda nacional: la desigualdad. Misma que, desde una reflexión neoclásica-liberal, se puede definir con el siguiente enunciado: una distribución inequitativa del ingreso asociada a un problema de injusticia.

En el caso de México considerando las tres funciones de utilidad: ($u(x,y)=x^{1/3}y^{2/3}$), ($u(x,y)=x^{2/3}y^{1/3}$), y, ($u(x,y)=x^{1/2}y^{1/2}$) observamos escenarios importantes durante 2012 y 2014. Primero, la brecha en el consumo entre el primer decil y el décimo decil sobre los grupos de bienes y servicios que se estudiaron descendió (con excepción de las consultas médicas con especialistas) debido a dos razones generales: el aumento de los precios de los bienes y los servicios implicados en el estudio (con excepción del huevo blanco Bachoco y las consultas médicas generales), y la reducción del ingreso a partir del cuarto decil de los hogares mexicanos. Segundo, el cuarto decil fue el sector de hogares más afectado en cuanto a consumo, tanto por el efecto ingreso (descenso del ingreso) como por el efecto precio (aumento de los precios). Tercero, suponiendo que un hogar

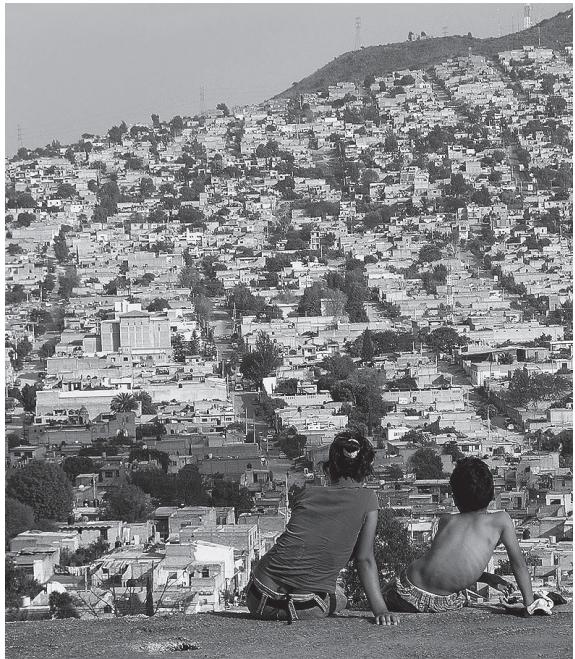
promedio destinó la totalidad de su ingreso al consumo de cada bien y servicio estudiado encontramos las siguientes ocho aproximaciones:

1) Un hogar del primer decil podría consumir por semana un paquete (500 g) de leche Alpura y tres paquetes de leche Fortileche. Considerando una familia promedio de cuatro personas, el consumo per cápita de leche sería de 500 g, esto siempre y cuando el ingreso se destinara a consumir leche. El segundo, tercero y cuarto deciles aún tendrían un consumo menor a cinco paquetes de leche Alpura. En el caso de la leche Fortileche, la condición es mejor a partir del segundo decil. Por su parte, una familia del décimo decil consumiría por semana 35 paquetes de leche Alpura y 87 paquetes de leche Fortileche.

2) Un hogar del primer decil podría consumir por semana 2 kg de Sirloin, pero no podría consumir siquiera 1 kg de filete en medallones. Considerando una familia de cuatro personas, el consumo per cápita sería 0.5 kg de Sirloin, esto siempre y cuando el ingreso se destine al consumo de carne. Esta situación no se mejora significativamente sino hasta el octavo decil, con un consumo promedio de 16 kg de Sirloin y 4 kg de filete en medallones. En cambio, una familia del décimo decil consumiría por semana 52 kg de Sirloin y 11 kg de filete en medallones; esto es, un consumo per cápita de 15.75 Kg por semana

3) El comportamiento del consumo en el caso de filete limpio y bistec bola es parecido al del Sirloin y filete en medallones. Un hogar del primer decil podría consumir por semana 2 kg de bistec bola pero su consumo de filete limpio no llegaría siquiera a 1 kg. Esta situación no se mejora significativamente sino hasta el noveno decil, con un consumo promedio de 5 kg de filete limpio. En cambio, una familia del décimo decil consumiría por semana 56 kg de bistec bola y 11 kg de filete limpio.

²⁵ Villagómez, Francisco, *El enfoque de la perspectiva de derechos en la política fiscal: construcción de un marco metodológico para aplicarse en México y países seleccionados de Centroamérica*, México, CEPAL, 2014. pp. 50-63.



4) Un hogar del primer decil podría consumir por semana siete paquetes (680 g) de pan Bimbo y tres paquetes (680 g) de pan Wonder. Considerando una familia promedio de cuatro personas, el consumo per cápita de pan blanco sería de 1.7 kg, siempre y cuando el ingreso se destinara a consumir pan blanco. En el caso de la marca Bimbo, desde el segundo decil el consumo superó la docena de unidades. Una familia del décimo decil consumiría por semana 170 paquetes de pan Bimbo y 75 paquetes de pan Wonder. El consumo per cápita por hogar sería de 41.65 kg semanales.

5) El agua podría ser un consumo “relativamente” garantizado en cada hogar, siempre y cuando éste no supere los 4 o 5 integrantes. Un hogar del primer decil podría consumir por semana 44 botellas (1.5 l) de agua Ciel y 18 botellas (1.5 l) de agua Bonafont. Es decir, considerando un hogar de 4 personas, cada persona podría consumir 23 litros de agua semanalmente si todo su ingreso lo destinará a comprar agua embotellada. La demanda aumenta considerablemente desde el segundo de-

cil. El consumo por semana en litros del tercer y cuarto deciles de agua Ciel y agua Bonafont habría sido: 123 y 49.5, y 169 y 69, según decil y marca; mientras que una familia del décimo decil consumiría por semana 52 litros de agua Ciel y 130 litros de agua Bonafont. Es decir, un consumo per cápita por hogar de 182 litros semanales.

6) Un hogar del primer decil podría consumir por semana cinco paquetes (12 piezas) de huevo Bachoco y diez paquetes (12 piezas) de huevo San Juan. Considerando una familia promedio de cuatro personas, el consumo per cápita sería de 45 piezas de huevo, siempre y cuando el ingreso se destinará al consumo de huevo. El comportamiento de la demanda es similar al del agua: a partir del segundo decil el aumento en el consumo es considerable. Una familia del décimo decil consumiría por semana 127 paquetes de huevo Bachoco y 247 paquetes de huevo San Juan. Esto es, un consumo per cápita por hogar de 1,122 piezas de huevo semanales.

