

En el ámbito internacional existe un intenso ambiente de competencia tanto entre países como entre productores. Se observa que el aumento de la productividad es resultado, entre otros factores, del cambio técnico, que, en lo inmediato, significa aumentar los rendimientos o reducir los costos de la producción, lo que es fundamental para la competitividad. Pero también a esta contribuye el mejoramiento de las condiciones de acceso al mercado mundial. Más allá, el análisis sobre la productividad puede darse en el marco de un nuevo paradigma agrícola.

En cuanto a la agricultura, esto se refleja en una preocupación permanente, principalmente tras la crisis alimentaria. En este contexto, en la comunidad internacional se ha promovido una serie de iniciativas para respaldar la labor de los países en desarrollo con el objetivo de impulsar la agricultura en todos los estratos, incluidos los productores de pequeña escala, y contribuir al incremento de la producción y a la reducción del hambre.



PRODUCTIVIDAD, COMPETITIVIDAD E INNOVACION EN EL CAMPO MEXICANO

PRODUCTIVIDAD

COMPETITIVIDAD E INNOVACION

EN EL CAMPO MEXICANO

Gerónimo Barrón Muñoz, Giovanni Jiménez y sus
colaboradores



CEDRSSA

Centro de Estudios para el Desarrollo
Rural Sostenible y la Soberanía Alimentaria



EXII LEGISLATURA
CAMARA DE DIFUNDO



CEDRSSA

Centro de Estudios para el Desarrollo
Rural Sostenible y la Soberanía Alimentaria

QUE EL SABER SIRVA AL CAMPO

México, septiembre de 2014

Productividad, competitividad e innovación en el campo mexicano
Gerónimo Barrios Puente y Giovanni Jiménez Bustos (coordinadores)

D.R. © Honorable Cámara de Diputados
LXII Legislatura / Congreso de la Unión
Av. Congreso de la Unión, núm. 66
Col. El Parque, 15960 México, D.F.

ISBN: 978-607-7919-89-6

Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable
y la Soberanía Alimentaria

Responsable de la edición
Emilio López Gámez

Corrección de estilo
Genera Estrategias

Formación de portada e interiores
Milenio3

Supervisión técnica de la edición
Ma. Alejandra Martínez Ramírez

Diseño de la colección
Kinética / Irma Leticia Valera Jaso

Diseño de la portada de la colección
Kinética

Fotografías de la portada
*Pablo Pintos, Irma Leticia Valera Jaso, FAO (Galería Red de Acuacultura
de las Américas, 28 de mayo de 2014) e igor.stevanovic/Shutterstock.*

Las opiniones y conclusiones en cada uno de los ensayos son responsabilidad
exclusiva del autor y no necesariamente coinciden con las del CEDRSSA.

Impreso en México / Printed in Mexico

ÍNDICE

Presentación <i>Gerónimo Barrios Puente</i> <i>y Giovanni Jiménez Bustos</i>	11
La producción agrícola, la productividad y la seguridad alimentaria <i>Esther Figueroa Hernández, Francisco Pérez Soto</i> <i>y Lucila Godínez Montoya</i>	17
Gasto, desarrollo social y la producción en pequeña escala: el combate a la pobreza alimentaria <i>Lucila Godínez Montoya, Esther Figueroa</i> <i>Hernández y Francisco Pérez Soto</i>	43
Educación, infraestructura y capital social, generadores de la productividad en el sector rural <i>Giovanni Jiménez Bustos y Silvia Domínguez López</i>	67

Variabilidad climática en la Ciudad de México y posibles impactos en las actividades productivas y el manejo de los recursos naturales <i>Raquel Salazar Moreno, Abraham Rojano Aguilar, Esther Figueroa Hernández y Francisco Pérez Soto</i>	85	Impacto de las políticas gubernamentales en la productividad del sector primario en México <i>Francisco Pérez Soto, Esther Figueroa Hernández, Raquel Salazar Moreno y Gerónimo Barrios Puente</i>	199
La problemática logística en la frontera México-Estados Unidos: exportaciones e importaciones y la competitividad <i>Alma Alicia Gómez Gómez y José Alfredo Jiménez Retana</i>	105	Estrategias para aumentar la productividad y competitividad del sector agropecuario en México <i>Jesús Loera Martínez, Daniel Sepúlveda Jiménez, Orsohe Ramírez Abarca y Luis E. Espinosa Torres</i>	231
Competitividad en la producción de jitomate en México <i>Raquel Salazar Moreno, Abraham Rojano Aguilar e Irineo López</i>	135		
Trigo, la competencia imposible entre México y los Estados Unidos <i>Arturo Chong Eslava, Emanuel Víctor Cruz San Pedro y Samuel Sánchez Domínguez</i>	157		
Modelo de transporte del trigo en México <i>Francisco Pérez Soto, Esther Figueroa Hernández y Lucila Godínez Montoya</i>	175		
Vehículos aéreos no tripulados en agricultura: productividad e innovación <i>Abraham Rojano Aguilar, Waldo Ojeda Bustamante, Jorge Flores Velázquez, Raquel Salazar Moreno y Fernando Rojano Aguilar</i>	191		

IMPACTO DE LAS POLÍTICAS GUBERNAMENTALES
EN LA PRODUCTIVIDAD DEL SECTOR
PRIMARIO EN MÉXICO

*Francisco Pérez Soto**

*Esther Figueroa Hernández***

*Raquel Salazar Moreno****

*Gerónimo Barrios Puente*****

INTRODUCCIÓN

A principios de la década de 1980 hubo una transferencia importante de recursos públicos al sector agropecuario y rural, mediante el Sistema Alimentario Mexicano (SAM). Desde entonces y hasta la puesta en operación del Procampo y, lo que se llamó, la Alianza para el Campo, no se habían tenido programas de apoyo de magnitud suficiente para cambiar las principales tendencias económicas del sector agropecuario, las cuales se resumen en el PIB agropecuario y forestal por persona ocupada (PIBAPO o "y"). Dados los retos del campo mexicano en cuanto a la producción

* Profesor Investigador, División de Ciencias Económico Administrativas (Dicea) de la Universidad Autónoma Chapingo, correo electrónico: perezsotof@hotmail.com.

