



CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL DEL DESARROLLO AGROPECUARIO Y SU NIVEL TECNOLÓGICO*

Rafael Trueta
y Jorge Lecumberri**

Fecha de recepción: 29 de enero de 2002.

Fecha de aprobación en la sesión del nuevo Comité Editorial: 14 de mayo de 2003.

Resumen

Dentro del sector agropecuario se encuentran grandes productores que utilizan tecnología de punta y campesinos que no cubren siquiera las necesidades alimenticias de su familia. Para estar en condiciones de dirigir los escasos recursos destinados a esta actividad productiva es necesario contar con un diagnóstico diferenciado regionalmente. El presente trabajo es una caracterización a nivel municipal en cuanto al nivel de desarrollo y al uso de tecnología en el sector agropecuario, a partir de la información censal. La caracterización se realiza mediante la técnica multivariada conocida como componentes principales, que combina un conjunto de variables censales y determina dos factores que están relacionados con estos dos temas. A manera de ejemplo, se presentan municipios que se encuentran en situaciones extremas de desarrollo y de uso de tecnología.

Palabras clave: caracterización municipal, desarrollo agropecuario y tecnológico, tecnología municipal, componentes principales.

Abstract

Within the agricultural sector, we find large producers who use advanced technology, as well as small farmers who are not even able to meet the nutritional needs of their families. In order to be able to make decisions on how to use the limited resources designated for this economic activity, it is necessary to conduct a diagnostic evaluation that differentiates on a regional basis. This study consists of a characterization by municipality that looks at the level of development and the use of technology in the agricultural sector, based on census information. The characterization is developed through a multi-variate technique known as principal components which combines a set of census variables and determines two factors that are related to the two areas mentioned above. The examples provided in the article are municipalities that are at one extreme or the other in terms of their development and use of technology.

Key words: municipal characterization, agricultural and technological development, municipal technology, principal components.

* Este trabajo es una revisión corregida y aumentada del que recibió el tercer lugar del Premio Ernest Feder 2001 y forma parte de la memoria del XXI Seminario de Economía Agrícola del Tercer Mundo. El contenido de la versión anterior fue presentado en forma oral en una reunión del posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de México y en una conferencia en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

** Investigadores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM.

Résumé

Dans le secteur agricole on trouve beaucoup des producteurs qui utilisent de technologie de pointe et aussi des paysans qui ne peuvent pas pourvoir les besoins alimentaires de leur familles. Pour être en état de diriger les faibles fonds qui sont destinés à cette activité productive, il faut avoir un diagnostic qui soit différenciée pour des régions.

À partir de l'informtion du recensement cet article analyse le niveau de développement et l'utilisation de la technologie dans le secteur agricole en un milieu municipal.

On fait l'analysis en employant une technique multivarié, c'est à dire, la technique des composants principaux qui non seulement combine un ensemble de variantes du recensement, mais encore détermine deux facteurs qui se mettent en relation avec ces deux sujets.

Pour donner des exemples de ce sujet, on présente quelques municipalités qui se trouvent dans des situations extrêmes en ce qui concerne leur développement et l'utilisation de la technologie.

Mots clés: caractérisation municipale, développement agricole, développement technologique, technologie municipale, composants principaux

Resumo

Dentro do setor agropecuário encontram-se grandes produtores que utilizam tecnologia de ponta e camponeses que nem mesmo suprem as necessidades alimentares de suas famílias. Para estar em condições de dirigir os poucos recursos destinados a essa atividade produtiva, é necessário contar com um diagnóstico diferenciado por regiões.

Este trabalho é uma caracterização a nível municipal relacionado ao nível de desenvolvimento e ao uso de tecnologia no setor agropecuário partindo da informação do censo.

A caracterização é realizada por meio da técnica multivariada conhecida como componentes principais, que combina um conjunto de variáveis censitárias e determina dois fatores que estão relacionados com estes temas.

Como exemplo são apresentados municípios que se encontram em situações extremas de desenvolvimento e de uso de tecnologia.

Palavras-chave: caracterização municipal, desenvolvimento agropecuário e tecnológico, tecnologia municipal e componentes principais.



Introducción

México llega al siglo XXI con grandes desequilibrios económicos y tiene que afrontar la apertura comercial con millones de pobres entre su población. Muchos de éstos se concentran en el medio rural; según Progresía¹ casi 60% de los hogares experimenta de manera aguda la pobreza en el campo, y tres de cada cinco hogares se encuentran en situación de pobreza extrema. De las localidades rurales, 75.2% se considera de alta marginación, mientras que cuatro de cada diez niños viven en condiciones de pobreza en el campo y la brecha entre pobres y ricos es cada vez mayor; además, la pobreza y la marginación son más agudas debido a las políticas de corte neoliberal (Link Thierry, 2001).

Emilio Romero² expone que el fracaso del modelo neoliberal acentúa las desigualdades en el agro mexicano ya que en él se concentra alrededor de 70% del total de los mexicanos que viven en condiciones de extrema pobreza, engendrando graves problemas de desnutrición, desempleo y migración que provocan, a su vez, delicados problemas de inseguridad social y política.

Se habla del rezago en el sector agropecuario³ y de todos los problemas que existen en este segmento de la economía. Aboites (2002) señala que a partir de 1982 el Estado mexicano retiró su apoyo a la agricultura en cuanto a inversión e infraestructura técnica, ocasionando el desmantelamiento de distintas instituciones.⁴ Es frecuente escuchar comentarios sobre *el campo* en México como si fuera un grupo homogéneo de productores en condiciones similares. Sin embargo en él existen infinidad de situaciones micro-regionales:⁵ hay campesinos que cuentan con sistemas de riego y fertilización controlados por computadora (fertiirrigación), así como otros que usan arado egipcio y no producen lo suficiente para cubrir las mínimas necesidades alimenticias de su familia. Los problemas de ambos productores no son los mismos, a pesar de que los dos se encuentran en el mismo sector.

Es un lugar común que los subsidios que se ofrecen a zonas irrigadas superan en gran medida a aquellos que reciben los campesinos pobres del país.⁶ Esta polarización económica

¹ Blanca Rubio, *El modelo económico neoliberal y el problema alimentario en México. El neoliberalismo en el sector agropecuario en México*, México, UNAM, Facultad de Economía, 2001, p. 22.

² Emilio Romero Polanco, "El campo mexicano: entre la modernización y la devastación. Globalización económica y agricultura en México", *Problemas del desarrollo. Revista latinoamericana de economía*, vol. 27, núm. 105, México, IIEC-UNAM, abril-junio 1996, p. 15.

³ En el presente trabajo se le llamará sector agropecuario a las actividades agrícola y ganadera, aunque en un sentido más amplio éste puede incluir otras actividades asociadas como la silvicultura y la pesca.

⁴ Romero, *El campo mexicano*, p. 12.

⁵ Véase <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/indices/pdfs/003.pdf>

⁶ Arturo Warman, "El campo en la encrucijada", *Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México*, núm. 612, junio, 2002, p. 7.

y tecnológica ha sido expuesta por Grammont Hubert (2001), quien comenta que el campo está inmerso en un profundo proceso de cambio caracterizado por el éxito de miles de grandes empresas agro-exportadoras, mientras que una proporción relevante de productores comerciales está en bancarota o cuenta con exiguos ingresos, y los minifundistas sufren los embates de las políticas de ajuste estructural sin poder *desaparecer* por falta de alternativas de empleo.