7) En el caso de las consultas a especialistas, no obstante el aumento de la oferta de “consultas de bajo costo” el acceso de la sociedad a este servicio médico resultó limitado. Un hogar del primer decil podría demandar por semana dos consultas generales y una consulta por primera vez. Es decir, si todos los elementos de la familia tuvieran alguna enfermedad durante la misma semana, uno de los integrantes no tendría acceso a una consulta privada. Esta situación mejora en el segundo decil, en el cual las cuatro personas que integrarían un hogar podrían asistir a una consulta general, destinando para ello la totalidad de su ingreso; mientras que una familia del décimo decil estaría en posibilidad de acudir por semana a 39 consultas generales y 13 consultas generales por primera vez, es decir, 13 consultas para cada integrante de la familia.

8) Los análisis médicos sanguíneos también resultaron un servicio con baja cobertura social. Ningún integrante de un hogar del primer decil podría acceder durante una semana a un estudio de QS completa; únicamente podría realizarse un estudio de QS de 6 elementos. La cobertura del hogar se alcanzó hasta el cuarto decil, con un estudio de QS completa y tres análisis de QM de 6 elementos; mientras que una familia del décimo decil estaría en la posibilidad de demandar por semana 9 QS completa y 23 QS de 6 elementos, es decir, ocho químicas sanguíneas para cada integrante de la familia.

Los resultados expuestos sólo son aproximaciones que esperamos contribuyan, aunque sea un poco, al análisis de la desigualdad actual en México. Problemática que podría ser abordada por una adecuada política económica fundamentada en el principio de la justicia. Porque las políticas económicas contemporáneas, que han definido el actual modelo de crecimiento, parecen tener la limitante de “reducir” la desigualdad a través de la contracción del consumo. Particularmente, el consumo de los deciles medios de los hogares mexicanos.

El Estado a través de sus instituciones está obligado a generar políticas públicas con un alto valor público que garantice un nivel de vida digno y justo para la sociedad mexicana. Y los economistas estamos obligados a debatir la visión economicista de las proporcionalidades sobre la distribución del ingreso y, sin duda, a mejorar las estimaciones sobre la desigualdad.

6. Referencias

- Aristóteles, *Política*, Madrid, Gredos, 2008, pp. 45-63 y 279.
- Atkinson, Anthony B, *Desigualdad ¿Qué podemos hacer?*, México, Fondo de Cultura Económica, 2015, pp. 25-153.
- Cortés, Fernando, “Pobreza, desigualdad en la distribución del ingreso y el crecimiento económico”, 1992-2006, en Cortés, Fernando y Orlandina de Oliveira (coord.). *Los grandes problemas de México V Desigualdad social*, México, El Colegio de Méjico, 2010. pp. 61-97.
- Deaton, Angus, *El Gran Escape Salud, riqueza y los orígenes de la desigualdad*, México, Fondo de Cultura Económica, 2015, pp. 28, 250.
- Del Castillo, Miguel, “La magnitud de la desigualdad en el ingreso y la riqueza en México”, Serie *Estudios y Perspectivas* Núm. 167, México, CEPAL, 2015, pp- 15-61, 79-81.
- Dworkin, Ronald, *Justicia para erizos*, México, Fondo de Cultura Económica, 2014, pp. 428-442.
- Esquivel, Gerardo, *Concentración del poder económico y político*, México, OXFAM, Junio, 2015. pp. 11-16
- Germa, Bel, “Estado ¿versus? Mercado”, en *Estudios de Economía Aplicada*, vol. 22, núm. 2, Madrid, Asociación de Economía Aplicada, 2004, pp. 231-249.
- Gosepath, Stefan, “Equality”, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward N. Zalta (ed.), 2011. <http://plato.stanford.edu/archives/spr2011/entries/equality/>
- Mas-Colell, Andreu, Michael Whinston y Jerry Green, *Microeconomic Theory*, New York, Oxford University Press, 1995, p. 15-51.
- Piketty, Thomas, *Capital in the Twenty-First Century*, Londres, The Belknap Press of Harvard University Press, 2014, pp. 471- 514.
- Rawls, John, *A theory of justice*, Estados Unidos, The Belknap Press of Harvard-University Press, 1994 (19ed), pp. 60-83.
- Ronald, Dworkin, *Sovereign virtue. The theory and practice of equality*, Londres, Harvard University Press, 2000, pp. 109 – 139.
- Varian, Hal R., *Intermediate microeconomics: a modern approach*, Nueva York, Norton & Co, pp. 33-52.
- Villagómez, Francisco *El enfoque de la perspectiva de derechos en la política fiscal: construcción de un marco metodológico para aplicarse en México y países seleccionados de Centroamérica*, México, CEPAL, 2014. pp. 50-63.

Estimado(a) colaborador(a):

A continuación presentamos los criterios técnicos para la presentación de artículos de la revista Economía Informa.

Requerimientos del texto:

- Una página principal que incluya: título del artículo, nombre completo del autor, resumen académico y profesional, líneas de investigación, dirección, teléfono y correo electrónico.
- Un resumen del artículo de máximo 10 líneas.
- Incluir la clasificación (JEL) y tres palabras clave.
- Usar notas al pie de página ocasionalmente y sólo si son indispensables.
- Citas y referencias en el texto deben cumplir con los requisitos del sistema de referencias Harvard.
- Explicar por lo menos una vez los acrónimos y/o abreviaturas usadas en el texto.
- La bibliografía final debe también cumplir los criterios del sistema de referencia Harvard. La lista de referencias debe corresponder con las citas del documento.

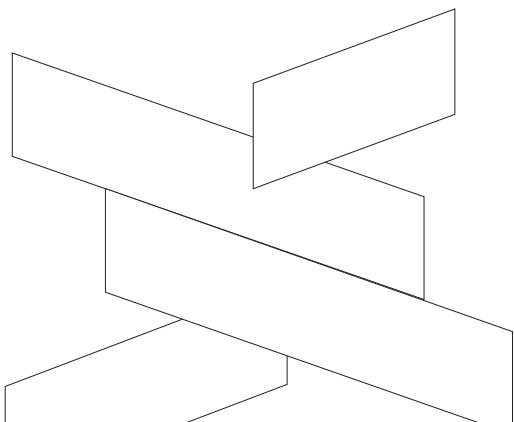
63

Extensión y características técnicas:

- Ningún artículo puede exceder 30 páginas; incluyendo todas las secciones del manuscrito.
- Debe estar en Word.
- La letra debe ser Times New Roman, tamaño 12.
- El formato es tamaño carta (A4).
- No se usa sangrías (ni en el texto ni en las referencias bibliográficas)
- El uso de itálicas está reservado para el título de libros, journals, nombres científicos y letras que no estén en castellano.
- El uso de comillas está reservado para el título de: artículos, capítulos de libros y citas incluidas en el texto.