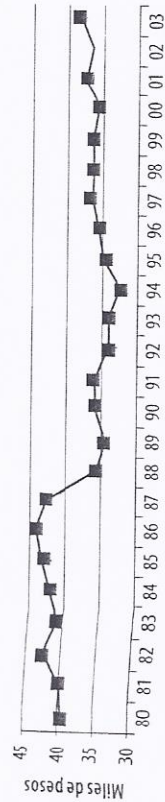
** Profesora Investigadora del Centro Universitario UAEM Texcoco, Universidad Autónoma del Estado de México, correo electrónico: esfigue_3@yahoo.com.mx.

*** Profesora Investigadora del Centro de Investigación en Economía y Matemáticas Aplicadas (CIEMA) de la Universidad Autónoma Chapingo, correo electrónico: raquels85@yahoo.com.mx.

**** Universidad Autónoma Chapingo, correo electrónico: gbarriospuente@gmail.com.

de alimentos para 2050 y en la actualidad con el problema de la dependencia de alimentos, es de gran relevancia la identificación de los cambios de tendencia y de sus determinantes, de ahí la virtud de este análisis de esa coyuntura, cuando se identifica el cambio de tendencia. Se considera que las características generales del cambio de tendencia —que se define en el segundo periodo estudiado aquí de 1995 a 2004— se mantienen hasta 2012. Las acciones del SAM (1978 a 1982) tuvieron efectos positivos en el sector, los cuales se fueron diluyendo a lo largo de los años subsiguientes, provocando una tendencia negativa en los indicadores del mismo, la cual se revirtió a partir de 1995 con una tendencia positiva de largo plazo (gráfica 1).

Gráfica 1. PIB Agropecuario y Forestal por persona ocupada 1980 a 2003



Fuente: Elaboración propia con base en sistema de cuentas nacionales, INEGI-Banxico.

En ese sentido, dado que la superficie cosechada por persona ocupada prácticamente se ha mantenido constante, el cambio en la tendencia del PIBAPO sólo puede ser atribuida al aumento en el rendimiento y en la reconversión productiva.¹

¹ Para transformar los pesos nominales a reales se usó el deflactor implícito agropecuario base 2004, el cual permite estimar los efectos del rendimiento y la conversión productiva.

METODOLOGÍA

Para medir el impacto del Procampo, a nivel nacional, se generaron cinco indicadores de tendencia: el PIBAPO; la reconversión productiva; el rendimiento por hectárea, la tendencia a igualarse al PIBAPO entre los estados y los efectos acumulados del apoyo monetario.

Dichos indicadores se estimaron en dos periodos: de 1980 a 1994, y de 1995 a 2004, donde hay un flujo continuo de recursos del Procampo y algo posterior, de la Alianza para el Campo, además de que a partir de 1994 entró en operación el TLCAN. Sin embargo, se considera que las condiciones imperantes hasta 2010 no han cambiado radicalmente, por lo cual los cálculos continúan vigentes.

El primero de esos indicadores “y” refleja de algún modo si el apoyo que se otorga es usado para mejorar la producción a través de una mayor capitalización y una mano de obra más calificada.

Eso se mide como:

$$\frac{\text{PIBA}}{\text{POA}} = \frac{\text{Producto Interno Bruto Agropecuario y Forestal}}{\text{Población ocupada en el sector Agropecuario y Forestal}}$$

El segundo indicador permite conocer si el sector está actuando más eficientemente en la asignación de sus recursos y consiste en medir si se produce más de lo que más vale y menos de lo que menos vale. Esto se mide por el efecto composición, que se denominará “Q” y que se refiere a la forma en que se da la reconversión productiva. También es cierto que si se aumenta el rendimiento por hectárea, *ceteris paribus*, el producto per cápita debe crecer, por lo cual se medirá la tendencia del rendimiento “y”, como tercer indicador.

El cuarto indicador consiste en medir el ritmo al cual las diferentes regiones tienden a cerrar sus brechas productivas, su desigualdad, y de ser así, el tiempo que llevará cerrarla en forma aproximada. Al respecto, en la literatura especializada se mide esta tendencia comparando el producto per cápita de diferentes años y regiones, por lo cual en este trabajo se estima esta tendencia d comparando los productos per cápita por estado.

Así, el quinto indicador a nivel nacional para el sector mide el efecto multiplicador de los apoyos otorgados. Esto se puede hacer usando progresiones y calculando los multiplicadores y la participación porcentual de los apoyos en la producción per cápita. Lo importante de este indicador es que mide cuántos pesos aumentan el producto per cápita por peso que se aporta.

Como un punto adicional se puede agregar un sexto indicador, que consiste en medir la diferencia actual entre el producto marginal del trabajo y el capital con respecto al salario w y la tasa de interés r . Lo anterior permite determinar qué tan lejos puede estar el sector de un mercado económicamente eficiente.

RESULTADOS

Indicador del producto per cápita "y"

El parámetro de cambio tecnológico en el trabajo también se refiere como una medida de aumento de la capacidad humana de producir (E) y los coeficientes de participación respectivos del capital (K) y de la mano de obra (L).

El modelo usado es:

$$[1.1] \quad Y = K^\alpha (EL)^{1-\alpha}; \quad \frac{Y}{L} = K^\alpha E^{1-\alpha} L^{-\alpha}$$

Donde:

$$y = \frac{Y}{L} = \frac{PIBA}{POA} = \frac{\text{Producto Interno Bruto Agropecuario y Forestal}}{\text{Población ocupada en el sector Agropecuario y Forestal}}$$

K = Formación bruta de capital

$$[1.2] \quad \dot{y} = \alpha \dot{K} + (1-\alpha) \dot{E} - \alpha \dot{L}; \quad \dot{y} = \alpha \frac{\dot{K}}{L} + (1-\alpha) \dot{E} = \alpha \dot{K} + (1-\alpha) \dot{E}$$

Donde el punto indica tasa de crecimiento continua de la variable correspondiente y se espera que y y E anuales sean mayores en el periodo de 1995 a 2004, que los correspondientes al periodo de 1980 a 1994.

Al coeficiente de participación α se le asigna un valor de 1/3 pues, según la literatura reciente, el valor de 1/3 es el adecuado en el largo plazo.²

Cuadro 1. Valor de las variables

Variables	1980-1982	1991-1994	2001-2004
Y/L (miles de pesos)*	40.520	33.292	37.397
K (millones de pesos)*	8.654	9.300	9.358
L (millones de personas)	5.722	6.241	6.624
k (miles de pesos)*	1.512	1.491	1.413

Fuente: Elaboración propia.

* Son pesos de base 2003.

² En Obstfeld, Maurice y Kenneth Rogo. Foundations of International Macroeconomics, Mit Press, 1996, se dice que "A value of $\alpha = 1/3$ is sometimes taken as a universal constant..." pág. 437.