A través del tiempo y desde diferentes programas se han destinado recursos al sector agropecuario para incrementar la producción, o bien, los subsidios al consumo, ya sea en forma de apoyos directos, de créditos, de facilidades en la comercialización, de precios de garantía y de algunas otras maneras. Algunos apoyos tal vez ayudaron a una parte de los productores pero no a otros, e incluso pudieron haberlos perjudicado; uno de los ejemplos más claros de esto son los precios de garantía, que representaban una seguridad para los productores que comercializaban sus cosechas, sin embargo, para los campesinos que destinaban la totalidad de su producción al autoconsumo no implicaba ninguna ventaja, siempre y cuando su cosecha alcanzara para su subsistencia, pero sí los perjudicaba si debían comprar el maíz en el mercado a los precios de garantía. Este grupo de productores de autoconsumo constituía en 1991 poco menos de la mitad de las unidades de producción agrícolas.

En el periodo de 1963 a 1972, los precios de garantía se congelaron en términos nominales y decrecieron progresivamente en términos reales, hasta acumular una pérdida de 20 a 30% respecto al índice general de precios. Simultáneamente se produjo una contracción relativa de la inversión y del gasto corriente, que el sector público canalizaba para el fomento agropecuario.

Las importaciones de mercancías agropecuarias que habían oscilado alrededor de 5% del total de importaciones de 1954 a 1969 comenzaron a crecer de manera continua y desde 1973 hasta 1978 los suministros extranjeros de productos agropecuarios oscilaron alrededor de 10% de las importaciones totales de mercancías.⁷

Para solucionar lo anterior, se debe actuar sobre los precios relativos, el financiamiento agrícola, el rezago en inversión pública en infraestructura y, además realizar nuevas obras pequeñas de construcción rápida.⁸

La dependencia alimenticia es actualmente de 95% en oleaginosas, 50% en arroz, 40% en carne roja y en algunos casos 30% en maíz. En 10 años se pasó de 40 productos alimentarios importados a 80.⁹

El campo mexicano es capaz de producir los alimentos necesarios para abastecer la demanda nacional a pesar de la política adversa que ha enfrentado. Sin embargo, la política agropecuaria privilegia la producción importada y por ello, la dependencia alimentaria es resultado de una política deliberada.¹⁰

⁷ José Luis Calva, "El papel de la agricultura en el desarrollo económico de México: Retrospección y Prospectiva", *Problemas del Desarrollo*, vol. 30, núm. 118, IIEC-UNAM, julio-septiembre, 1999, p. 54.

⁸ *Ibid.*, p. 39.

⁹ Rubio, *El modelo económico liberal*, p. 20.

¹⁰ *Ibid.*

Las evidencias de la crisis en el campo son tan abundantes como claras y se requiere actuar de una forma rápida e inteligente para mitigarla, y para ello necesitamos conocer la situación del productor agropecuario de la manera más cercana como sea posible a la realidad. A este respecto, el nivel de municipio es probablemente el más adecuado. Por otra parte, los recursos destinados al campo son, por diferentes razones, muy escasos, hecho que refuerza la importancia de su distribución inteligente, ya que el conocimiento cercano del problema puede contribuir de manera significativa a la orientación de estos recursos. Las mediciones del sector no son sencillas debido a su extensión geográfica, a la dificultad de acceso, a la variedad de productos y a muchas condiciones asociadas con el sector.

Los censos agrícolas y ganaderos son una fuente de información que además de contener una gran riqueza de información, están al alcance de todos, lo cual evita tener que invertir cuantiosos recursos en investigaciones de campo.

El censo agropecuario se realiza, en principio, cada diez años. El último fue en 1991 y difundió de forma impresa y electrónica una gran cantidad de información que, por ser de naturaleza estructural, no sufrió modificaciones importantes. A pesar de que han pasado diez años, es seguro que un municipio que contaba con un porcentaje alto de superficie de riego en 1990, todavía lo mantenga hasta la fecha.

Para llegar a un diagnóstico por región es necesario darle congruencia a esta información antes de poder instrumentar una política diferenciada de desarrollo rural. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo es caracterizar cada municipio del país en cuanto a su desarrollo agropecuario y al uso de la tecnología a partir de la información del censo agropecuario de 1991.

Material y Métodos

Fuente de información

En el censo, las unidades de observación fueron los ejidos, las comunidades agrarias, las unidades de producción rurales, las unidades de producción urbanas, las unidades de producción social-colectiva y las viviendas con actividad agropecuaria.

El padrón consigna la información de 191 variables respecto a los municipios, por lo que a éstos se les consideró como la unidad de medición —para evitar confusiones de terminología—. A las delegaciones del Distrito Federal se les dio el mismo tratamiento y también se les examinó como municipios. De la totalidad de éstos, se excluyeron trece¹¹ porque registraron menos de 20 unidades de producción, pues la mayor parte de ellos son urbanos y no se desarrolla actividad agropecuaria, por lo que en total se analizaron 2,390.

¹¹ Azcapozalco, D.F., Benito Juárez, D.F., Ciudad Madero, Tamaulipas, Coyacán, D.F., Cuauhtémoc, D.F., Guadalajara, Jalisco, Iztacalco, D.F., Iztapalapa, D.F., Miguel Hidalgo, D.F., Nezahualcoyotl, Edo. de Mexico, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Venustiano Carranza, D.F. y Santa Cruz Amilpas, Oaxaca.

Descripción de la técnica de componentes principales

La caracterización de los municipios se hizo con una técnica estadística conocida como componentes principales —y se realizó con el paquete *SPSS*—. El principal objetivo de ésta es resumir la información de múltiples variables en un conjunto menor con una pérdida mínima de información. Las nuevas variables, a las que se les denomina factores, son una combinación lineal¹² de las originales. Esta técnica parte del supuesto de que existen uno o más factores latentes o subyacentes que son difíciles de medir, pero que se manifiestan en un grupo de variables observables.

Con la técnica de componentes principales se llega a tener tantos factores como variables originales. Los primeros son los que contienen la mayor parte de la información, éstos son independientes entre sí, e implica que cada uno de ellos sólo contiene los datos que los otros no explican. Una decisión importante en esta técnica es el número de factores que se van a utilizar para efectuar análisis posteriores o para su interpretación. En la presente investigación decidimos quedarnos con, por lo menos, 50% de la varianza de todas las variables analizadas.

Selección de variables

El censo reporta 191 variables primarias, mismas que se transformaron en compuestas, así, por ejemplo, se consigna el número de unidades de producción agrícola y el número de unidades que cuentan con tractor y de estas dos, se calcula el porcentaje de unidades con tractor al dividir el segundo entre el primero.

Con la información censal se calcularon 64 variables, mismas que, por experiencia y lógica, tuvieran alguna relación con el desarrollo agropecuario de los municipios. Para medirlo se decidió partir de dos variables, una relacionada directamente con el proceso productivo y la otra con el destino de la producción.

- 1) El porcentaje de la superficie de labor que cuenta con riego y el porcentaje de unidades que destinan la totalidad de su producción agrícola para autoconsumo fueron las variables iniciales, y después el proceso continuó por separado para cada una de ellas.
- 2) Se calculó el coeficiente de correlación¹³ de la variable inicial con el resto y se seleccionó aquella que tuviera la correlación más alta.
- 3) Se calculó un factor por medio de componentes principales respecto a la variable inicial y a la seleccionada en el segundo punto. Este componente fue una combinación lineal de las dos variables.

¹² Una combinación lineal es la suma del resultado de multiplicar los valores de cada variable por un coeficiente, que en este caso se determina con la técnica de componentes principales.

¹³ Los coeficientes de correlación miden la asociación lineal entre dos variables continuas. Son valores que se encuentran entre menos uno y más uno. Cuanto mayor sea su valor absoluto indica una relación más fuerte entre las dos variables que se están midiendo y el signo indica si la relación es directa (signo positivo) o inversa (signo negativo). De este punto en adelante se le llamará simplemente correlación.