Tablas, gráficos y otros materiales de apoyo:

- Preferiblemente en Excel. De lo contrario usar: jpeg, tiff, png o gif.
- Se deben proporcionar los archivos originales en un sólo documento.
- Incluir los materiales también en el texto.
- Deben ser auto contenidos. Es decir, no se necesita del texto para ser explicados. No incluir abreviaciones. Indicar de manera clara las unidades de medida así como citas completas.
- Deben encontrarse en blanco y negro.
- Las tablas deben ser simples y relevantes.
- Los títulos, notas y fuentes del material deben ser capturados como parte del texto del documento. No deben ser insertados en el cuerpo del gráfico, figura y/o tabla.





Perspectivas

Innovación tecnológica y curtiduría en el estado de Guanajuato

*Tannery and technological innovation
in Guanajuato*

Graciela Carrillo González *

Aleida Azamar Alonso **

Gemma Cervantes Torre-Marín ***



* Profesora-Investigadora. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
graci2992@gmail.com

Líneas de trabajo: Ecología Industrial, Sistemas de Gestión Ambiental y Empresas verdes.

** Profesora-Investigadora. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
gioconda15@gmail.com

Líneas de trabajo: Extractivismo, Sustentabilidad y Proyectos de Inversión.

*** Profesora-Investigadora de la Universidad de Guanajuato.

gemma.cervantes@gmail.com

Líneas de trabajo: Ecología Industrial, Sustentabilidad.

Palabras clave

*Calzado y piel, Estudios de Industrias,
Elección de tecnologías*

Key words

*Shoes and Leather, Industry Studies,
Choise of Technology*

JEL

L67, L9, O14

Resumen

La innovación tecnológica comprende la incorporación de nuevas tecnologías y productos que responden a las necesidades que surgen en la sociedad y en el mercado y que se extiende a todos los sectores de la industria manufacturera. En este contexto se analiza la capacidad de respuesta que las empresas de la industria de la curtiduría en México observan en un escenario donde el crecimiento de las tecnologías y los productos amigables con el ambiente supera las tasas de crecimiento de otros sectores de la economía.

Se analizan los factores de carácter social y económico que determinan la transición de esta industria hacia procesos y tecnologías más limpios. Los resultados apuntan a señalar que el sector concentra dos grupos claramente definidos; las grandes empresas, ligadas a la Cámara de Industriales de la Curtiduría -CICUR-, que cuentan con una política ambiental, tecnologías de punta y estrategias de cumplimiento de la normativa ambiental; por otro lado las pequeñas y medianas empresas con una orientación tradicional, ligadas a la Asociación Nacional de Curtidores, que muestran una mayor resistencia a adoptar prácticas ambientales y orientadas al mercado nacional. Se concluye, entre otros factores, que el tipo de mercado influye más que la misma normativa nacional para incursionar en prácticas de innovación ambiental.

Abstract

Technological innovation comprises the introduction of new technologies and products that respond to the emerging needs of society and market, and extends to all sectors of the manufacturing industry. The responsiveness of companies in the tannery industry in Mexico in a setting where technology and environment-friendly products growth surpasses the growing ratio of the other economy sectors is analyzed in this context.

We analyze the social and economical factors that determine the transition from this industry to one with cleaner processes and technologies. Results point towards the fact that the sector gathers in two clearly defined groups; big companies linked to the "Cámara de Industriales de la Curtiduría", which hold an environmental policy, novel technologies and strategies to observe the environmental norm, and small and medium sized companies with a traditional orientation, linked to the "Asociación Nacional de Curtidores", which show a greater resistance against the adoption of environmental practices and are oriented towards national market. It is concluded, among other factors, that the kind of market is a greater influence into adopting environmental innovative practices than the national normative itself.

Introducción

La actividad industrial sigue siendo relevante para las economías, tanto por su aportación al producto interno bruto como por la generación de empleos. Sin embargo, se trata de un sector cada vez más competitivo debido a la expansión de las empresas transnacionales que llegan a competir con las empresas locales. La instalación de un número cada vez mayor de empresas de capital extranjero es una política que se impulsa desde los gobiernos, a raíz de la apertura comercial y por los beneficios económicos que la presencia de este tipo de empresas representa, un mayor consumo de recursos locales y mayores impactos sobre el ambiente.

La innovación tecnológica ha dado un giro en respuesta a las nuevas demandas del mercado y de la sociedad, la incorporación del criterio ambiental está presente hoy en día en la mayor parte de las innovaciones, no obstante, los impactos que se generan, particularmente por el tema de escala de producción, no han



podido evitarse y frente a cada innovación sigue presente un costo ambiental que absorbe la sociedad y el planeta.

Castro (2002) señala que en estricto sentido, las acciones de la administración pública deberían estar orientadas a mejorar la competitividad de las empresas nacionales estableciendo políticas de fomento a la innovación y el desarrollo. Sin embargo, la sola existencia de las empresas industriales y la escala a la que producen se traduce en la generación de una gran cantidad de residuos que al ser arrojados a los ecosistema provoca daños de carácter socioambiental. Este tipo de impactos de la actividad productiva se han observado durante décadas en la ciudad de León, Guanajuato derivado de las actividades que comprende la industria de la curtiduría.

La curtiduría es una actividad tradicional en la ciudad de León, estado de Guanajuato, la proliferación de pequeñas empresas artesanales del sector tiene antecedentes desde el siglo XVII operando hasta el siglo XIX solo para el autoconsumo. Para el año de 1900 se estima que ya existían alrededor de 30 empresas familiares de la curtiduría con una producción muy baja. Actualmente la industria de la curtiduría es la más importante en esta ciudad, genera el 86% del PIB local. En los últimos años la presencia de grandes empresas en este sector ha modificado el escenario y han surgido acciones del gobierno estatal y una serie de normas federales y locales que tratan de regular los daños ambientales que se provocan por la misma dimensión de la actividad en la zona. De la piel que se está

produciendo en León, más de 60% se destina a la industria automotriz, y menos de 40% va para el sector mueblero y del zapato.