Usando la información del cuadro 1 se tiene que la tasa de crecimiento anual del producto per cápita en el periodo 1980 a 1994 fue de -1.40 por ciento, en cambio en el segundo periodo alcanzó una tasa de crecimiento anual de 1.29 por ciento. Esto es, en el segundo periodo sucedió algo que modificó la tendencia del PIBAPO.

Para calcular \dot{E} se usó la siguiente ecuación,

$$\frac{\dot{y} - \alpha \dot{k}}{1 - \alpha} = \dot{E}$$

Cuyos resultados se concentran en el cuadro 2, en donde se observa que cambia la tendencia de la capacidad productiva de la mano de obra \dot{E} .

Cuadro 2. Aumento de la capacidad humana de producir, "E"

	1980 - 1982 / 1991 - 1994	1991 - 1994 / 2001 - 2004
Valor de E (%)	-2.06	2.24

Fuente: Elaboración propia.

Indicador de la conversión productiva

El valor de la producción (VP) de cualquier producto es igual a:

$$a) VP = P \times Q$$

Donde:

P = Precio

Q = Cantidad producida

$$b) Q = S \times R$$

Donde:

S = Superficie

R = Rendimiento

Así, agregando varios o todos los productos, el valor de la producción total será:

$$VP_T = \sum_{i=1}^n P_i S_i R_i$$

En tasas de crecimiento será:

$$\frac{VP_{T+1}}{VP_T} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{i+1} S_{i+1} R_{i+1}}{\sum_{i=1}^n P_i S_i R_i} = 1 + g$$

Donde:

g = Tasa de crecimiento nominal

Transformando todo a valores reales y con algo de álgebra la tasa de crecimiento del valor real de la producción queda explicada de la manera siguiente:

$$d) (1 + g) = (1 + \psi) (1 + \Phi) (1 + \Omega)$$

g = Tasa de crecimiento real del valor de la producción.

Ψ = Tasa de crecimiento del rendimiento por hectárea.

Φ = Tasa de crecimiento de la superficie.

Ω = Tasa de crecimiento del efecto composición = tasa de crecimiento de la reconversión productiva.

A partir de la identidad anterior se puede explicar la tasa de crecimiento del valor de la producción por hectárea, como

resultado del crecimiento del rendimiento por hectárea y el crecimiento del efecto composición o conversión productiva.

$$e) 1 + h = (1 + \Psi)(1 + \Omega)$$

Donde:

h= Tasa de crecimiento real del valor de la producción por hectárea.

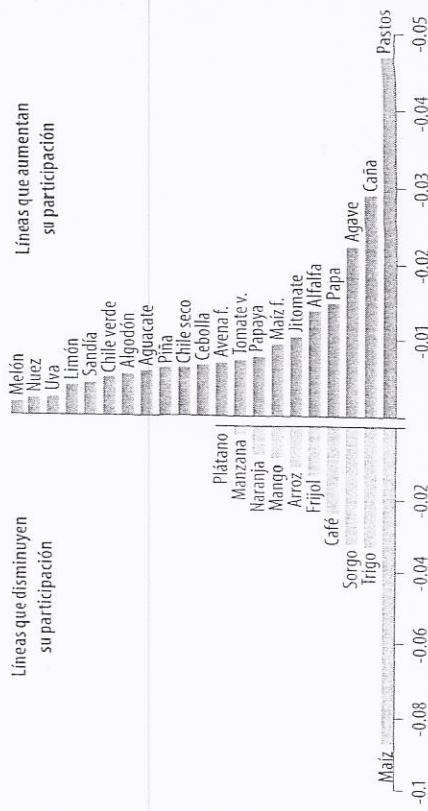
El crecimiento del valor de la producción por hectárea se explica en el periodo 1980 a 1994 por el crecimiento de los rendimientos, mientras que en el siguiente periodo el crecimiento se debe principalmente a la reconversión productiva al igual que al incremento de los rendimientos. Esto es, en un periodo de 10 años en el sector agropecuario hubo un cambio de tendencia, el principal motor del aumento en el valor de la producción es la reconversión productiva, con una tasa anual de 6.41 por ciento apoyado adicionalmente por un aumento de los rendimientos del orden del 2.77 por ciento (cuadro 3 y gráfica 2).

Cuadro 3. Indicador de la conversión productiva

Concepto	1980 - 1982 a 1991 - 1994		1991 - 1994 a 2001 - 2004	
	Total periodo (%)	Annual (%)	Total periodo (%)	Annual (%)
h, Tasa de crecimiento del valor de producción por hectárea	24.98	1.61	123.77	9.36
Ψ , Tasa de crecimiento del rendimiento	16.03	1.07	27.92	2.77
Ω , Tasa de crecimiento de la reconversión productiva	7.71	0.53	74.93	6.41

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 2. Líneas de producción que aumentaron o disminuyeron su participación 1980 a 2000



Fuente: Elaboración propia.

Indicador de la tendencia al igualarse

el producto per cápita entre los estados

La teoría económica señala que si no hay barreras arancelarias existe libre movilidad de la mano de obra y capital; por último, si el costo de ajuste y movilidad de los factores de la producción son razonablemente bajos, entonces la diferencia en el producto per cápita entre regiones debe tender a reducirse. Para medir esta tendencia se usó el modelo siguiente:

$$\ln \left(\frac{Y_{t+1}}{L_{t+1}} \right) - \ln \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) = a + d \ln \left(\frac{Y_t}{L_t} \right)$$

Donde:

Y= Producto Interno Bruto Agropecuario y Forestal.

L= Población Ocupada en el Sector Agropecuario y Forestal.

Si $d < 0$, entonces se concluye que entre el periodo t y $t+1$ la diferencia en el producto per cápita entre las regiones $j = 1, 2, 3, \dots, n$ se tiende a cerrar. Si esto ocurre, entonces la disparidad de ingresos y bienestar también tiende a reducirse entre regiones. Si $d > 0$, entonces ocurre todo lo contrario, habrá una mayor desigualdad entre las regiones, pero, el modelo no explica las causas de un $d < 0$ o $d > 0$, sólo mide el fenómeno. Si se considera que dentro de la República Mexicana hay 32 estados y se calcula el PIBAPO, $\frac{Y}{L}$ para el periodo 1980 a 1994 y de 1995 a 2004, entonces se puede estimar d para ambos periodos.

