



Revista de Geografía Agrícola
ISSN: 0186-4394
rev_geoagricola@hotmail.com
Universidad Autónoma Chapingo
México

Damián Huato, Miguel Ángel; Ramírez Valverde, Benito; Parra Inzunza, Filemón; Paredes Sánchez, Juan Alberto; Gil Muñoz, Abel; López Olgúin, Jesús Francisco; Cruz León, Artemio
La especialización agrícola de los Distritos de Desarrollo Rural del Estado de Tlaxcala
Revista de Geografía Agrícola, núm. 39, julio-diciembre, 2007, pp. 67-80
Universidad Autónoma Chapingo
Texcoco, México

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=75703906>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

La especialización agrícola de los Distritos de Desarrollo Rural del estado de Tlaxcala

Miguel Ángel Damián Huato¹
Benito Ramírez Valverde²
Filemón Parra Inzunza³
Juan Alberto Paredes Sánchez⁴
Abel Gil Muñoz⁵
Jesús Francisco López Olguín⁶
Artemio Cruz León⁷

Recibido: 10 de enero de 2007

Aprobado: 26 de septiembre de 2007

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo realizar un diagnóstico de la especialización agrícola de los tres Distritos de Desarrollo Rural (D.D.R. 163, 164 y 165) del estado de Tlaxcala, para conocer la influencia que ha tenido la agricultura y los sectores económicos de dichos distritos, en el desarrollo de la entidad. Para ello se empleó el coeficiente de localización (CL) que comparó la importancia relativa que tiene cada cultivo en los distritos con su importancia relativa en el ámbito estatal. Los resultados indican que los distritos tuvieron distinta especialización agrícola: el 163 en cebada, trigo, avena forrajera, haba y cultivos forrajeros; el 164 en maíz, frijol, alfalfa, hortalizas y otros cultivos; y el 165 en maíz, papa, cultivos forrajeros, hortalizas y frutales. La especialización distrital diferenciada se explica por las condiciones naturales e histórico-sociales que han influido en la evolución del estado de Tlaxcala.

Palabras clave: especialización agrícola, coeficiente de localización, distritos de desarrollo rural.

Agricultural specialization in rural development districts in Tlaxcala state

Abstract

The purpose of this research was to make a diagnosis of the agricultural specialization in three districts of rural development in Tlaxcala state, with the purpose of determining the influence that agriculture and eco-

- 1 Profesor Investigador, Instituto de Ciencias, BUAP. Av. 14 sur 6301, Ciudad Universitaria. C.P. 72570 Puebla, Puebla, México. Teléfono (222) 2295500 Ext. 7357, E-mail: kufbilkerem@hotmail.com
- 2 Profesor Investigador, Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125.5 Carr. Fed. Méx-Pue. C.P. 72760, Puebla, Pue. Tel: (222) 2 85 00 13, E-mail: bramirez@colpos.mx
- 3 Profesor Investigador, Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125.5 Carr. Fed. Méx-Pue. C.P. 72760, Puebla, Pue. Tel. (222) 2 85 24 49, E-mail: fiparra@hotmail.com
- 4 Profesor Investigador, Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125.5 Carr. Fed. Méx-Pue. C.P. 72760, Puebla, Pue. Tel. (222) 2 85 14 42, E-mail: paredes52@colpos.mx
- 5 Profesor Investigador, Colegio de Postgraduados Campus Puebla, km 125.5 Carr. Fed. Méx-Pue. C.P. 72760, Puebla, Pue. Tel: (222) 2 85 14 42, E-mail: gila@colpos.mx
- 6 Profesor Investigador, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Av. 14 sur 6301, Ciudad Universitaria. C. P. 72570 Puebla, Puebla, México. Teléfono (222) 229 55 00 Ext. 7357, E-mail: cs002116@siu.buap.mx
- 7 Profesor Investigador, Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 Carr. México-Texcoco. C.P. 56230, Chapingo, Estado de México. Tel (595) 9 52 15 44, E-mail: cruzla59@yahoo.com.ar

nomical sectors in these districts has had on the development of the state. The Coefficient of Location was used for this, which compared the relative importance that every crop has in the district and the relative importance it has at state level. The results indicate that the districts have different agricultural specializations: district number 163 specialized in barley, wheat, fodder oat, broad bean and other fodder crops; district number 164 specialized in maize, bean, alfalfa, vegetables and other crops; and district number 165 specialized in maize, potatoes, fodder crops, vegetables and fruits. The differentiated district specialization is explained by natural and historical-social conditions that have influenced the evolution of Tlaxcala state.