- 4) Se calculó el coeficiente de correlación del resto de las variables respecto al componente inicial estimado en el punto anterior y se seleccionó aquella que tuviera el coeficiente más alto.
- 5) Se calculó un nuevo componente principal con respecto a las variables seleccionadas y se repitió el punto anterior hasta que el resto de las variables tuvieran un coeficiente de correlación menor al 0.4 y, entonces, se detuvo el proceso.

Con las variables que se seleccionaron se aplicó la técnica de componentes principales para determinar uno o más factores que midieran el desarrollo de los municipios.

Normalización de las variables

A pesar de que la técnica de componentes principales no exige que las variables sigan una distribución normal, se buscó su normalización —con el paquete estadístico *Stata*— para corregir observaciones extremas y aproximarlas, en la medida de lo posible, a una distribución simétrica. Se decidió realizar la técnica sugerida por Box-Cox, con corrección por la media.

Estandarización

Para evitar el problema de diferentes unidades de medición (porcentajes, hectáreas, cabezas) se trabajó con las variables estandarizadas, es decir, se les restó su media y se dividió entre su desviación estándar.

Interpretación de los factores resultantes

Los factores resultantes son una combinación lineal de las variables originales, pero con diferentes ponderaciones, por lo que su interpretación debe hacerse en función de la participación relativa de cada una de las variables. Esta participación se mide por la correlación de cada factor con las variables originales o con los coeficientes o ponderadores para su cálculo.¹⁴

Cada factor contiene información de la totalidad de los factores originales, aunque su interpretación se realiza sobre aquellas variables que tengan una correlación suficientemente alta, en función del número de observaciones que haya servido para su cálculo.¹⁵ El número de municipios que se utilizaron en este trabajo permite interpretar la mayor parte de las correlaciones, sin embargo, se estableció como criterio utilizar sólo aquellas por arriba de 0.5.

Otra forma de interpretación es por medio de las observaciones que se encuentran en los extremos, para lo cual se tomaron los municipios con valores máximos y mínimos de cada uno de los factores y se observaron sus diferencias.

¹⁴ Existe una conexión directa entre la correlación y los ponderadores, ya que el primero es el resultado de multiplicar el ponderador de cada variable por el valor característico del factor en particular, por lo que resulta igual interpretar cualesquiera de los dos.

¹⁵ Con 350 observaciones se pueden interpretar correlaciones mayores a 0.3.

Los factores son variables estandarizadas, lo que significa que tienen una media cero y una desviación estándar igual a uno. Se separaron los municipios con valor positivo y negativo para cada uno de los factores, con esto se logró agrupar los municipios en función de los factores y se analizaron las características de estos grupos, medidas en las variables originales.

Para ubicar un municipio es importante considerar la distancia al centro o promedio de todos y cada uno de ellos. En caso de quedarse con un solo factor, esta distancia es simplemente el propio valor del factor, si es negativo el municipio se encuentra por debajo de la media y si es positivo, por encima. En caso de quedarse con más de un factor se toma la distancia euclidiana¹⁶ y la dirección se define por los signos de los factores.

Resultados

Descripción de las variables

Con el método descrito se llegó a diecisiete variables que se agruparon en seis temas principales: destino del producto, tamaño de la unidad, uso de la tierra, tecnología utilizada, mano de obra y apoyos.

- a) La producción tiene dos destinos: el autoconsumo y el mercado. Un porcentaje alto de las unidades de producción destinaba la totalidad de su producción al primero, lo que se entiende como bajo desarrollo. Al separar la producción agrícola de la pecuaria se obtuvieron dos variables que medían el porcentaje de unidades de producción agropecuaria y destinaban la totalidad de su producción al autoconsumo.
- b) Las variables que entraron con relación al tamaño de las unidades fueron la superficie de labor promedio por unidad de producción, para definir a los productores agrícolas y el número de bovinos promedio por unidad, para la producción pecuaria. Se consideró que a mayor tamaño de la unidad de producción se tienen más posibilidades de desarrollo.
- c) Los cultivos se dividen en dos grupos: anuales y perennes. Los primeros, a su vez, se agrupan por la estación de siembra en: primavera-verano, otoño-invierno y ambos ciclos. Las dos variables que se analizaron fueron el porcentaje de la superficie de labor destinada a cultivos de primavera-verano y el porcentaje de la superficie de labor destinada a los cultivos perennes.
- d) La tecnología abarca una serie de variables, de las cuales se estudiaron seis: los porcentajes de la superficie de labor que cuentan con riego, de las unidades que utilizan tractor, de las unidades que sólo utilizan animales de trabajo, de las unidades que utilizan fertilizantes químicos, de las unidades que utilizaban fertilizantes orgánicos y de las unidades que utilizaban semilla mejorada.

¹⁶ La distancia euclidiana se obtuvo al calcular la raíz cuadrada de la suma de los valores de cada factor elevados al cuadrado.

- e) Se midió el número promedio de personas que laboraban en la unidad sin remuneración y al separarlo por sexos se contó con dos variables. Además, también se analizó el número de integrantes de la unidad productiva por hectárea.
- f) En el análisis entraron dos variables relacionadas con apoyos al campo: los porcentajes de las unidades que recibían asistencia técnica y las que recibían crédito y seguro.



Sentido de las variables

Para el análisis correcto de los resultados es necesario tener claro lo que está midiendo cada variable, ya que en la mayor parte de ellas es lógico: los municipios con un porcentaje alto de unidades que destinan la totalidad de su producción agrícola al autoconsumo indican subdesarrollo; en cambio, los que tienen un porcentaje alto de su superficie de labor con riego indican desarrollo. En algunas variables, un valor alto se interpretó como desarrollo y en otras sucedió lo contrario. A esto le llamo sentido de la variable y se consignó en la columna *sentido*, en el Cuadro 1, para las diecisiete variables.

Valores de las variables. Componentes principales

En el Cuadro 2 se presentan los valores de las variables a nivel nacional. Se obtuvieron diecisiete componentes principales, uno por cada variable original, que abarcan la varianza total. Decidimos quedarnos con los dos primeros factores para conservar 53.4% de la varianza. El resultado de este análisis se presenta en el Cuadro 3. La varianza común por variable que explican los dos factores se encuentra entre 35 y 68%.

Cuadro 1
Descripción de las variables

<i>Variable</i>	<i>Sentido</i>
% autoconsumo agrícola	subdesarrollo
% autoconsumo pecuario	subdesarrollo
Prom. sup. de labor	desarrollo
Prom. bovinos	desarrollo
% P-V	subdesarrollo
% perennes	desarrollo
% riego	desarrollo
% tractor	desarrollo
% sólo animales trabajo	subdesarrollo
% fertilizantes químicos	desarrollo
% fertilizantes orgánicos	subdesarrollo
% semilla mejorada	desarrollo
Prom. mujeres sin rem.	subdesarrollo
Prom. hombres sin rem.	subdesarrollo
Integrantes por hectárea	subdesarrollo
% asistencia técnica	desarrollo
% crédito y seguro	desarrollo

Cuadro 2
Variables a nivel nacional

<i>Variable</i>	<i>Valor</i>
% autoconsumo agrícola	45.9
% autoconsumo pecuario	75.4
Prom. sup. de labor	8.18
Prom. bovinos	16.94
% P-V	38.0
% perennes	30.8
% riego	18.1
% tractor	37.7
% sólo animales trabajo	29.7
% fertilizantes químicos	54.7
% fertilizantes orgánicos	31.6
% semilla mejorada	32.3
Prom. mujeres sin rem.	0.34
Prom. hombres sin rem.	1.92
Integrantes por hectárea	0.052
% asistencia técnica	8.7
% crédito y seguro	4.2