Cuadro 4. Estimación del índice "d"

	Periodo 1980 a 1994	Periodo 1995 a 2004
d	-0.2595	0.51

Fuente: Elaboración propia.

Como puede verse en el cuadro 4, durante el primer periodo se presentó una tendencia tenue a cerrar la brecha de desigualdad entre estados. En los 14 años de este periodo la brecha se cerró en un 26 por ciento. Aplicando la ecuación de tiempo a ese ritmo, resulta que la brecha se podría haber cerrado en unos 50 años. Aunque eso es en lo formal; en la realidad los datos indican que ese efecto puramente aparente se debió, en este primer periodo, a que disminuyó el PIBAPO de los estados de más alto producto por persona ocupada. Lo anterior se confirma al observar que en el periodo de 1995 a 2004, el indicador es positivo, lo que muestra que, en realidad, la desigualdad entre estados se está ahondando.

Lo anterior permite señalar que las políticas y fenómenos económicos del segundo periodo han favorecido o afectado en forma diferente a cada entidad federativa.

Indicador del multiplicador del Procampo en el PIBAPO y la formación bruta de capital

Es conveniente aclarar que la información utilizada por el Procampo fue escasa pues éste inició actividades 12 años antes de finalizar el periodo de estudio y la información es anual. En este caso, el modelo que se utilizó para estimar los multiplicadores del Procampo en relación a su impacto en el producto per cápita y en la formación bruta de capital por beneficiario, puede resultar muy sensible a la nueva información. Esto es, los multiplicadores pueden variar en forma importante con adición de la información de los años siguientes.

El modelo estructural usado es:

$$a) \frac{Y_t}{L_t} = 14.1675 + 14.7102 \frac{K_t}{L_t} + 0.3383 t; \quad R^2 = 0.7300$$

$$(9.6440) + (0.6773) + (0.1119) \quad (\text{error}) \text{ estándar}$$

$$b) \frac{K_t}{L_t} = -0.9646 - 0.7056 \frac{P_t}{L_t} + 0.7335 \frac{A_t}{L_t} + 0.0340 \frac{Y_{t+1}}{L_{t+1}} + 0.0340; \quad R^2 = 0.4142$$

$$(3.6818) (0.9485) (0.9159) (0.0757) (0.0665) \quad (\text{error estándar})$$

Donde:

$$\frac{Y}{L} = y = \text{PIB por persona ocupada.}$$

$$\frac{K}{L} = k = \text{Formación bruta de capital per cápita.}$$

$$\frac{P}{L} = p = \text{Procampo por beneficiario.}$$

$$\frac{A}{L} = l = \text{Alianza por beneficiario.}$$

Modelo de multiplicadores de impacto

$$\begin{bmatrix} Y \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.5002 & 0 \\ 0.034 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t+1} \\ K_{t+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -0.0295 & 10.3795 & 10.7899 & 0.8385 \\ -0.9646 & 0.7056 & 0.7305 & 0.034 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z \\ p \\ l \\ t \end{bmatrix}$$

Esto se lee de la manera siguiente:

Datos del último año 2004

$y = 38.3758$ miles de pesos por persona.

$k = 1.4804$ miles de pesos por persona.

$p = 2.0115$ miles de pesos por persona.

$l = 0.3434$ miles de pesos por persona.

Si Procampo aumenta sus aportaciones en 1 por ciento, es decir \$0.0201 por persona, entonces es de esperarse que el producto per cápita aumente en \$0.2086, que es el 0.54 por ciento y , en \$0.0152 en formación bruta de capital per cápita, que es el 0.96 por ciento. Estos incrementos se deben esperar en un tiempo corto, cuadro 5.

Cuadro 5. Multiplicadores de Impacto

	y	k
Procampo	1%	0.96%
Alianza	1%	0.17%

Fuente: Elaboración propia.

Modelo de multiplicadores de largo plazo

$$\begin{bmatrix} Y \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.0590 & 20.7673 & 21.5884 & 1.6777 \\ -0.9666 & 1.4114 & 1.4672 & 0.0910 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z \\ p \\ l \\ t \end{bmatrix}$$

Cuadro 6. Multiplicadores de largo plazo

	y	k
Procampo	1%	1.09%
Alianza	1%	0.34%

Fuente: Elaboración propia.

Si Procampo aumenta sus aportaciones en 1 por ciento, entonces en el corto plazo el PIBAPO aumentará en 0.54 por ciento y , en el largo plazo en 1.09 por ciento.

El efecto en la formación bruta de capital per cápita es de 0.96 por ciento en el corto plazo y 1.92 por ciento en el largo plazo, lo cual explica en buena medida el cambio de tendencias del segundo periodo.

Los multiplicadores de largo plazo de Alianza per cápita son menores a los del Procampo. Para el PIBAPO es de 0.19 por ciento y para la formación bruta de capital por persona ocupada k , de 0.34 por ciento. Así, en el periodo 1995 a 2004 Procampo ha tenido un efecto mayor que Alianza.

Indicador de eficiencia en la asignación de los recursos

Para medir la eficiencia en el pago a los factores de la producción, se estimó el pago para la mano de obra, w , y para el capital, r :

El primer cálculo se hizo suponiendo que la participación de los factores es de 33 por ciento para capital y 67 por ciento para mano de obra. Hay cierto consenso de que estas participaciones son a las que se tienden en el largo plazo.

Luego, se calculó w y r para las participaciones del periodo 1995 a 2004, que son 44 por ciento para el capital y 56 por ciento para la mano de obra.

Así, se usa una función Cobb–Douglas tradicional,

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$$

La primera derivada debe ser igual al pago del factor,

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (1 - \alpha) L^{-\alpha} K^\alpha A = W = \text{Salario.}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = \alpha L^{1-\alpha} K^{\alpha-1} A = r = \text{Rendimiento del capital.}$$

Usando los datos del año 2004 que son:

$Y = 249.174$ miles de millones de pesos.

$K = 9.612$ miles de millones de pesos.

$L = 6.6$ millones de personas.

$P = 13.061$ miles de millones de pesos.

$l = 2.230$ miles de millones de pesos.

Como se toma en cuenta que en el año hay un apoyo del Procampo y de Alianza, entonces se estima el valor de la formación bruta de capital ya con Procampo y Alianza. Para ello se usan los multiplicadores de impacto del inciso anterior en la estimación del aumento de k ,

$$\begin{bmatrix} Y \\ K \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.0295 & 10.3795 & 10.7899 & 0.8385 \\ -0.9646 & 0.7056 & 0.7305 & 0.034 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z=0 \\ p=13.061 \\ l=2.230 \\ r=0 \end{bmatrix}$$

Así, si $k = 10.8515$ miles de Mdp y se le agregan los efectos de Procampo y Alianza, K , la formación bruta de capital total será entonces de $9.612 + 10.8515 = 20.46$ miles de Mdp.