Según cifras de la Cámara de la Industria de Curtiduría (CICUR), en León se producen al día 50,000 cueros, de estos 30,000 van exclusivamente al sector automotriz. La industria automotriz requiere piel para asientos, tapicería, tableros y todos aquellos accesorios que revisten con este material.¹

De acuerdo con CICUR 11% de las empresas a nivel nacional dedicadas a este giro se encuentran en Guanajuato y de ellas 73% se ubican en León. La estructura en la que se conforma el sector es 90% micro, pequeñas y medianas empresas de tipo familiar con poco o nulo gasto en innovación e investigación para la protección ambiental (Plan de Gobierno Municipal 2006-2009).

Harmon y Meyer (2001) consideran que las diferentes administraciones públicas mexicanas de cualquier nivel (federal, estatal o municipal) han fomentado una política perversa en cuanto al aprovechamiento de los recursos naturales del país y el daño sobre el medio ambiente, lo que dificulta que en el largo plazo se pueda asegurar una cantidad mínima de bienes ambientales para las siguientes generaciones.

De forma consecuente es necesario analizar las actuales acciones del gobierno para normar y fomentar la innovación tecnológica en la curtiduría en León, Guanajuato desde una perspectiva sustentable respecto a los residuos, effuentes, emanaciones y consumo.

En esta investigación se realizó un estudio a dos empresas grandes de la curtiduría en la ciudad de León y también se tuvo acer-

camiento con un par de curtidurías de tipo familiar, la finalidad fue identificar las características de la producción, los impactos sobre el ambiente y las iniciativas, aún incipientes, para valorizar y reutilizar los residuos que se generan en el sector para incorporar el criterio ambiental en sus decisiones.

La perspectiva teórica desde la que se abordan los avances técnicos y las innovaciones realizadas por las empresas es la de la Ecología Industrial (EI), que establece un marco de análisis enfocado a la reutilización de los residuos y la mejora de las capacidades técnicas de las empresas a través de la innovación tecnológica.

69

I. Sustentabilidad e innovación tecnológica

Martínez A. y Roca, J. (2003), señalan que el planeta tierra es por sí mismo un sistema abierto en el que todos los procesos naturales y productivos confluyen en ciclos ambientales determinados por la naturaleza. Sin embargo, el ser humano no se concibe como parte de un ecosistema donde los recursos tienen un flujo circular donde todo se recicla, por el contrario, se asume una visión lineal donde los recursos naturales son infinitos y los residuos que derivan de la actividad económica se desechan bajo la lógica de que el planeta es el receptor eterno sin límites para su asimilación.

La lógica de consumir recursos naturales, transformarlos, llevarlos al consumo y arrojar los desechos a la naturaleza en una escala planetaria, ha generado problemas tan graves como el agotamiento de especies, la desaparición de ecosistemas, el cambio climático, entre otros, que no se solucionan bajo el enfoque predominante de la política pública de la sustentabilidad débil donde la tecnología ayuda a reponer la pérdida del capital natural y lo sustituye con capital fabricado.

¹ Según cifras de Cicur, los principales productores de piel para el sector automotriz en León son GST, Eagle Ottawa, Bader y algunas empresas de curtiduría pequeñas las que se vinculan a las empresas armadoras de la industria automotriz (*Informador*, 2013).

De acuerdo con Álvarez y Tagle (2014) en las últimas décadas muchas empresas han buscado transitar hacia un esquema de innovación tecnológica ambiental que les ayude a eficientar sus procesos productivos, reducir costos, minimizar impactos ambientales y generar una imagen de empresa socialmente responsable que le favorezca frente a su mercado y le signifique una ventaja ante sus competidores. No obstante, este tipo de “innovación ambiental” no considera los ciclos naturales y reafirma la posición de sustentabilidad débil donde se acepta la reposición del capital natural que se agota con capital tecnológico para no perder la eficiencia operativa (García, 2008).

La ecología industrial realiza una crítica a la innovación tecnológica convencional como una vía puramente económica y monocriterial que se impulsa con el único fin de mejorar la capacidad productiva y la rentabilidad sin considerar la reutilización de los recursos ni otras formas de hacer eficiente la producción sin comprometer al medio ambiente e impactar positivamente sobre la sociedad.

Esta propuesta de la ecología industrial se ha implementado en diversas zonas y parques industriales del mundo de manera exitosa, con el prerequisito de que existan sinergias entre los procesos productivos de plantas de diferentes sectores, donde los residuos o subproductos de un proceso resulten útiles en algún otro proceso de una planta distinta. La recuperación y valorización de los residuos es un principio que garantiza el mejor aprovechamiento de los recursos y con ello una reducción en el volumen de materia prima virgen utilizada.

En el caso de la industria de la curtiduría, los residuos como el pelaje de la piel, la grasa, el agua residual, los lixiviados derivados del curtido, son residuos que se busca valori-

zar y reaprovechar para obtener un beneficio ambiental y un beneficio económico. Estudios realizados en Cataluña, señalan la posibilidad de identificar sinergias entre los mismos procesos de la curtiduría y con otros sectores para reutilizar los subproductos que derivan de esta actividad económica, los resultados son la mayor eficiencia económica y el menor impacto ambiental. (Puig, Cervantes *et al.*, 2008).

II. Metodología

La metodología que se utilizó a lo largo de esta investigación fue de carácter cualitativo y de tipo descriptivo-exploratorio, la finalidad fue presentar, sobre la base de un marco analítico, que se ha construido alrededor de la innovación tecnológica y la ecología industrial, una descripción de uno de los sectores tradicionales de mayor relevancia en el estado de Guanajuato, pero también de alta relevancia para el país debido a que se ubica entre los principales países del mundo que cuentan con un sector de la curtiduría consolidado. Se han utilizado instrumentos propios de las investigaciones cualitativas, orientadas a los estudios de caso como: la observación directa, la entrevista a los agentes clave del proceso dentro de empresas específicas y a los representantes de instituciones clave en la dinámica del sector.