Cuadro 3
Resultado de los componentes principales

<i>Factor</i>	<i>Valor característico</i>	<i>Porcentaje de varianza</i>	<i>Porcentaje acumulado</i>
1	5.9433	34.96	34.96
2	3.1286	18.40	53.36
3	1.4152	8.32	61.69
4	1.0182	5.99	67.68
5	0.7854	4.62	72.30
6	0.7462	4.39	76.69
7	0.6967	4.10	80.79
8	0.5028	2.96	83.74
9	0.4598	2.70	86.45
10	0.3993	2.35	88.80
11	0.3780	2.22	91.02
12	0.3487	2.05	93.07
13	0.3119	1.83	94.91
14	0.2682	1.58	96.48
15	0.2162	1.27	97.76
16	0.2030	1.19	98.95
17	0.1784	1.05	100.00

Cuadro 4
Coefficientes para el cálculo de los dos factores

<i>Variable</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>
% autoconsumo agrícola	-0.1300	-0.0104
% autoconsumo pecuario	-0.1073	-0.0401
Prom. sup. de labor	0.1257	-0.0222
Prom. bovinos	0.1286	-0.0254
% P-V	-0.0945	0.1914
% perennes	0.0816	-0.1873
% riego	0.0633	0.1791
% tractor	0.0838	0.2084
% sólo animales trabajo	-0.1114	0.0455
% fertilizantes químicos	-0.0007	0.2065
% fertilizantes orgánicos	-0.0662	0.1676
% semilla mejorada	0.0931	0.1963
Prom. mujeres sin rem.	-0.1083	0.0808
Prom. hombres sin rem.	-0.0592	0.1522
Integrantes por hectárea	-0.1072	0.0575
% asistencia técnica	0.1243	0.1175
% crédito y seguro	0.1152	0.1068

Cálculo de los factores

El paquete estadístico calcula los valores de los coeficientes o ponderadores —que se muestran en el Cuadro 4— por los que se deben multiplicar las variables originales (normalizadas y estandarizadas) para obtener los factores.

Para cualquier municipio se puede calcular el valor de ambos factores con la siguiente fórmula:

$$F_{jk} = \sum_{i=1}^{17} C_{ki} \left[\frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{|X_{ij} - \bar{X}_i|} \frac{(X_{ij} - \bar{X}_i + 1)^{\lambda_i} - 1}{\lambda_i} - \bar{Y}_i \right] \frac{1}{s_{Y_i}}$$

donde:

- F_{jk}** factor *k-ésimo* del municipio *i-ésimo*,
- C_{ki}** coeficiente o ponderador correspondiente a la variable *i-ésima* del factor *k-ésimo*,
- X_{ij}** valor de la variable *i-ésima* correspondiente al municipio *i-ésimo*,
- X̄_i** media de la variable *i-ésima*,
- λ_i** lambda correspondiente a la variable *i-ésima*,
- Ȳ_i** promedio de la variable *i-ésima normalizada* y
- s_{Y_i}** desviación estándar de la variable *i-ésima estandarizada*.

Interpretación de los factores

Como se indicó anteriormente, los dos factores son una combinación lineal de las diecisiete variables originales que se utilizaron para su cálculo y para su interpretación se debe tomar en cuenta el peso relativo de cada una de ellas a través de sus correlaciones. Asimismo, se describen los municipios con valores máximos y mínimos para cada uno de los dos factores. Al seleccionar dos factores se puede hacer un eje de planos cartesianos, con lo que se forman cuadrantes que tienen una interpretación lógica.

Correlación

El valor absoluto de las correlaciones entre los factores y las variables originales —véase Cuadro 5— miden la importancia relativa de cada variable con el factor a interpretar y el signo indica si la relación es directa o inversa.

Primer factor

La variable que tuvo mayor peso en el primer factor fue el porcentaje de unidades que destinan la totalidad de la producción agrícola para el autoconsumo y su relación fue inversa (-0.7725), lo que quiere decir que si en un municipio un porcentaje alto de sus unidades destina la totalidad de su producción agrícola al autoconsumo, el valor de este primer factor tiende a disminuir.

Cuadro 5
Correlación entre los factores y las variables originales

<i>Variable</i>	<i>Factor 1</i>	<i>Factor 2</i>
% autoconsumo agrícola	-0.7725	-0.0326
% autoconsumo pecuario	-0.6375	-0.1255
Prom. sup. de labor	0.7469	-0.0695
Prom. Bovinos	0.7645	-0.0795
% P-V	-0.5614	0.5987
% perennes	0.4850	-0.5860
% riego	0.3765	0.5604
% tractor	0.4981	0.6519
% sólo animales trabajo	-0.6623	0.1424
% fertilizantes químicos	-0.0044	0.6461
% fertilizantes orgánicos	-0.3934	0.5243
% semilla mejorada	0.5534	0.6143
Prom. mujeres sin rem.	-0.6435	0.2528
Prom. hombres sin rem.	-0.3518	0.4761
Integrantes por hectárea	-0.6371	0.1799
% asistencia técnica	0.7387	0.3677
% crédito y seguro	0.6844	0.3342

Las dos siguientes variables, por su importancia, miden el tamaño de las unidades: el número de bovinos promedio por unidad (0.7645) y la superficie de labor promedio por unidad de producción (0.7469). Ambas mostraron una relación directa, es decir, al aumentar estos promedios, el valor del factor también aumenta.

Las siguientes variables en orden de importancia están relacionadas con los apoyos: el porcentaje de unidades que reciben asistencia técnica (0.7387) y el que tiene crédito y seguro (0.6844). Ambas variables tienen una relación directa.

Las siguientes variables ordenadas por su importancia son: el porcentaje de unidades de producción que sólo tiene animales de trabajo (-0.6623), con relación inversa; el número promedio de mujeres que labora por unidad sin remuneración (-0.6435), con relación inversa; el porcentaje de unidades que destina la totalidad de la producción pecuaria al autoconsumo (-0.6375), con relación inversa; el número de integrantes por hectárea (-0.6371), con relación inversa; el porcentaje de la superficie de labor destinada a cultivos de primavera-verano (-0.5614), con relación inversa; y el porcentaje de unidades que utiliza semilla mejorada (0.5534), con relación directa.

En el Cuadro 6 se presentan las correlaciones del factor uno con cada una de las variables ordenadas por su importancia y se consigna el sentido que se describió en él. Se puede apreciar que el signo corresponde exactamente al sentido, todas las variables que miden desarrollo tienen signo positivo y aquellas que miden subdesarrollo tienen signo negativo. En las variables de menor importancia —en este factor— los signos también coinciden con el sentido, a excepción del número de unidades que utilizan fertilizantes químicos, que tienen una correlación prácticamente igual a cero, es decir, sin importancia para el cálculo de este factor.

Cuadro 6
Principales variables en el cálculo del primer factor

<i>Variable</i>	<i>Correlación</i>	<i>Sentido</i>
% autoconsumo agrícola	-0.7725	subdesarrollo
Prom. bovinos	0.7645	desarrollo
Prom. sup. de labor	0.7469	Desarrollo
% asistencia técnica	0.7387	Desarrollo
% crédito y seguro	0.6844	Desarrollo
% sólo animales trabajo	-0.6623	Subdesarrollo
Prom. mujeres sin rem.	-0.6435	Subdesarrollo
% autoconsumo pecuario	-0.6375	Subdesarrollo
Integrantes por hectárea	-0.6371	Subdesarrollo
% P-V	-0.5614	Subdesarrollo
% semilla mejorada	0.5534	Desarrollo

Segundo factor

Antes de intentar entender el contenido del segundo factor, es importante tener en cuenta que la técnica estadística de componentes principales genera factores independientes, lo que implica que dicho factor sólo tomará lo que el primero no explica.