Para calcular el valor de A , sólo se despeja considerando $\alpha = 1/3$, el índice de largo plazo.

$$249.174 = A (20.46)^{0.333} (6.6)^{0.6667} = 25.9168 = A$$

Así, w y r serán:

$$\frac{\partial Y}{\partial L} = (0.667) (6.6)^{-0.333} (20.46)^{0.333} (25.92) = W = 25.211 \text{ miles de pesos}$$

$$\frac{\partial Y}{\partial K} = (0.333) (20.46)^{-0.6667} (6.6)^{0.6667} (25.92) = r = 4.06 \text{ veces}$$

Se comprueba con el Teorema de Euler:

$$25.211 (6.6) + 4.06 (20.46) = 249.45$$

$$w \quad L + r \quad k$$

Así, el salario real per cápita es de: \$25.211 al año, \$2.101 al mes, \$70 al día, y la tasa de rendimiento real bruta del capital es de:

$$\frac{4.06}{20.46} = 0.1984 = 19.84\%$$

Esto es sin considerar depreciación ni impuestos. Si por ejemplo, se estima un 10 por ciento de depreciación, entonces el cálculo será:

$$\frac{4.06 - 2.05}{20.46} = 0.0982 = 9.82\%$$

Si se repiten los cálculos con un $\alpha = 0.4397$ que es la medición que se obtuvo para el periodo de 1995 a 2004, los resultados serán:

$$249.174 = A (20.46)^{0.4397} (6.6)^{0.5603} = 22.96 = A$$

$$W = (0.5603) (6.6)^{-0.4397} (20.46)^{0.4397} (22.96) = 21.157$$

$$r = (0.4397) (20.46)^{-0.5603} (6.6)^{0.5603} (22.96) = 5.3557$$

$$21.157 (6.6) + 5.3557 (20.46) = 249.21$$

Si se comparan los resultados, el salario real en el sector estuvo un 16.08 por ciento por debajo de su punto de eficiencia, $\frac{21.16}{25.21} = 0.8393$, $0.8393 - 1 = -0.1608$. En cambio el rendimiento del capital está muy por encima, 26.17 por ciento, $\frac{5.36}{20.46} = 0.2617$ contra 19.84 por ciento.

Esas tasas de rendimiento del capital se deben a los apoyos del Procampo y Alianza. Vale la pena resaltar que las tasas mencionadas incluyen el impuesto y las reservas para depreciación, cuadro 7. Por ello, es de esperarse que el que recibe apoyos tenga un rendimiento de capital superior al que nada recibe.

Cuadro 7. Tendencias de la participación de factores de la producción

	1980 a 1999	1995 a 2004	Largo plazo
Mano de obra	0.8695	0.5603	0.6667
Capital	0.1305	0.4395	0.3333

Fuente: Elaboración propia.

Indicadores del excedente del producto para consumo

Es interesante poder medir aunque sea en forma gruesa el excedente que hay en el sector para consumo. Esto es, si se usa

la identidad macroeconómica clásica para medir el "consumo per cápita";

$$y = c + k + g + x - m$$

Donde:

y = Producto per cápita.

c = Consumo per cápita.

k = Inversión bruta de capital per cápita.

g = Consumo del gobierno por cada persona ocupada.

x = Exportación per cápita.

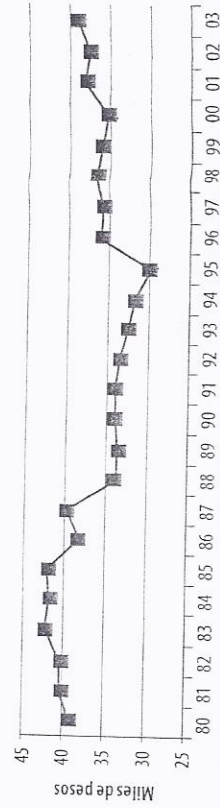
m = Importación per cápita.

El "excedente para consumo" (c + g) será igual a:

$$c + g = y - k - x + m$$

En la gráfica 3, "Excedente para consumo", se puede observar que la disponibilidad para consumo del producto per cápita tuvo una tendencia a bajar entre 1980 a 1994, con una alta volatilidad; en el segundo periodo esta tendencia negativa se detuvo y empezó una muy lenta recuperación, con una volatilidad baja.

Gráfica 3. Excedente para consumo per cápita



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema Nacional de Cuentas Nacionales, Banxico.

Los Indicadores por grupos de estados

Las diferencias nos permitirán identificar en cuáles estados se debe hacer algo distinto, además de lo que actualmente se hace, pues lo que se ha hecho no es suficiente para corregir las tendencias negativas.

Indicador estatal del producto per cápita

Lo primero que llama la atención del producto per cápita a nivel estatal es la disparidad que hay entre ellos. En el periodo anterior se midió la tendencia a igualar las diferencias, pero de 1995 a 2004 resultó que los estados de mayor producto per cápita estaban creciendo más rápidamente que los de menor producto per cápita, por lo que las desigualdades se estaban ampliando.

Entre 1980 y 1982 la diferencia en producto per cápita entre el más alto y el más bajo fue de 5.41 veces, de 1992 a 1994 de 6.22 y de 2001 a 2004 de 10.73 veces.

En el cuadro 8 se puede observar que los estados con menor producto per cápita son Oaxaca, Hidalgo, Guerrero, Tlaxcala, Puebla y Chiapas.

En un mapa de la República Mexicana es fácil localizar estos estados quedando claro que es una región geográfica bien determinada donde se ubica este grupo, a los cuales se suman Campeche y Quintana Roo por razones de ineficiencia, estados que han recibido apoyos per cápita por encima de la media nacional y a pesar de ello no han logrado consolidar una tendencia positiva en el incremento de los rendimientos, por lo que se vislumbra la necesidad de enfocar programas y políticas dirigidas a esta región.

Indicador de la tecnología incorporada en la mano de obra (E)

El cambio de tendencia en el indicador del producto per cápita está estrechamente relacionado con la formación bruta de capital k , con la mayor capacidad de la mano de obra (E), con la

conversión productiva (Ω) y con el aumento del rendimiento por hectárea (Ψ).