Key words: agricultural specialization, coefficient of location, districts of rural development.

En esta investigación se efectuó un diagnóstico de la vocación o especialización agrícola que tienen los Distritos de Desarrollo Rural (D.D.R.) 163, 164 y 165 del estado de Tlaxcala, estimada mediante la técnica de análisis regional denominada coeficiente de localización. El análisis de la especialización agrícola es un tema de interés por al menos dos motivos:

- a) Permite determinar las “ventajas comparativas agrícolas”. La teoría de las “ventajas comparativas”, formulada por David Ricardo en 1817 en sus *Principios de Economía*, plantea que es posible ampliar los disfrutes de la humanidad mediante una mejor distribución del trabajo, para lo cual cada país producirá los artículos que, debido a su clima y demás ventajas naturales o artificiales, le sean propios, y los intercambiará a través del comercio mundial, logrando de esta forma que todos los países se beneficien de la división internacional del trabajo.
- b) Puede ayudar a entender cómo la especialización agrícola está asociada a la evolución histórica de un territorio.

El empleo de información relativa a la especialización agrícola ha cobrado importancia en los últimos años, así lo evidencian trabajos como el de Schwentesius, *et al.* (2002) quienes usaron los *índices de ventaja competitiva revelada*, formulados por Vollrath (1991), como una forma de acercarse a la estimación de las ventajas comparativas para medir y analizar la evolución de la competitividad de la agricultura mexicana. Estos índices miden la competitividad y desempeño de las exportaciones a través de datos de comercio *expost*.

Por otra parte, Díaz *et al.* (2002) utilizaron el coeficiente de localización para hacer un análisis económico-descriptivo de las regiones de Chile se-

gún la especialización productiva de cada una de ellas y la participación que tiene cada sector en el Producto Interno Bruto regional.

Asimismo, Méndez y Lloret (2004) emplearon dicho coeficiente como una técnica de análisis regional para llevar a cabo la fase de diagnóstico en la planificación regional de Cuba. Para estos autores, la utilidad de los coeficientes de análisis regional estriba en que permiten determinar el papel que desempeña cada unidad espacial y sus sectores económicos dentro de un contexto territorial mayor, el cual se toma como referencia.

Finalmente, Suárez (2003) plantea que para realizar estudios de análisis regional se pueden tener distintos tipos de medidas, una de las cuales puede ser el coeficiente o cociente de localización, con el que es posible comparar determinada magnitud en distintos niveles espaciales. La trascendencia de este indicador es especialmente elevada cuando se toman en cuenta, de forma simultánea, diversos sectores con cierta magnitud económica y ámbitos espaciales.

En resumen, el coeficiente de localización como técnica de análisis regional ha sido usado por varios autores con el fin de conocer el papel que han jugado la división del trabajo, las diversas actividades económicas y las regiones, en la especialización productiva de un territorio.

Retomando lo antes expuesto, esta investigación tuvo como objetivo principal realizar un diagnóstico de la vocación o especialización agrícola que tienen los D.D.R. del estado de Tlaxcala, a fin de identificar su especialización agrícola. Para ello, se calculó el coeficiente de especialización agrícola distrital recurriendo al coeficiente de localización (CL) propuesto por Boisier (1980).

La unidad de análisis fueron los D.D.R. ya que, según el artículo 29 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001), son los componentes básicos para diseñar e instrumentar los programas y proyectos de desarrollo de la administración pública federal, entidades federativas, municipios y organizaciones de productores que participan en el Programa Especial Concurrente y los programas sectoriales que de él derivan. El Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (2002) pretende integrar y ordenar las acciones de las diferentes entidades gubernamentales que actúan en el medio rural. Este programa incorpora las políticas, estrategias, instrumentos y acciones a cargo de las 13 secretarías de Estado y la Oficina de la Presidencia de Representación para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas que participan en la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Rural Sustentable.