Las tres primeras variables de este factor, ordenadas por su coeficiente de correlación, son fácilmente interpretables, miden el uso de la tecnología y tienen una correlación positiva: el porcentaje de las unidades que utiliza tractor (0.6519); el que utiliza fertilizantes químicos (0.6461); y el que utiliza semillas mejoradas (0.6143).

Las dos variables siguientes miden el uso de la tierra: el porcentaje de superficie de labor que tiene cultivos en el ciclo primavera-verano (0.5987) y los cultivos perennes (-0.5860). Los coeficientes de estas dos variables indican que el factor aumentará cuando haya más cultivos de primavera-verano y menos perennes, y viceversa. La interpretación de estas dos variables no es sencilla y se pretende dar una explicación más adelante.

La siguiente variable, al igual que las tres primeras, es de fácil interpretación, ya que está relacionada con el uso de la tecnología: el porcentaje de la tierra de labor que cuenta con riego (0.5604), con relación directa.

La última variable a interpretar fue el porcentaje de unidades que utiliza fertilizantes orgánicos (0.5243) y tienen una relación directa. Aunque esta variable indica tecnología de bajo nivel, de alguna manera muestra cierta práctica para incrementar la productividad. El hecho de que 13.7% de las unidades en todo el país no aplique ningún fertilizante, ayuda a entender por qué entró con signo positivo.

En el Cuadro 7 se presentan las correlaciones de las principales variables de este factor y su relación con la tecnología.

Para lograr entender la importancia que tuvieron las variables relacionadas con el uso de la tierra y su signo, se analizan sus coeficientes de correlación con las variables tecnológicas de este factor (véase Cuadro 8). Las variables tecnológicas están relacionadas positivamente con el porcentaje de cultivos de primavera-verano y negativamente con los cultivos perennes, aunque en general, las correlaciones son bajas. Las dos variables tecnológicas

Cuadro 7
Principales variables en el cálculo del segundo factor

<i>Variable</i>	<i>Correlación</i>	<i>Tecnología</i>
% tractor	0.6519	alta
% fertilizantes químicos	0.6461	alta
% semilla mejorada	0.6143	alta
% P-V	0.5987	
% perennes	-0.5860	
% riego	0.5604	alta
% fertilizantes orgánicos	0.5243	baja

Cuadro 8
Coeficiente de correlación: tecnológicas y tipo de cultivo

	<i>% P-V</i>	<i>% perennes</i>
% fertilizantes orgánicos	0.443	-0.352
% fertilizantes químicos	0.280	-0.232
% tractor	0.177	-0.129
% semilla mejorada	0.044	-0.118
% riego	0.007	-0.063

Cuadro 9
Municipios extremos

<i>Variable</i>	<i>Carbo, Son.</i>	<i>Magdalena Peñasco, Oax.</i>	<i>Villagrán, Gto.</i>	<i>Tecoh, Yuc.</i>
Desarrollo agropecuario	3.8063	-2.2916	1.3450	0.3641
Nivel tecnológico	0.2423	0.6666	2.7682	-2.6110
% autoconsumo agrícola	4.2	92.2	6.0	17.6
% autoconsumo pecuario	13.4	89.2	70.5	83.6
Prom. sup. de labor	348.76	0.92	9.40	4.39
Prom. bovinos	177.58	3.39	4.86	9.82
% P-V	2.9	64.6	87.4	11.5
% perennes	72.3	0.0	3.0	88.3
% riego	30.8	0.3	64.6	0.2
% tractor	76.0	0.0	95.0	0.1
% sólo animales trabajo	2.0	92.5	4.6	0.1
% fertilizantes químicos	70.0	43.3	92.8	1.2
% fertilizantes orgánicos	23.0	56.5	27.2	1.2
% semilla mejorada	71.0	0.3	91.2	1.7
Prom. mujeres sin rem.	0.03	2.28	0.27	0.01
Prom. hombres sin rem.	1.45	3.31	2.21	1.07
Integrantes por hectárea	0.002	1.085	0.155	0.204
% asistencia técnica	50.0	0.0	15.7	0.6
% crédito y seguro	14.3	0.0	25.6	0.5

con mayor relación fueron las de los fertilizantes, lo cual explica que existe una diferencia en el uso de fertilizantes entre las unidades que tienen primordialmente cultivos anuales en primavera-verano y aquellas que tienen cultivos perennes. Una situación importante en este cuadro es que todas las correlaciones tienen el mismo signo en ambos porcentajes.

Se debe tomar en cuenta que dentro del grupo de cultivos perennes se encuentran las praderas donde generalmente no se utilizan tractores ni se usan fertilizantes, lo cual da un sentido a este factor.

Denominación de los factores

La mayor parte de las variables que están asociadas más de cerca con el primer factor reflejan situaciones de desarrollo agropecuario y en menor grado, el uso de tecnología; en cambio, en el segundo factor sucede lo contrario, es por ello que se considera que el primero mide el desarrollo agropecuario y el segundo el nivel tecnológico. En lo sucesivo, al primero se le denomina desarrollo y al segundo, nivel tecnológico.

Existen dos variables que fueron interpretadas (con correlación mayor al 0.5) en ambos factores: el porcentaje de unidades que utiliza semilla mejorada y el de la superficie de labor dedicada a los cultivos de primavera-verano.

La única variable que no se consideró con este criterio en ninguno de los dos factores fue el número promedio de hombres que laboran sin remuneración. Sus correlaciones no fueron tan bajas: -0.3518 en el factor de desarrollo agropecuario y 0.4761 en el de nivel tecnológico, por lo que se decidió no eliminarla del análisis.

Municipios con valores extremos

Una forma de comprender lo que mide cada uno de los factores es analizar los municipios con valores extremos, para lo cual se describen aquellos con valor máximo y valor mínimo de cada uno de los factores.

El valor máximo de factor de desarrollo correspondió al municipio de Carbo, Sonora; el de Magdalena Peñasco, Oaxaca obtuvo el valor mínimo; el valor máximo de factor de tecnología fue para el de Villagrán, Guanajuato; y el mínimo fue Tecoh, Yucatán.

Los valores de las variables originales y los de ambos factores para estos municipios se muestran en el Cuadro 9.

Para entender mejor qué es lo que mide el factor de desarrollo agropecuario, se pueden ver las diferencias entre los municipios extremos: Carbo, Sonora, y Magdalena Peñasco, Oaxaca. Las diferencias en las variables que miden el desarrollo son muy marcadas, por ejemplo: el porcentaje de unidades que destinan la totalidad de su producción agrícola al autoconsumo fue de 4.2% en el primero y de 92.2% en el segundo, mientras que el promedio nacional fue de 45.9%.

De esta forma se puede interpretar el factor de nivel tecnológico, por la diferencia entre Villagrán, Guanajuato y Tecoh, Yucatán, en el primero, las tres variables más impor-

tantes para su interpretación están por arriba de 90%, mientras que en el segundo, están por debajo de 2%.