El estudio se realizó en cuatro fases:

a) Revisión bibliográfica para la construcción un marco teórico que recuperara los conceptos centrales que guiaron el análisis de la información empírica recabada, para ello se realizaron reseñas y discusiones entre las autoras y los asistentes. La información recabada en esta primera fase, provino de fuentes bibliográficas que permitieron sistematizar la información y el conocimiento, generado sobre la dinámica de la innovación tecnológica que se

presenta en una empresa o en un sector y las posibilidades de identificación de sinergias y de valorización de residuos.

b) Revisión bibliográfica, hemerográfica y estadística para hacer una descripción del sector de la curtiduría, resaltando su impacto en el ámbito nacional e internacional y estableciendo una categorización de las empresas que lo conforman. Se incorporó información cualitativa y estadística y se analizaron las distintas fuentes. Se recurrió a fuentes publicadas de tipo referencial que aportaron los elementos para conocer la evolución y las prácticas del sector de la curtiduría, también llamado tenería, información general sobre el sector en México e información particular sobre la zona de estudio.

c) Levantamiento de información de primera mano, se realizaron visitas para un reconocimiento visual de la operación y se aplicaron entrevistas semi-estructuradas y encuestas a los

responsables de las áreas de producción, con lo cual se logró elaborar un diagnóstico de cada empresa visitada. En esta etapa se buscaron los elementos centrales que definieran las características propias de las empresas dedicadas a esta actividad. A partir del acercamiento a las plantas para realizar recorridos y apreciar de forma directa el proceso, el tipo de tecnología que utilizan, las rutinas de trabajo y para realizar entrevistas a los responsables de diferentes áreas se logró conocer cómo se integra la cadena de valor y de ello, derivar en las características de sus mercados, las normas que los regulan y el papel que juegan los organismos gremiales, en este caso la Asociación de la Industria de la Curtiduría -AICUR- y la Cámara de la Industria de la Curtiduría -CICUR-, ambas son organismos que congregan a empresas del sector de la curtiduría, pero con distintas características que se describen posteriormente.



d) La información recabada se analizó para identificar las variables clave que mostraban los factores determinantes para generar innovaciones orientadas a la mejora ambiental. La última etapa del trabajo se centró en el análisis de la información recopilada para identificar los hallazgos que permitieran explicar cuáles son los factores que inciden en una empresa para que emprenda acciones que lo lleven a transitar procesos más limpios y a adoptar tecnologías verdes, y cuál es la capacidad de respuesta que las empresas de la industria de la curtiduría en México para incursionar en una dinámica de crecimiento de las tecnologías y los productos amigables con el ambiente.

Las variables preconcebidas a las cuales se dio seguimiento mediante la entrevista fueron: regulaciones ambientales para el sector industrial y en particular para el sector de la curtiduría a nivel federal, estatal y local; factores de mercado como exigencias de los clientes, oferta de los competidores y tendencias del mercado mundial; innovaciones tecnológicas para modernizar los procesos; consideración de una política ambiental corporativa; clima organizacional proclive a lo ambiental., características de la empresa sobre tamaño, ubicación, etc.

III. Características y retos de la curtiduría en León

De acuerdo con CICUR 11% de las empresas a nivel nacional dedicadas a este giro se encuentran en Guanajuato y de ellas 73% se ubican en León. La estructura en la que se conforma el sector es 90% micro, pequeñas y medianas industrias de tipo familiar con poco o nulo gasto en innovación e investigación para la protección ambiental (Plan de Gobierno Municipal 2006-2009).

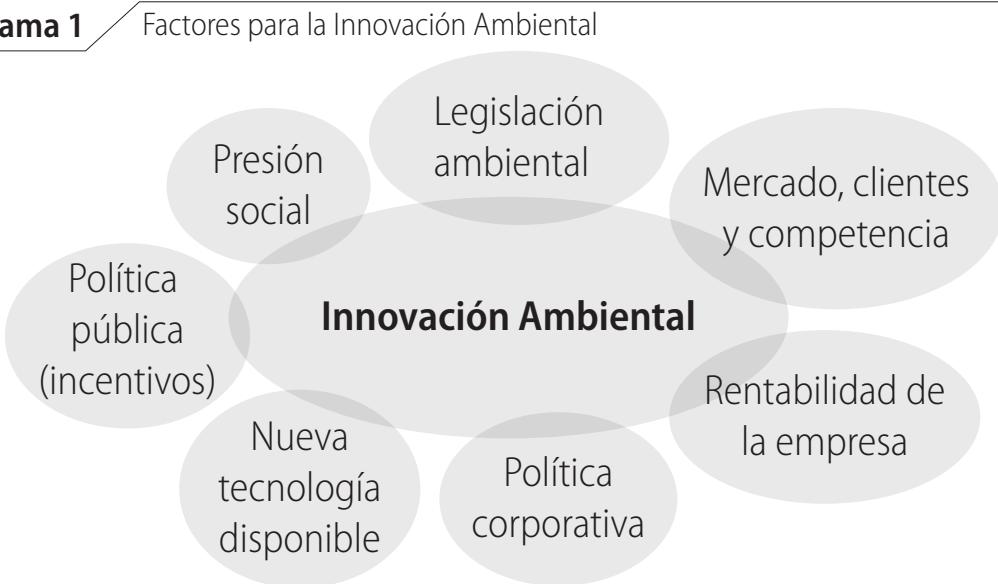
Con base en las estadísticas del INEGI (2011) se reconoce la existencia de un grupo de más de 500 empresas de curtido clasificadas como mi-

cro y pequeñas, con una producción fluctuante y con varias faltas administrativas, empresariales, de competitividad y seguridad ambiental o laboral; lo que en su mayoría las hace incapaces de seguir las recomendaciones ambientales debido a la ausencia de incentivos económicos y a la falta de información para transmitirles los principios que rigen estas medidas. En el caso de las grandes empresas existe un mayor cumplimiento de la normativa ambiental e incluso superan las exigencias debido a que cuentan con una política corporativa ambiental rígida que se aplica en los países de origen, sin embargo, también existen casos específicos que cumplen con lo mínimo indispensable que marca la ley nacional o incluso aquellos que solo disfrutan sus acciones para aparentar un comportamiento de empresa limpia.

Los resultados que arrojó la investigación resultan de las entrevistas realizadas a la CICUR, la visita a una muestra de empresas de la curtiduría de distinto tamaño y del análisis que surgió de la confrontación de la evidencia empírica con los conceptos teóricos recuperados en la literatura especializada en innovación tecnológica y ambiental, así como los referentes derivados de la agenda internacional y la política ambiental nacional.

Se identificaron como factores centrales que influyen en la decisión de innovar bajo criterios ambientales, las exigencias de la legislación ambiental que los regula tanto a nivel federal como local y que está vinculado a la presión social; las exigencias de los clientes, particularmente aquellos que son proveedores de la industria automotriz, y la oferta y tendencias de los competidores; así como la rentabilidad de la empresa, en el sentido de que las inversiones en innovaciones tecnológicas tengan un plazo de recuperación razonable.