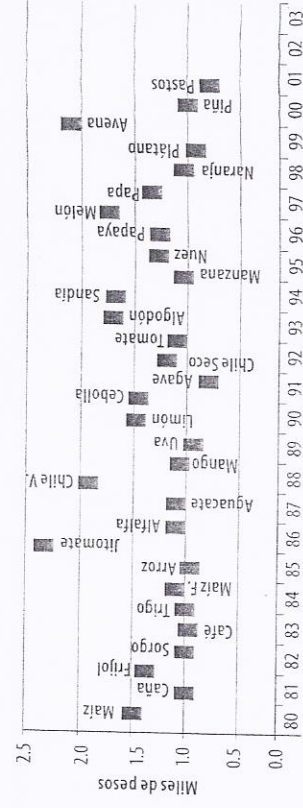
La tendencia del producto per cápita puede en los próximos años ser positiva si la mano de obra está más capacitada (E). Esto es, si se tiene una tendencia negativa en el producto, ésta se puede revertir, si (E) es suficientemente positiva para contrarrestar otros factores. Por el contrario, si (E) es negativa, entonces se puede acelerarse el proceso de deterioro (cuadro 8).

Indicadores de la conversión productiva y rendimiento por hectárea

La conversión productiva (Ω), definida como producir más de lo que más vale por hectárea, y el crecimiento del rendimiento por hectárea (Ψ), son dos fuerzas que pueden acelerar el crecimiento positivo del producto per cápita, o bien, cambiar de una tendencia negativa a positiva.

La tasa anual de la conversión productiva nacional es de 6.41 por ciento en 20 estados, esto es, la mayoría de los estados sí están en un proceso de cambio de cultivos, cuadro 8 y gráfica 4.

Gráfica 4. Tasa de crecimiento del rendimiento de algunos cultivos entre 1992 y 1994 y de 2001 a 2003



Fuente: Elaboración propia con base en Siacon/Sagarpa; Sistema de Cuentas Nacionales/INEGI.

El caso de Tamaulipas es singular ya que la superficie cosechada va en descenso en el largo plazo, casi 100 000 hectáreas, a lo cual se suman la inseguridad y la migración del trabajo en las maquiladoras. En 1980 se contabilizó en la población económicamente activa agropecuaria de Tamaulipas 112 362 personas, misma que en 2003 bajó a 92 623, una disminución de 17.57 por ciento.

Cuadro 8. Relación del Procampo per cápita con el PIBAPO por estado (e) (Método de Altos y Bajos)

G	Entidad Federativa	PIBAPO (\$ miles)	Elasticidad (e)	TCA de la conversión(0) productiva %	TCA del Rendimiento (0) %	1980-1982 A 1992-1994 E (%)	1992-1994 A 2001-2003 E (%)
	NACIONAL	37,397	1.78	0.024	1.074	-2.06	2.24
	Distrito Federal	150.8	1.02	6.47	2.24	0.184	8.191
	Nuevo León	130.2	0.93	0.66	0.57	-4.218	11.88
	Coahuila	123.7	0.89	8.37	2.43	-2.358	6.896
	Sonora	101.3	0.79	-2.99	-0.53	-1.786	1.777
1	Aguascalientes	95.8	0.93	20.61	7.69	-3.646	7.432
	Jalisco	85.2	1.05	2.92	1.35	-3.535	6.183
	Morelos	82.7	0.75	1.37	0.95	-0.046	2.344
	Durango	81.7	0.81	5.91	1.99	-2.485	4.259
	Chihuahua	77.8	1.33	8.79	2.98	-1.675	2.046
	PROMEDIO	103.2	0.95	0.058	2.186	-2.170	5.668
	Tamaulipas	63.1	1.12	-3.39	-0.99	-0.897	-2.510
	Querétaro	59.1	0.88	-0.60	0.33	-4.501	8.389
	Baja California	57.5	2.31	14.73	3.89	-4.163	0.260
	Sinaloa	55.4	0.96	-2.81	-0.53	-1.409	-0.855

G	Entidad Federativa	PIBAPO (\$ miles)	Elasticidad (e)	TCA de la conversión(0) productiva %	TCA del Rendimiento (0) %	1980-1982 A 1992-1994 E (%)	1992-1994 A 2001-2003 E (%)
2	Baja Calif. Sur	53.9	0.75	13.81	3.57	-3.131	0.767
	Colima	51.9	0.96	8.23	2.31	-2.947	1.747
	Zacatecas	48.0	0.39	-9.39	-4.45	-0.950	1.693
	Nayarit	46.3	0.44	1.26	0.71	-1.946	1.248
	Michoacán	36.0	1.71	1.68	1.05	-2.853	2.730
	PROMEDIO	52.4	1.06	0.026	0.656	-2.533	1.497
	Guanajuato	28.0	0.99	4.75	1.82	-2.361	-1.084
	México	27.4	0.78	2.49	1.28	-3.942	3.234
	San Luis Potosí	25.7	2.49	-2.02	-0.52	-0.397	-1.496
3	Yucatán	25.7	0.96	-8.28	-1.20	-0.977	-0.091
	Veracruz	24.4	0.80	-7.61	-1.18	-3.736	4.500
	Campeche	22.3	1.32	11.34	3.33	-5.386	-0.784
	Tabasco	21.9	0.57	-3.11	-0.89	-3.854	3.559
	Campeche	22.3	1.32	11.34	3.33	-5.386	-0.784
	Tabasco	21.9	0.57	-3.11	-0.89	-3.854	3.559
	Quintana Roo	20.5	1.03	-0.96	-0.35	-2.164	-0.174
	PROMEDIO	28.5	1.11	-0.001	0.327	-2.852	0.958
	Oaxaca	17.8	0.48	0.45	0.48	-1.686	1.112
	Hidalgo	17.7	0.54	3.74	1.51	-2.955	0.663
	Guerrero	17.6	0.62	3.86	1.55	-2.213	1.301
4	Tlaxcala	16.4	0.39	-4.58	-1.11	-2.175	-1.472
	Puebla	15.9	0.93	-0.13	0.37	-3.031	0.402
	Chiapas	14.1	0.89	10.70	3.15	-3.169	0.190
	PROMEDIO	18.7	0.73	0.01	0.56	-2.538	0.366

Fuente: Elaboración propia con base en datos del Siacon-Sagarpa; Sistemas de Cuentas Nacionales, INEGI; Dirección General de Sistemas, Coordinación General de Apoyos Directos, ASERCA.