Cuadrantes

Como se indicó anteriormente, con la información de los dos factores se puede formar un plano cartesiano, en el cual se tienen los cuatro cuadrantes. Debido a que el primer factor mide el desarrollo agropecuario y el segundo el nivel tecnológico, en el primer cuadrante se encuentran los municipios con alto desarrollo y mayor tecnología, en el segundo los de bajo desarrollo, pero que están utilizando tecnología; en el tercero los de baja tecnología y escaso uso de la misma; y en el cuarto, los de alto desarrollo, pero con menor tecnología (véase Gráfica 1).



Gráfica 1: Cuadrantes

En el punto anterior se observaron los municipios con valores máximos y mínimos de cada variable y en este punto se analizan los municipios que se alejan más del centro de los ejes con respecto a la distancia euclidiana en cada uno de los cuatro cuadrantes.

En el cuadrante uno, el que tuvo la mayor distancia euclidiana fue Carbo, Sonora, el cual coincidió con el municipio que tiene mayor valor en el factor uno; en el cuadrante dos fue Ixtlahuaca, México; en el tres fue Santiago Zacatepec, Oaxaca; y en el último fue Paras, Nuevo León.

Los valores de los factores y de las variables de estos municipios se encuentran en el Cuadro 10.

La diferencia entre Carbo, Sonora, e Ixtlahuaca, México, radica en el desarrollo agropecuario, las variables que se asocian con este factor son notablemente más altas en el primer municipio, en cambio, las variables relacionadas con la tecnología tienden a ser altas en ambos municipios: el porcentaje de unidades que cuentan con tractor, así como el de unidades que utilizan fertilizantes químicos y el de la superficie agrícola con riego están por arriba del promedio nacional en ambos municipios.

En cambio, la diferencia entre Carbo, Sonora, y Paras, Nuevo León, se encuentra en el nivel tecnológico, ya que en el segundo sólo 1.9% de las unidades emplea fertilizantes

Cuadro 10
Municipios con mayor distancia euclidiana por cuadrante

	<i>Carbo, Son.</i>	<i>Ixtlahuaca, Edo de Méx.</i>	<i>Santiago Zacatepec, Oax.</i>	<i>Paras, N.L.</i>
Cuadrante	1	2	3	4
Desarrollo	alto	bajo	bajo	alto
Tecnología	más	más	menos	menos
Distancia euclidiana	3.8140	2.7345	2.1124	3.3484
Desarrollo agropecuario	3.8063	-1.3610	-0.0737	2.5776
Nivel tecnológico	0.2423	2.3717	-2.1111	-2.1373
% autoconsumo agrícola	4.2	77.3	11.3	1.5
% autoconsumo pecuario	13.4	86.0	99.5	31.2
Prom. sup. de labor	348.76	1.66	2.19	134.33
Prom. bovinos	177.58	3.38	10.55	77.37
% P-V	2.9	91.8	15.6	0.2
% perennes	72.3	0.4	83.7	97.9
% riego	30.8	53.7	0.0	0.4
% tractor	76.0	56.1	0.2	28.2
% sólo animales trabajo	2.0	42.7	0.1	5.7
% fertilizantes químicos	70.0	85.2	2.0	1.9
% fertilizantes orgánicos	23.0	65.7	0.1	3.8
% semilla mejorada	71.0	28.6	0.8	9.9
Prom. mujeres sin rem.	0.03	2.23	0.29	0.02
Prom. hombres sin rem.	1.45	3.39	1.93	1.20
Integrantes por hectárea	0.002	0.729	0.455	0.003
% asistencia técnica	50.0	4.0	1.3	67.7
% crédito y seguro	14.3	4.3	0.1	0.0

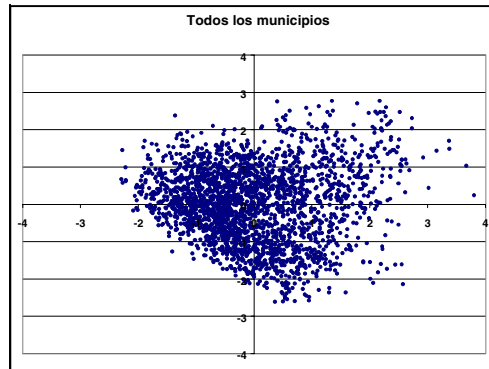
químicos, 28.2% cuenta con tractor y 9.9% utiliza semilla mejorada. Sin embargo las variables relacionadas con el desarrollo agropecuario indican una situación favorable: hay pocas unidades de autoconsumo agrícola (1.5%) y pecuario (31.2%).

Santiago Zacatepec, a pesar de ser el municipio que se encuentra más alejado del centro de los ejes en el tercer cuadrante, tiene un valor cercano a cero en el factor que mide el desarrollo rural, ya que algunas de las variables que tienen fuerte influencia en este factor no son tan desfavorables como el porcentaje de unidades que destinan la totalidad de su producción agrícola al autoconsumo (11.3%). Las variables relacionadas con el nivel tecnológico sí muestran un nivel bajo, que se refleja en el valor de este factor.

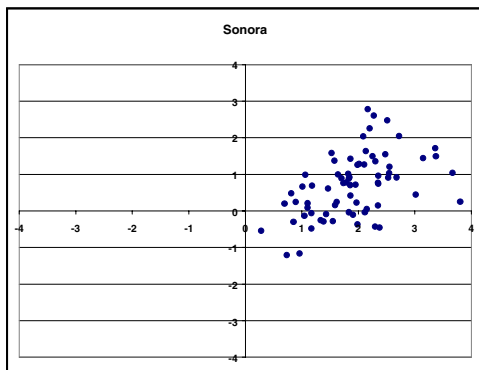
Aplicaciones

La aplicación directa de esta propuesta metodológica es la caracterización de cada municipio en dos ejes fundamentales: desarrollo agropecuario y nivel tecnológico. En la Gráfica 2 se presenta la ubicación de todos los municipios.

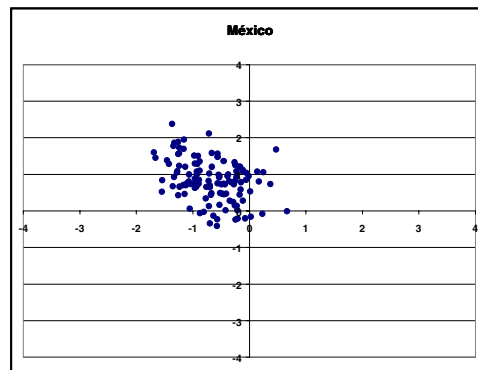
A simple vista se observa que los de mayor desarrollo agropecuario tienen mayor variabilidad en el nivel tecnológico. La varianza en el factor del nivel tecnológico de los municipios que tienen un valor en el factor de desarrollo agropecuario mayor a 0.5 es 1.51; mientras que la varianza de los municipios con valor en el factor de desarrollo agropecuario menor que -0.5 es 0.52.



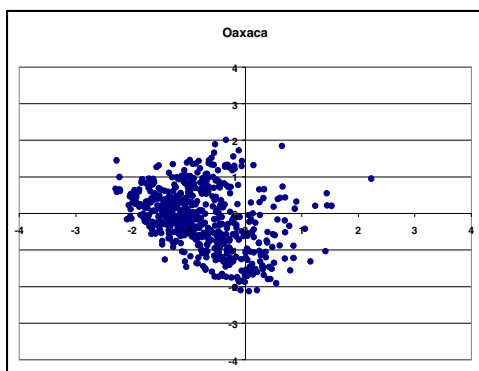
Gráfica 2: Factores de todos los municipios.