Marco geográfico de la investigación

El estudio se realizó en Tlaxcala, situado en la región centro-oriental del país entre los 2 200 y 4 400 msnm, el cual limita al sur, este y norte con el estado de Puebla, al noroeste con Hidalgo y al poniente con el Estado de México. Posee un clima templado-húmedo con una precipitación media anual de 711 mm; los tipos de suelos que predominan son los cambisoles y feozems que cubren 75.4 y 22% de la entidad, respectivamente. Tiene una extensión territorial de 4 060 km² que representa 0.2% del territorio nacional, y cerca de un millón de habitantes, con una densidad de población de 237 habitantes por km², una de las más altas del país, superado sólo por el Distrito Federal y los estados de México y Morelos. En el estado, 78.5 y 21.5% de la población está considerada como urbana y rural,

respectivamente; su tasa de crecimiento media anual fue de 2% entre 1995-2000 (INEGI y Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2003).

La economía del estado se distingue por la relevancia que tienen los sectores secundario y terciario, ya que entre ambos absorbieron 81.8% de la población ocupada y generaron 93.1% del Producto Interno Bruto estatal. Por su parte, el sector primario absorbe 18.2% de la población ocupada, pero sólo crea 6.9% de la riqueza del estado (INEGI y Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2003).

De los 60 municipios que tiene Tlaxcala, 10 están clasificados como de muy baja marginación, 29 de baja, 17 de media y 4 están considerados como de alta marginación (Conapo, 2001). En el cuadro 1 se observa que el D.D.R. 165 presentó la mayor incidencia en marginación; cabe señalar que en este distrito están los municipios que ocuparon los tres primeros lugares en marginación: Emiliano Zapata, Terrenate y Alzayanca.

El área agrícola de la entidad es de 243 761 ha, 88.7% de temporal y 11.3% de riego, en las que siembran alrededor de 40 cultivos; sin embargo, cinco son los más importantes: maíz, cebada, trigo, avena y frijol, ya que cubrieron 90.5% de la superficie cosechada y generaron 52% del total del valor de la producción agrícola en 2002, del cual el maíz aportó 21.2% (INEGI y Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2003). En la estructura agrícola del estado destaca el maíz, ya que según datos de la Sagarpa (2004), entre 1990-2003 el promedio anual sembrado y cosechado fue de 136 513 y 129 506 ha; además, los rendimientos promedio unitarios del estado están por debajo del promedio nacional (cuadro 2).

Cuadro 1. Número de municipios por Distrito de Desarrollo Rural según su grado de marginación.

Grado de marginación	Distrito 163		Distrito 164		Distrito 165		Total estatal	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Muy baja	1	10.0	9	90.0	0	0	10	100.0
Baja	3	10.3	22	75.9	4	13.8	29	100.0
Media	6	35.3	5	29.4	6	35.3	17	100.0
Alta	1	25.0	0	0.0	3	75.0	4	100.0

Fuente: Consejo Nacional de Población. Índices de Marginación 2000. Anexo B: Índices de Marginación por Municipio, 2001.

Cuadro 2. Superficie sembrada y cosechada, volumen de producción y rendimiento por hectárea de maíz en México y Tlaxcala 1889 -2003.

Concepto	Nacional	Tlaxcala	
	Valor absoluto	Valor absoluto	%
Superficie sembrada (ha)	8 460 053	136 513	1.6
Superficie cosechada (ha)	7 574 713	129 506	1.7
Rendimiento/hectárea (kg)	2 362	1 838	77.8

Fuente: Sagarpa 2004, Situación actual y perspectivas del maíz en México: 1990-2004, Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, México.

Aspectos generales de los Distritos de Desarrollo Rural del estado de Tlaxcala

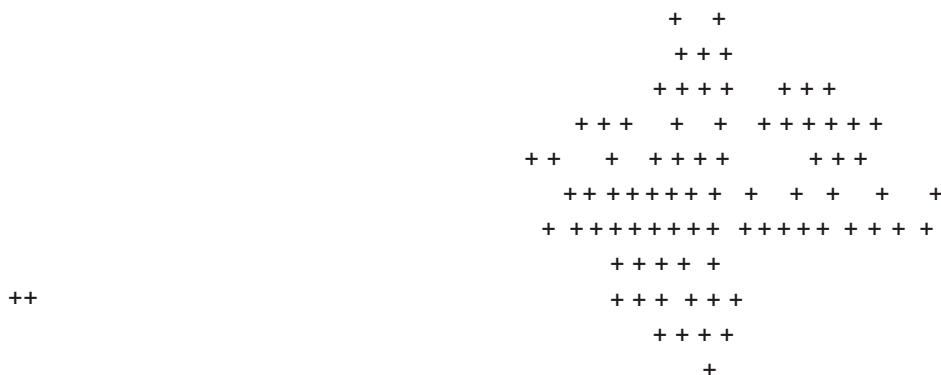
El estado de Tlaxcala consta de tres Distritos de Desarrollo Rural: Calpulalpan (D.D.R. 163), Tlaxcala (D.D.R. 164) y Huamantla (D.D.R. 165) (mapa 1), cuyas características principales se anotan a continuación.