Impacto del Procampo en el PIBAPO estatal

Para medir el impacto del Procampo en el producto per cápita a nivel estatal se usa un método de contabilidad, el cual relaciona el impacto de los factores de costos en el costo total, cuando se tienen pocos datos, y se denomina Método de Altos y Bajos (Horn, 1996). Este método se puede usar para relacionar el impacto del Procampo per cápita con el producto per cápita. En este método, a diferencia de la regresión, el signo de la relación se fija por la definición de la ecuación.

Así, por ejemplo, se tiene que de 1995 a 2004 el producto per cápita más alto fue de \$38.38 y el más bajo de \$34.66. Los datos del Procampo per cápita son el más alto \$2.17 y el más bajo \$1.66.

La relación que se estimó es,

$$\frac{Y}{L} = y = g + w \frac{P}{L} = g + wp;$$

Donde:

$$\frac{Y}{L} = \text{Producto per cápita} = y$$

$$\frac{P}{L} = \text{Procampo} = p$$

w , se calcula de la manera siguiente:

	Diferencia de Y/L	Diferencia de P/L
Alto	38.38	2.17
Bajo	34.66	1.66
	3.72	0.51

$$\text{Coeficiente } w = \frac{3.72}{0.51} = 7.29$$

Estado alto

$$g = 38.38 - 7.29 (2.17) = 22.56$$

Estado bajo

$$g = 34.66 - 7.29 (1.66) = 22.56$$

$$\text{Resultando } y = 22.56 + 7.29 (p)$$

Siendo la elasticidad (con valores del último año):

$$e_{y,p} = \frac{\partial y}{\partial p} \times \frac{p}{y} = 7.26 \times \frac{2.0}{38.38} = 0.3799$$

Lo anterior significa que si el Procampo per cápita aumenta en 1 por ciento, el PIBAPO aumentará en 0.38 por ciento. En el cuadro 8 se pueden observar los resultados para cada entidad federativa. Además, en el cuadro 9 se indica que el Procampo tiene un menor impacto en el PIBAPO en los estados que forman el grupo 4, los estados con menor producto per cápita. Lo anterior *permite interpretar que en dichos estados el Procampo se usa más para gasto, como consumo familiar, que para mejorar la unidad productiva.*

Es interesante observar los promedios simples por grupo: la elasticidad, la conversión productiva y el rendimiento parecen estar relacionados; si a los estados del grupo 4 se agrega Campeche y Quintana Roo, la elasticidad de éstos en promedio es 0.78, siendo aun así, menor al resto de los grupos. Al respecto, en los tres primeros grupos el promedio simple de la tasa de crecimiento en la reconversión productiva es positiva. Esto puede indicar que hay inversión para hacer el cambio productivo. No así en el grupo 4, donde la tasa promedio simple de la reconversión productiva es negativa.

Si se observan las tasas de rendimiento y conversión productiva se puede sugerir que en el caso de los grupos 1, 2 y 3 se está haciendo inversión más a favor de la conversión que del rendimiento. Para el caso del grupo 4, el pequeño esfuerzo para aumentar rendimiento sólo corrobora que los apoyos se dirigen más a implementar el gasto, que a mejorar la unidad productiva.

En los estados donde existe menor producto per cápita es de esperarse que el Procampo sea más complementario del gasto familiar, también sus recursos podrían serlo de la inversión productiva, ya sea para conversión productiva o incremento en rendimientos.

En esta situación están también el grupo de estados con ingreso per cápita levemente positivo: Chiapas, Puebla, Tlaxcala, Guerrero, Hidalgo y Oaxaca. Se debe de tener una política y programas regionales dirigidos a la inversión productiva. Procampo se usa principalmente en promedio para gasto, no para inversión.

Indicadores de crédito y Procampo

Si se considera como crédito agropecuario y forestal el descuento anual que FIRA reporta en este rubro y se divide entre el Producto Interno Bruto por estado, se obtendrá un indicador de la penetración del crédito en el sector.

En el cuadro 9 se observa que para el trienio 1999 a 2001 la penetración del crédito fue de 11.20 por ciento a nivel nacional. Los grupos de estados 1 y 2 de mayor producto per cápita tienen, como era de esperarse, un coeficiente mayor de crédito/PIBAPO, éste fue de 14.78 y 16.29 por ciento. El grupo 3 tiene una penetración de 11.21 por ciento, que es casi igual a la media nacional.

Cuadro 9. Penetración del crédito en el sector por grupos de estados*

G	Entidad federativa	PIBAPO (\$ miles)	Crédito / PIB 1999-2001	Crédito per cápita (\$ miles)	Procampo per cápita (\$ miles)
	NACIONAL	37,397	0.126	4,057	1,825
	Distrito Federal	150.8	0.331	34,474	0.376
	Nuevo León	130.2	0.198	20,754	2,797
	Coahuila	123.7	0.132	15,539	1,732
	Sonora	101.3	0.209	17,129	2,588
1	Aguascalientes	95.8	0.089	7,521	2,617
	Jalisco	85.2	0.087	6,360	2,605
	Morelos	82.7	0.041	3,002	0,769
	Durango	81.7	0.133	9,413	3,849
	Chihuahua	77.8	0.110	8,327	5,019
	PROMEDIO	103.2	0.148	17,196	2,129
	Tamaulipas	63.1	0.255	17,580	13,241
	Querétaro	59.1	0.132	6,103	1,763
	Baja California	57.5	0.287	16,516	1,888
	Sinaloa	55.4	0.239	13,970	3,370
2	Baja Calif. Sur	53.9	0.059	3,011	0,586
	Colima	51.9	0.120	6,902	0,982
	Zacatecas	48.0	0.065	2,914	6,012
	Nayarit	46.3	0.250	10,673	1,585
	Michoacán	36.0	0.059	2,370	1,456

G	Entidad Federativa	PIBAPD (\$ miles)	Crédito / PIB 1999-2001	Crédito per cápita (\$ miles)	Procampo per cápita (\$ miles)
	PROMEDIO	52.4	0.163	9.555	3.827
	Guanajuato	28.0	0.170	4.715	1.967
	México	27.4	0.040	1.038	1.027
	San Luis Potosí	25.7	0.067	2.094	1.740
	Yucatán	25.7	0.089	2.723	0.833
3	Veracruz	24.4	0.065	1.412	0.602
	Campeche	22.3	0.089	2.469	1.927
	Tabasco	21.9	0.128	2.525	0.419
	Quintana Roo	20.5	0.249	5.411	2.077
	PROMEDIO	28.5	0.112	2.418	1.246
	Oaxaca	17.8	0.030	0.527	0.847
	Hidalgo	17.7	0.051	1.023	1.341
	Guerrero	17.6	0.026	0.491	0.975
4	Tlaxcala	16.4	0.059	0.988	2.213
	Puebla	15.9	0.031	0.565	0.929
	Chiapas	14.1	0.146	2.042	1.256
	PROMEDIO	18.7	0.057	1.578	1.377

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Informes anuales del FIRA; Sistemas de Cuentas Nacionales, INEGI y Dirección General de Sistemas, Coordinación General de Apoyos Directos, ASERCA. * Crédito Agropecuario descontado por FIRA.