En segunda instancia se percibió la existencia de una política ambiental corporativa proactiva, la disponibilidad en el mercado in-

Diagrama 1

Fuente: elaboración propia.

ternacional de nuevas tecnologías, y la existencia de incentivos, desde el sector público, para invertir en innovaciones. Esto se resume en el siguiente diagrama:

El presidente de la CICUR señala que el tema de atención al cuidado del ambiente dentro del sector estudiado en el estado de Guanajuato se ha hecho presente de unos 15 años a la fecha, derivado de la incorporación del tema en las discusiones y acuerdos de la agenda internacional que lo han traducido en políticas y compromisos específicos a nivel de país. Para los gobierno y las empresas es actualmente una exigencia el apegarse a los estándares ambientales y ello también se refleja en los mercados, ya que las exigencias de certificación en calidad del producto y normativa ambiental permea a lo largo de las cadenas productivas.

a) *Políticas Públicas.* En relación a las políticas públicas, se percibe un interés por parte del gobierno local y del estado para que los empresarios de esta industria actúen de acuerdo con las instituciones de protección ambiental para disminuir los impactos ambientales que genera la curtiduría en León. Esto deriva de

conversaciones con directivos de empresa que comentan las iniciativas y convocatorias del gobierno local para sumarse a programas con fines ambientales, así como a las obras de infraestructura apoyadas. Dicho interés se refleja en la reciente construcción del Parque de Tratamiento de Residuos Peligrosos de la Industria de la Curtiduría (PATREP) en el que se pretende concentrar y tratar este tipo de recursos que arrojan los procesos para disminuir los impactos de dichos residuos generados en el procesamiento de la piel. De la misma manera se ha construido una planta de desbaste y de tratamiento de aguas residuales, para captar las descargas de agua contaminada de la industria regular y con ello eliminar la contaminación de las presas y los campos agrícolas.

A través de la CICUR y en cooperación con el gobierno del estado de Guanajuato se realizan regularmente evaluaciones de las acciones administrativas enfocadas a promover la innovación tecnológica para la protección ambiental, reconociendo a las empresas que lo hacen por medio de certificaciones. Asimismo, se promueven exposiciones y cursos para el mejo-

ramiento de las capacidades productivas de la industria de la curtiduría. Sin embargo, para las pequeñas empresas tradicionales la incorporación a los parques industriales y los apoyos y beneficios del gobierno son muy limitados. En este sentido la estrategia de atención del Estado falla en la forma de tender puentes para la cooperación y aprovechamiento de las capacidades que tiene la pequeña empresa.

b) Normativa ambiental. En cuanto a la normatividad ambiental se debe reconocer que no existe una atención adecuada ni un reconocimiento de las necesidades para las pequeñas empresas por lo que hay ausencia de andamiaje legal para éstas, lo que genera vacíos legales y mercados de venta irregular. Por otra parte, las grandes empresas son vigiladas constantemente, pero tienen cierto nivel de tolerancia en cuanto a procesos y formas de innovación tecnológica. Se percibe que las empresas grandes al obtener certificaciones se ven beneficiadas con ciertos apoyos económicos, mientras que las pequeñas empresas no gozan de tales privilegios, al no contar con certificaciones, y se ven obligadas a asumir por sí solas los costos de la innovación para la protección ambiental. Esto se hizo evidente al analizar las posturas tanto de la CICUR fuertemente ligada al gobierno del Estado, como de la AICUR en una postura permanente de demandas ante el gobierno para que se le dé solución a su problemática.

c) Posición empresarial. Sobre la posición de los empresarios curtidores acerca de la protección del medio ambiente, al entrevistar a los empresarios de pequeña empresa, así como a los responsables de las grandes empresas, se denota un reconocimiento del impacto ambiental negativo que genera la tenería,² por lo que existe conciencia de que hay necesidad de emprender acciones para disminuir dichos pro-

blemas. Existe también una inquietud y preocupación sobre la seguridad ambiental que el gobierno promueve en estas empresas, pues se considera que las exigencias de protección ambiental rebasan sus capacidades económicas, ya que los procesos de innovación y control ambiental pueden elevar los costos hasta 30% en el corto plazo, aunque en el largo plazo los costos disminuirían si se adoptaran las medidas necesarias.

En este sentido las grandes empresas mantienen un compromiso ambiental en la medida de sus posibilidades y de acuerdo al compromiso de sus gerentes, lo que se refleja en una política ambiental explícita dentro de la empresa, que en los casos de las grandes se alinea a una política corporativa ambiental, mientras que las pequeñas, con muchas más limitaciones tienen que elegir entre la supervivencia productiva o el enfoque de sustentabilidad.

A pesar de lo anterior se observó que en general hay una actitud entre los empresarios de la curtiduría de promover la protección ambiental, aunque sea mínima, pues esto les posiciona mejor en su gremio y les garantiza la permanencia en la actividad.

d) Tecnologías y procesos ambientales. Sobre los procesos de reúso de los recursos naturales se observó que el agua tratada únicamente puede emplearse en la primera fase del curtido, debido a que por la composición química de este tipo de agua es inviable para cualquier otra parte del proceso de curtido. El costo de este recurso hídrico ya tratado es menor que la de uso regular; sin embargo, para obtener acceso a esta, las empresas deben estar ubicadas en el parque industrial, de modo que al menos el 90% de los pequeños y medianos curtidores de León no tienen acceso a ella.

Otros elementos empleados en el proceso de curtido no son reutilizables debido a su naturaleza química; no obstante, las grandes em-

² La tenería se entiende como un sinónimo de la curtiduría.

presas promueven la disminución en el uso de energía eléctrica a través de la automatización de sus procesos, el cambio de equipo (con mayor eficiencia energética) y el cambio en el horario de las jornadas laborales. Por otra parte, las pequeñas empresas tienen que compensar la pérdida de competitividad por la falta de innovación con un incremento en sus horarios de trabajo lo que provoca un efecto negativo tanto en el uso de energía como de recursos naturales y químicos.

e) Formación del recurso humano. Respecto a la capacitación profesional hay un serio problema en grandes y pequeñas empresas, esto se debe a los gastos que representa para la operación, un trabajador que tiene un mayor nivel de dominio sobre su labor puede exigir un aumento en su salario y también migrar hacia empresas que le paguen más.

No se reconoce que el capital humano sea un factor crítico para la competitividad ni sus implicaciones en los proceso de innovación. En este sentido, el gobierno ha fallado en capacitar a los empresarios de forma que beneficien a los trabajadores con cursos y mejores salarios para conseguir mayor eficiencia.