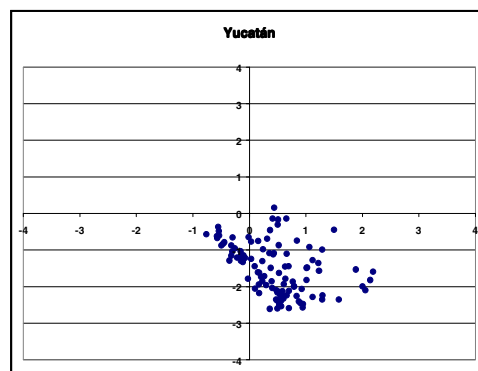
Gráfica 3: Municipios del estado de Sonora.



Gráfica 4: Municipios del estado de México.



Gráfica 5: Municipios del estado de Oaxaca



Gráfica 6: Municipios del estado de Yucatán

Este comportamiento indica que los municipios más desarrollados cuentan con mayor variedad en el nivel tecnológico.



Aplicaciones por estado

Existen diferencias importantes en cuanto al desarrollo agropecuario y al nivel tecnológico por regiones del país, ya que los estados que se encuentran en el sur generalmente se caracterizan por tener un menor desarrollo.

Los municipios de cada estado tienden a agruparse en una región definida por los dos factores.

Con el objeto de demostrarlo, a continuación se muestran algunos ejemplos de estados cuyos municipios se encuentran preponderantemente en alguno de los cuadrantes: en el caso de Sonora, 75.7% de sus municipios se encuentra en el cuadrante uno (véase Gráfica 3); 85% de los municipios del Estado de México se encuentra en el cuadrante 2 (véase Gráfica 4); 45.2% de los municipios de Oaxaca se encuentra en el cuadrante 3 (véase Gráfica 5); y 59.4% de los municipios de Veracruz se encuentra en el cuadrante 4 (véase Gráfica 6).

Aplicaciones por cuadrantes

La división por cuadrantes se hace simplemente con relación al signo en ambos factores, por lo que el punto de división en cada uno de ellos es de cero y esto corresponde al promedio de todos los municipios. La ubicación de éstos en un cuadrante específico indica, tanto su grado de desarrollo agropecuario, como su nivel de tecnología; aunque dos de ellos que se encuentren en diferente cuadrante, pero muy cerca el uno del otro, pueden tener mayor similitud entre ellos que con otro municipio en el mismo cuadrante que esté muy distante.

Con el fin de mostrar las diferencias en las variables originales para ambos factores, se obtuvo el promedio de los municipios que se encuentran en cada cuadrante (véase Cuadro 11).

Conclusión

A fines de los años sesenta, durante la época del llamado *milagro agrícola* (1946-1965, cuando el PIB agrícola creció a una tasa de 6.1% anual), la agricultura había desempeñado eficientemente las seis funciones establecidas en la teoría del desarrollo. En primer lugar, el abasto interno de alimentos y materias primas para una economía en rápida industrialización y urbanización. En segundo lugar, millones de habitantes del medio rural emigraron a las ciudades suministrando una abundante oferta de mano de obra y contribuyendo al abaratamiento de los salarios. En tercer lugar, durante el mismo lapso más de la mitad de las exportaciones de mercancías provinieron del sector agropecuario y, al ser mínimas las importaciones agropecuarias, el campo cubrió alrededor de la mitad del déficit comer-

Cuadro 11
Valor promedio de los municipios que se encuentran en cada cuadrante

<i>Cuadrante</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Distancia euclidiana	1.4204	1.0500	0.9176	1.2919
Valor primer factor	1.0660	-0.8065	-0.6577	0.7249
Valor segundo factor	0.9387	0.6723	-0.6398	-1.0693
% autoconsumo agrícola	26.3	66.1	66.6	34.0
% autoconsumo pecuario	59.9	81.0	84.7	67.3
Prom. sup. de labor	15.36	3.26	3.87	15.29
Prom. bovinos	28.12	6.28	7.68	25.96
% P-V	47.8	71.6	49.3	19.3
% perennes	17.0	5.0	15.3	55.1
% riego	35.6	14.8	3.9	6.3
% tractor	70.8	38.3	9.2	24.8
% sólo animales trabajo	18.0	52.2	45.7	12.0
% fertilizantes químicos	68.7	66.2	36.6	32.5
% fertilizantes orgánicos	32.1	51.0	27.1	18.5
% semilla mejorada	55.4	29.2	13.8	24.1
Prom. mujeres sin rem.	0.19	0.57	0.41	0.12
Prom. hombres sin rem.	1.86	2.13	1.75	1.61
Integrantes por hectárea	0.107	0.488	0.321	0.112
% asistencia técnica	17.7	3.8	1.8	7.5
% crédito y seguro	9.2	0.7	0.4	2.3

crédito

cial manufacturero. En cuarto lugar, también resulta indudable que, durante la época del *milagro agrícola*, el mercado interno rural para los productos de la industria nacional se expandió considerablemente. En quinto lugar, en cuanto a las transferencias de valor de la agricultura hacia la industria por medio del intercambio desigual y las exacciones fiscales, se dio un aporte nodal de la primera al proceso de industrialización.¹⁷

Desde los años ochenta, el sector agropecuario dejó de cumplir las funciones sustantivas que el desarrollo económico esperaba de él: *a)* no genera la suficiente provisión de alimentos y materias primas industriales para el abasto nacional; *b)* las importaciones agroalimentarias gravitan sobre las cuentas externas de México; *c)* las exportaciones agroalimentarias, en vez de contribuir con divisas para la importación de bienes de capital, se han tornado insuficientes para financiar las adquisiciones de comida en el exterior; *d)* el descenso de la producción del sector agropecuario genera efectos multiplicadores negativos sobre el volumen agregado de la actividad económica, es decir, sobre la inversión, el empleo y la producción.¹⁸

La mayoría de las políticas diseñadas para el sector agropecuario han partido de indicadores macroeconómicos que, por definición, no permiten fijar la atención en una zona en particular y, con raras excepciones, han conducido a resultados negativos. Las razones de esta práctica son múltiples, pero la ausencia de información y de un método de análisis contribuyeron a que muchos recursos se destinaran a este sector sin haberse obtenido los resultados esperados.

¹⁷ Calva, "El papel de la agricultura en el desarrollo económico de México", p. 53.

¹⁸ *Ibid.*, p. 38.

José Luis Calva¹⁹ señala que el inapropiado y abrupto proceso de reforma de las estructuras y mercados rurales provocó una severa crisis agrícola. En cuanto al valor *per capita*, el PIB agropecuario y forestal en 1999 resultó 17.6% inferior al de 1981. En kilogramos *per capita*, la producción de los ocho principales granos se redujo 27.6%, la de carnes rojas 34.6%, la de leche 15.5% y la forestal maderable 37.4%.

Esto se hace visible en el periodo de 1981 a 1998, donde la inversión pública en fomento rural disminuyó 92.5%, mientras que el gasto público global declinó 56.9%, suceso que afectó partidas estratégicas de investigación, extensionismo, sanidad vegetal y canceló apoyos específicos, como la supresión del programa de maquinaria agrícola.

Otra causa que ha hundido al sector agropecuario en el desastre es la escasez del capital de trabajo disponible en forma de crédito agrícola.²⁰

A pesar de todo lo anterior, las políticas de asignación del escaso gasto público se han ido descentralizando de forma lenta pero consistente hacia los estados y últimamente también hacia los municipios, por ello la necesidad de contar con información analizada coincide con la oportunidad para que sea utilizada en la definición de la aplicación de los recursos que se les están asignando.