La menor penetración del crédito se concentra, como era de esperarse, en el grupo 4, el de menor producto per cápita, a excepción de Chiapas que ha tenido un trato especial.

Si se relaciona el crédito per cápita con Procampo per cápita para todos los estados (cuadro 9) se tiene que:

$$\frac{C}{L} = a + b \frac{P}{L}$$

Donde:

C= Crédito descontado por FIRA.

L= Población económicamente activa.

p= Procampo.

$$C = a + bp$$

$$C = 5.2496 + 0.8768 p; \quad R^2 = 0.0735$$

$$(1.8397) \quad (0.5682)$$

Así, el crédito aumentará a mayor monto del Procampo.

Con datos promedio nacional se tiene que la elasticidad es;

$$e = \frac{\partial C}{\partial p} \cdot \frac{p}{C} = 0.8768 \left(\frac{1.83}{4.06} \right) = 0.3952$$

Así, si Procampo aumenta en 1 por ciento, el crédito puede incrementarse en 0.40 por ciento.

La penetración del crédito en el sector (crédito/PIBAPD) es mayor a medida que sea mayor el producto per cápita. Por ello, en los estados de menor producto se tiene muy poca penetración del crédito. La diferencia entre el grupo de mayor y menor crecimiento per cápita es que la penetración del crédito es de 2.85 y 2.58 veces, respectivamente.

Es de llamar la atención que se puede canalizar más crédito a los estados de menor producto per cápita, con sólo aumentar Procampo. Recuérdese que anteriormente se dedujo que estos mismos estados son los que más canalizan Procampo al gasto.

La tendencia a igualarse el valor de la producción entre la población del Procampo

Si, como se ha visto, el valor de la producción por beneficiario del Procampo tiende a disminuir, entonces el indicador de igualdad debe mostrar que las diferencias entre estados y beneficiarios tiende a reducirse. Es el mismo fenómeno que describió para el periodo 1980 a 1994, es decir, la tendencia a igualarse es porque todos tienden a disminuir el valor de la producción per cápita.

La ecuación que ayuda a medir esta tendencia es:

$$Y_F - Y_t = a + d Y_t$$

Donde:

Y_F = Valor de la producción por beneficiario en 2004

Y_t = Valor de la producción por beneficiario en 1995

$$Y_F - Y_t = 2.3826 - 0.4002Y_t; \quad R^2 = 0.9247$$

(1.5672) (0.0208) *Corresponde al error estándar*

$d = -0.4002$ significa una tendencia a igualarse, recalcando que el valor de la producción por beneficiario tiende a bajar. Por ello, se debe complementar el apoyo del Procampo con programas que permitan acelerar la reconversión productiva.

CONCLUSIONES

El gasto en consumo productivo de los beneficiarios de Procampo es mayor en la medida que posee más superficie y más grande es el PIBAPO en el estado. Por ello, los estados y estratos

especificados como menores tienen un porcentaje mayor en gasto de consumo doméstico.

Anteriormente se estimó el impacto del Procampo y la Alianza en el producto per cápita y en la formación bruta de capital per cápita. El modelo que se usó fue:

$$Y = Ak^a e^l$$

$$K = Ap^\theta l^\nu K_{t+1}$$

Donde: (en logaritmos)

y = Producto per cápita.

k = Formación bruta de capital per cápita.

p = Procampo per cápita.

l = Alianza per cápita.

Los multiplicadores de impacto que resultan son:

	y	k
p	0.54%	0.96%
l	0.10%	0.17%

y los multiplicadores de largo plazo son:

	y	k
p	1.09%	1.92%
l	0.19%	0.34%

Lo cual implica que el impacto del Procampo y Alianza es mayor en el producto de los beneficiarios del Procampo que en el agregado nacional en el corto plazo. También se repite para el caso de la población del Procampo donde es mayor el impacto de éste que el de Alianza.

FUENTES CONSULTADAS

- Aserca, Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (2000): *Claridades Agropecuarias*, núm. 85, México, p. 48.
- Banco de México (1977 a 1997): *Índices de precios*, México, varios números. Conasupo (Compañía Nacional de Subsistencias Populares). 1976. El maíz y sus productos, México, p. 145.
- Conasupo, Compañía Nacional de Subsistencias Populares (1977 a 1997): *Conasupo en cifras*, México, varios números.
- CNA, Consejo Nacional Agropecuario, (1991 a 1997): *Estadísticas básicas del sector agropecuario*, México, varios números.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, Dulce B. et al. (1987): *La intervención del Estado en la regulación del mercado del arroz en México*.
- GARCÍA DELGADO, Gustavo et al. (1990): "La intervención del Estado en la regulación del mercado de frijol", México, Agrociencia Serie Socioeconomía 1:99-116. Agrociencia 70: pp. 19-32.
- GARCÍA MATA, Roberto et al. (1990): *Notas sobre mercados y comercialización de productos agrícolas*, Montecillo, México, Colegio de Postgraduados.
- HERNÁNDEZ PLASCENCIA, Jorge A. et al. (1984): "La intervención del Estado en la regulación del mercado: la política de precios de maíz en México", *Agrociencia*, núm. 55, pp. 7-16.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1986 a 1997): *Anuario estadístico del comercio exterior de los Estados Unidos Mexicanos*, México y Aguascalientes, varios números.

____ (1994 y 1997): *Cuaderno de información oportuna*, Aguascalientes, varios números.

Nacional Financiera (1978 a 1992): *La economía mexicana en cifras*, México, varios números.

Productividad, Competitividad e Innovación en el Campo Mexicano
Gerónimo Barríos Puente y Giovanni Jiménez Bustos (coordinadores)

Se terminó de imprimir y encuadernar
en septiembre de 2014, en los talleres de
Milenio3-Genera

Tiraje: 1000 ejemplares.