En entrevista los trabajadores de la curtiduría señalan que han aprendido de forma tradicional ya que es un oficio muy antiguo; cuando se trata de utilizar nuevas sustancias, los proveedores capacitan tanto al empresario como al encargado del proceso y este a su vez les transmite el conocimiento, en general no se realiza una revisión del proceso con las autoridades ni con expertos en la materia.

f) Relación con la comunidad. En cuanto a las relaciones de las empresas curtidoras con la sociedad, medios de comunicación locales señalan que en general existe un descontento histórico en varios niveles. La normatividad ambiental con las MIPYMES irregulares

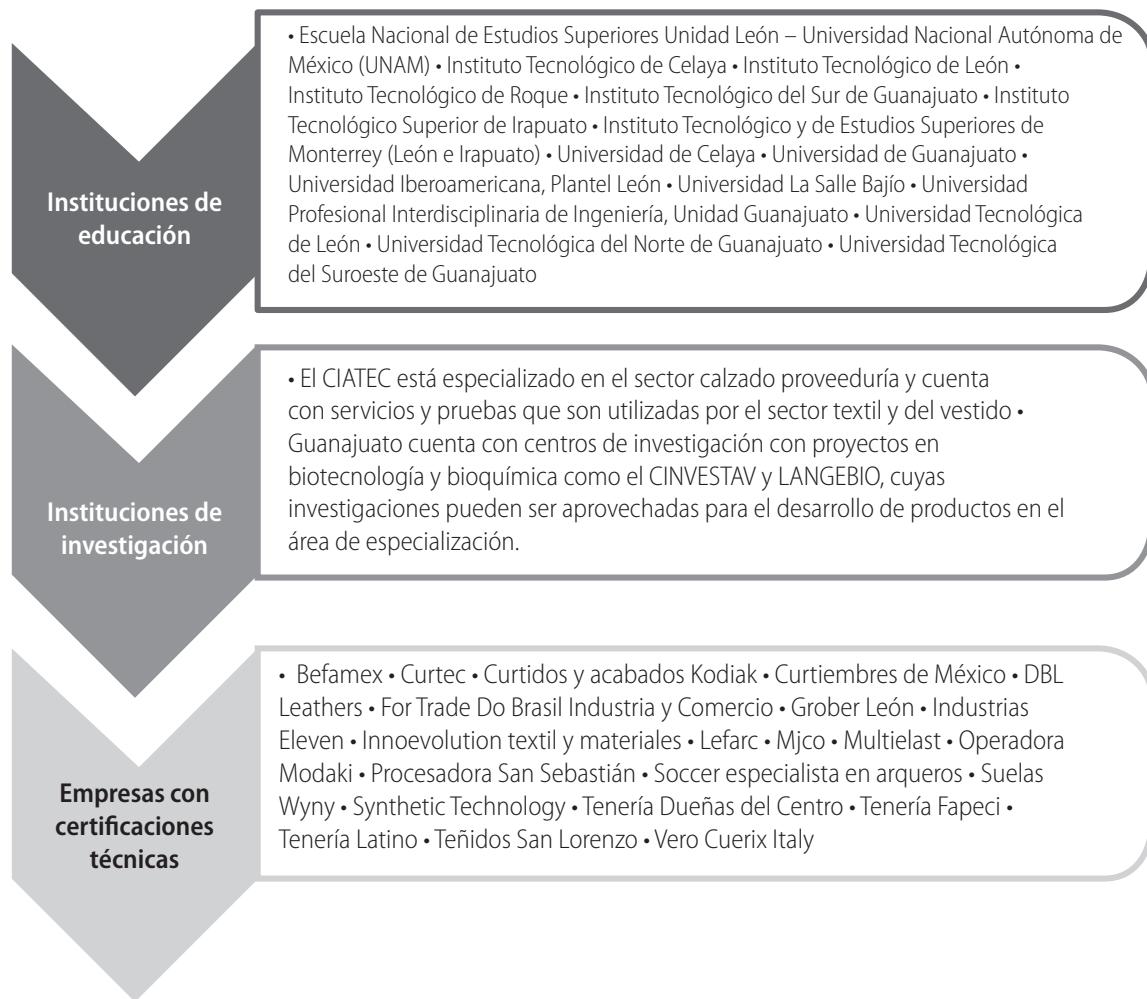
provoca que estas realicen sus actividades con una vigilancia mínima, lo que genera prácticas contaminantes en ríos y presas, por lo que la población que se alimenta del cauce del río en la parte más baja recibe agua contaminada, tapones de basura, desechos orgánicos y otro tipo de riesgos socioambientales. Asimismo, las emanaciones de estas empresas provocan enfermedades respiratorias y olores fétidos.

La falta de innovación en los procesos de limpieza y tratamiento de agua para las pequeñas empresas hace que con los desechos se tape el alcantarillado vecinal provocando serios problemas en la parte baja del río. De acuerdo a estos comunicadores, la población manifiesta un rechazo hacia la normatividad ambiental y hacia las acciones del gobierno.

Es importante señalar que la CICUR y los gerentes de las empresas grandes comentan que los parques industriales y las plantas de tratamiento han ayudado a disminuir las tensiones sociales con los curtidores, pero ellos mismo señalan que se requiere un plan de regularización que incorpore a las pequeñas empresas para que se favorezca a toda la sociedad.

IV. Los agentes para la innovación tecnológica en León

Aunque existe un proceso general de producción en la curtiduría, este puede variar dependiendo del tipo de empresa y su enfoque en cuanto al cuidado ambiental el gasto de recursos y consumo de energía. Sin embargo, actualmente a decir de los propios agremiados de la CICUR, existe un esfuerzo continuo para *la generación de un esquema integral que considere a todos los agentes que generan conocimiento e innovación que puede ser aplicado al proceso de la curtiduría y fortalecer la capacidad de estandarización productiva.*

Diagrama 2**Agentes de la innovación tecnológica en León**

Fuente: CONACYT (2014:20).

En este sentido, se hizo una identificación de los agentes con potencial para integrar una red de innovación que contribuya a generar dinámicas de innovación ambiental que incorporen tanto a las grandes empresas de la curtiduría como a las pequeñas.

De acuerdo con el CONACYT (2014) el cuadro 1 muestra el mapa de los agentes involucrados en el desarrollo de acciones de innovación para curtiduría en León, Guanajuato. Como se observa existe una gran cantidad de instituciones públicas que pueden abonar al

desarrollo de tecnologías e innovación; sin embargo, derivado de las entrevistas y el análisis realizado se considera que falta una conexión a través de políticas que les vinculen tanto en la investigación como en la práctica.

Por otra parte, la capacidad de la industria de la curtiduría en León tiene varias ventajas para su desarrollo y atracción de capital que invierta en innovación, considerando que México cuenta con tratados internacionales que disminuyen e incluso eliminan los aranceles para su exportación, a ello se suma el Puerto Interior

Multimodal³ que le genera capacidades de distribución superiores a las del resto del país.