El problema de la desigualdad interna del sector que tiene una expresión regional fue señalado también por Arturo Warman, quien afirma que la desigualdad interna del sector se expresa regionalmente y que la pobreza es el principal problema del campo.²¹

La propuesta de este documento aporta un diagnóstico diferenciado que posibilita la planeación y definición de acciones concretas por municipio, estado o región en esta última forma, con mecanismos semejantes a los manejados por Appendini Kirsten²² puesto que, en cada caso se identifican los valores relativos y absolutos de cada una de las variables originales. Además, la metodología establece un *punto de partida*, lo que hace posible su comparación con los resultados que se obtengan en futuros censos y la interpretación de los resultados en función de las medidas que se hayan aplicado por municipio.

Para los fines de la investigación, este trabajo abre la posibilidad a múltiples hipótesis que establecen relaciones entre ambos factores, así como a otras variables del sector o de vivienda, educación, desarrollo industrial, entre otras.

El futuro levantamiento —que se ofreció— de un nuevo censo agropecuario obliga a hacer un análisis profundo de la información existente y a presentar técnicas que permitan llegar a conclusiones con aplicaciones prácticas.

Con la metodología propuesta es posible caracterizar los municipios en cuanto a su desarrollo agropecuario y a su nivel tecnológico.

¹⁹ *Ibid.*, p. 47.

²⁰ *Ibid.*, p. 44.

²¹ Warman, "El campo en la encrucijada", p. 6.

²² Appendini Kirsten, "La polarización de la agricultura mexicana: un análisis a nivel de zonas agrícolas en 1970", *Economía Mexicana*, vol. 1, 1983.

El sector agropecuario debe ser considerado parte de la solución de los grandes problemas nacionales y no sólo como uno más de ellos. Las funciones que este sector podría desempeñar en el futuro de la economía mexicana son las siguientes:

- Contribuir de manera decisiva al financiamiento del desarrollo mediante: *a)* la provisión de una oferta interna de alimentos que sea suficiente, así como de materias primas agrícolas con el fin de apoyar el equilibrio permanente de las cuentas externas; *b)* la generación de excedentes exportables —en magnitud considerable— en aquellos cultivos de alta densidad económica en los cuales México tiene un lugar bien ganado en el mercado mundial, así como en los nuevos productos con nichos de mercado, y *c)* la transferencia de los capitales excedentarios acumulados a actividades no agrícolas en el campo.
- Contribuir a la estabilidad de precios sobre bases sostenibles en el largo plazo, fincadas en la producción interna de satisfactores.
- Preservar en el corto y mediano plazos —sin demérito del necesario cambio tecnológico— el mayor volumen posible de empleos rurales.
- Se requiere generar efectos multiplicadores en el conjunto de la economía nacional mediante el desarrollo de un mercado interno que sea dinámico en el medio rural para la industria productora de bienes de consumo, de insumo y bienes de capital.²³

²³ José Luis Calva, *op. cit.*, p. 49.

Bibliografía



- Aboites A., Luis, "El campo en la encrucijada", *Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México*, no. 612, junio, 2002, p. 35.
- Calva, José Luis, "El papel de la agricultura en el desarrollo económico de México: Retrospección y Prospectiva", *Problemas del Desarrollo*, vol. 30, núm. 118, IIEc-UNAM, julio-septiembre, 1999.
- Grammont, Hubert, "El campo mexicano a finales del siglo xx", *Revista Mexicana de Sociología*, Instituto de Investigaciones Sociales, año 63, núm. 4, octubre-diciembre, 2001, p. 102.
- Hair, J.H.; R.E. Anderson; R.L. Tathan y W.C. Black, *Multivariate data analysis*, Prentice Hall, United States, 1995.
- <http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/indices/pdfs/003.pdf>
- INEGI, Resultados definitivos del VII Censo agrícola-ganadero, México, 1994.
- Johnson, D.E., *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos*, Internacional Thomson Editores, México, 2000.
- Johnson, R.A. y D.W. Wichern, *Applied multivariate Statistical Analysis*, Prentice Hall, 4a. edición, 1998.
- Kirsten, Appendini, "La Polarización de la agricultura mexicana: Un análisis a nivel de zonas agrícolas en 1970", *Economía Mexicana*, vol. 1, 1983.
- Link, Thierry, "Instituciones locales y recursos colectivos el debate sobre la recomposición de los regímenes de tenencia en México", *El neoliberalismo en el sector agropecuario en México*, UNAM, Facultad de Economía, junio 2001.
- Morrison, D.F., *Multivariate statistical methods*, 2a. edición, Mc. Graw Hill, Singapur, 1984.
- Romero Polanco, Emilio, "El campo mexicano: entre la modernización y la devastación. Globalización económica y agricultura en México", *Problemas del desarrollo. Revista latinoamericana de economía*, vol. 27, núm. 105, México, IIEc-UNAM, abril-junio 1996.
- Rubio, Blanca, "El modelo económico neoliberal y el problema alimentario en México. El neoliberalismo en el sector agropecuario en México", UNAM, Facultad de Economía, junio, 2001.
- Warman, Arturo, "El campo en la encrucijada", *Revista de la Universidad Nacional Autónoma de México*, núm. 612, junio, 2002.
- Wharton, CR, *Subsistence agriculture and economic development*, 2a. edición, Chicago, Aldine Publishing Company, 1970.

Anexo

Número de municipios y porcentajes en cada uno de los cuadrantes

Cuadro 12
Número de municipios por cuadrante en cada estado

Estado	Cuadrante 1		Cuadrante 2		Cuadrante 3		Cuadrante 4	
	Mpio	%	Mpio	%	Mpio	%	Mpio	%
Aguascalientes	9	100.0		0.0		0.0		0.0
Baja California	2	50.0		0.0		0.0	2	50.0
Baja California Sur	4	100.0		0.0		0.0		0.0
Campeche	3	33.3		0.0	1	11.1	5	55.6
Coahuila	26	68.4		0.0		0.0	12	31.6
Colima	8	80.0		0.0		0.0	2	20.0
Chiapas	14	12.6	8	7.2	27	24.3	62	55.9
Chihuahua	43	64.2	9	13.4	9	13.4	6	9.0
Distrito Federal		0.0	7	87.5	1	12.5		0.0
Durango	22	56.4	8	20.5	4	10.3	5	12.8
Guanajuato	24	52.2	16	34.8	6	13.0		0.0
Guerrero	5	6.7	32	42.7	26	34.7	12	16.0
Hidalgo	12	14.3	30	35.7	37	44.0	5	6.0
Jalisco	89	72.4	13	10.6	8	6.5	13	10.6
México	6	5.0	102	85.0	9	7.5	3	2.5
Michoacán	46	40.7	50	44.2	10	8.8	7	6.2
Morelos	21	63.6	12	36.4		0.0		0.0
Nayarit	14	70.0	1	5.0	3	15.0	2	10.0
Nuevo León	3	6.0		0.0	6	12.0	41	82.0
Oaxaca	19	3.3	225	39.5	257	45.2	68	12.0
Puebla	15	6.9	108	49.8	73	33.6	21	9.7
Querétaro	3	16.7	5	27.8	9	50.0	1	5.6
Quintana Roo		0.0		0.0	1	14.3	6	85.7
San Luis Potosí	6	10.7	4	7.1	27	48.2	19	33.9
Sinaloa	14	77.8		0.0	2	11.1	2	11.1
Sonora	53	75.7		0.0		0.0	17	24.3
Tabasco		0.0		0.0		0.0	17	100.0
Tamaulipas	18	42.9	1	2.4	6	14.3	17	40.5
Tlaxcala	3	6.8	41	93.2		0.0		0.0
Veracruz	24	11.6	13	6.3	47	22.7	123	59.4
Yucatán	1	0.9		0.0	24	22.6	81	76.4
Zacatecas	24	42.9	22	39.3	8	14.3	2	3.6