Existe una base académica importante con más de 20 universidades y centros tecnológicos, así como alrededor de 5 centros de investigación y cerca de 30 empresas con diversas certificaciones técnicas, que podrían aportar a la generación de conocimiento tecnológico que sea aplicado en el proceso productivo. El estado de Guanajuato promueve el desarrollo técnico a través de la certificación de los proce-

sos y representa un gran núcleo de experiencia humana que puede ser aprovechada bajo consideraciones muy competitivas.

Sumado a las posibilidades de incentivar la creación de un sistema de innovación que fortalezca al sector de la curtiduría, este en sí mismo ya cuenta con una serie de fortalezas y oportunidades para su crecimiento en este nuevo contexto del cuidado ambiental, aunque también enfrenta severos retos, que se mencionan en el siguiente cuadro.

Diagrama 3

Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
de la curtiduría en León, Guanajuato



Fuente: elaboración propia con datos de CONACYT.

3 Se refiere al área de negocios del estado de Guanajuato que conjunta varios parques industriales y una plataforma logística multimodal donde se han instalado más de 100 empresas y en el cual se está trabajando para establecer uno de los más grandes centros de innovación de ciencia y tecnología del país.



La posición actual del sector se fortalecería con la presencia de una capacidad política que lleve adelante una estrategia integral para vincular a los sectores académicos con las empresas y a aprovechar las capacidades reales de la industria de la curtiduría en Guanajuato. No obstante, existe al menos una regulación ambiental que se ha enfocado en el desarrollo de condiciones para el mejoramiento de las capacidades competitivas de los grandes empresarios curtidores, aunque con serias limitantes en la gestión del agua y de la energía.

El agua es un recurso escaso en este país, y no es la excepción en el Estado de Guanajuato, las políticas y programas que se impulsan para este sector no han considerado el problema de distribución ni de escasez de agua en el lugar, por lo tanto tampoco se promueve el desarrollo para el uso más eficiente de este bien.

En relación al consumo de energía, la Secretaría de Energía (SENER, 2013) señala que la industria de la curtiduría en León ocupa 59.2% de la energía eléctrica generada por el estado,⁴ lo que representa un 32.3% extra

de lo que generalmente se ocupa en el país para cualquier otra industria. Para la sociedad este uso de energía representa un gasto elevado en el uso de recursos naturales y contaminación emitida; además fomenta una cultura de centralización empresarial en el aprovechamiento de las capacidades técnicas para la dotación de servicios básicos.

La industria de la curtiduría requiere migrar de forma acuciante hacia un esquema de aprovechamiento y utilización de energías alternativas que aprovechen las condiciones climáticas y a prácticas de captura de agua de lluvia y reciclaje permitan atender a las necesidades del proceso sin afectar el consumo social del líquido vital.

Conclusiones

La actividad productiva en León, Guanajuato depende de manera fundamental de la industria de la curtiduría ya que beneficia a dos terceras partes de su población con empleos di-

⁴ La curtiduría utiliza una gran cantidad de agua caliente para varias fases del proceso, también se emplea

aire caliente para la finalización del procedimiento lo que incrementa la cantidad de electricidad utilizada.

rectos e indirectos, además genera el 13% del PIB para la industria del calzado y vestido en el país.

Su importancia social trasciende las posibilidades económicas que genera, por la misma razón se debe impulsar un esquema normativo de desarrollo integral que fomente las capacidades técnicas de las operaciones en las curtidurías con la finalidad de que se respete al medio ambiente y se mejoren las relaciones socioambientales en la región.

En el marco del estudio de la Ecología Industrial queda patente la necesidad de mencionar que el proceso de desarrollo técnico que se ha emplazado en León se suscribe a una propuesta enfocada en mejorar las capacidades de aprovechamiento de los recursos naturales sin respetar los ciclos de recarga de los mantes hídricos ni las propias características ambientales.

Por otra parte, en cuanto al uso de electricidad y combustibles fósiles los requerimientos son elevados ya que a pesar de que el proceso de curtiduría se ha tecnificado con el tiempo, muchas de las fases del proceso de curtido aún mantienen prácticas ineficientes en cuanto al excesivo uso de recursos naturales.

Existe una red sólida de instituciones y empresas que podrían vincularse y generar un sistema regional de innovación que contribuya a mejorar en todo sentido las actividades del sector de la curtiduría y que en respuesta a las demandas actuales del mercado incorpore la visión de la sustentabilidad ambiental impulsando el desarrollo de innovaciones ambientales y mejorando las capacidades productivas enfocadas en el beneficio de la sociedad.

Es necesario cerrar la brecha tecnológica y de acciones sustentables entre empresas grandes y pequeñas, para ello la orientación de la política pública es fundamental.

Bibliografía

- Álvarez Castañón, Lorena y Daniel Tagle Zamora (2014). *Integración de energías renovables en procesos de tenerías: ¿una alternativa de innovación tecnológica para la sustentabilidad?* XIV Asamblea General de ALAFEC, Panamá.
- Castro Bonaño, Marcos (2002). *Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano*. Tesis doctoral, Universidad de Málaga, España.
- CICUR (2016); Entrevista al presidente de la Cámara de la Industria de la Curtiduría del Estado de Guanajuato.
- Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT) (2014). *Agenda de innovación de Guanajuato*. Documento de trabajo, CONACYT, México.
- García Salazar, Edith (2008). “La economía ecológica frente a la economía industrial”. *Revista Argumentos*, No. 56, pp. 55-71.
- Harmon, Michael y Richard Mayer (1999). *Teoría de la Organización para la Administración Pública*. Fondo de Cultura Económica de España, España.
- INEGI (2011); Perspectiva estadística México.
- Martínez Alier, Joan y Jordi Roca Jusment (2003). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Presidencia Municipal de León (2006). *Plan de Gobierno Municipal 2006-2009*. Presidencia Municipal de León, México.
- Puig R., Cervantes G., Rius A., Martí, E., Solé M., Riba J. (2008) “Ecología Industrial aplicada al sector adober de Catalunya” Afinidad . (Revista de Química Teórica y Aplicada) 65 (538), 423-429
- SENER (2013); Programa Sectorial de Energía 2013-2018. México.
- Tagle, Daniel (2011). *Economía Ecológica: Un paradigma alternativo para enfrentar los problemas de asignación de recursos*. Tesis de Doctorado en Ciencias Económica. Universidad Autónoma Metropolitana, México.