Distrito de Desarrollo Rural 163 Calpulalpan

Está localizado al noroeste de la entidad y ocupa una superficie de 1 774.279 km², 43.7% del área total del estado; abarca 11 municipios y su sede es la ciudad de Calpulalpan. Concentró en el año 2000 una población de 216 169 habitantes, 22.4% del estado, y su densidad de población fue de 122 habitantes por km², un poco más de la mitad de la que tiene el estado (INEGI, 2001).

Según datos aportados por la misma fuente, la población ocupada en el D.D.R. 163 fue de 73 242 personas, 22.3% del estado, de las cuales 19.9% fueron absorbidos por el sector primario, 36% realizaron actividades industriales y 42.2% estuvieron ocupados en el sector servicios; para el resto de la población ocupada no existió información específica del trabajo realizado.

En el periodo 2001-2003 se sembraron en este distrito 32 cultivos, casi todos de temporal, pues



Mapa 1. Ubicación geográfica de los Distritos de Desarrollo Rural del estado de Tlaxcala.

Cuadro 3. Superficie sembrada, cosechada y rendimientos promedio de los cultivos del Distrito de Desarrollo Rural 163 de Calpulalpan.*

Cultivo	Sup. sembrada (ha)	Sup. cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha ¹)
Maíz	20 008	19 356	2.2
Cebada	49 263	43 907	2.4
Trigo	20 939	20 406	2.6
Avena forrajera	6 561	6 561	15.9
Maíz forrajero	2 249	2 249	36.7
Frijol	455	453	0.8
Alfalfa	191	191	58.8
Haba	1 641	1 605	5.8
Papa	541	541	17.7
Hortalizas ¹	413	413	n.d.
Frutales ²	51	51	n.d.
Cultivos forrajeros ³	122	122	n.d.
Otros cultivos ⁴	400	400	n.d.

Fuente: Sagarpa (1980-2003), Sistema de Información Agropecuaria de Consulta, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SIACON), CD ROM, Base de datos, México, D.F.

* Los datos usados en los cuadros agrícolas fueron un promedio de los años 2001, 2002 y 2003.

¹ Incluyen acelga, ajo, betabel, brócoli, calabacita, cebolla, cebolla cambray, chícharo, chile verde, col repollo, coliflor, elote, espinaca, lechuga, tomate verde y zanahoria.

² Comprende manzana y durazno.

³ Abarca cebada forrajera, centeno forrajero, col forrajera, ebo forrajero, pastos y praderas, y trébol.

⁴ Incluye amaranto, calabaza, canola, centeno grano, cilantro, colza, ebo, epazote, gladiola, hierbabuena, huauzontle, perejil, rosa y zempoalxóchitl.

sólo cuenta con 1.4% del área de riego que tiene el estado. El distrito concentró 42.3% del área cosechada y generó 42.8% del valor de la producción agrícola de la entidad (cuadro 3); asimismo, ocupó el primer lugar en la siembra de cebada, trigo, avena forrajera, haba y plantas forrajeras; sin embargo, fueron los tres primeros cultivos los más importantes en términos de superficie, ya que cubrieron de forma respectiva, 47.9, 20.4 y 6.4% de la superficie distrital y 90.5, 62.6 y 66.4% del área estatal sembrada con ellos.

El índice de no siniestro del distrito fue de 0.936, mientras que para los D.D.R. 164 y 165 fueron, respectivamente, 0.965 y 0.903. Si este índice muestra la proporción del área sembrada que no es afectada por fenómenos meteorológicos (Turrent y Cortés, 2004), tales como inundaciones, sequías,

vientos, heladas y granizo, los distritos que sembraron en condiciones más adversas fueron el 165, 163 y 164, ya que 9.7, 6.4 y 3.5% del área cultivada, de forma respectiva, no fue cosechada por afectaciones que tuvieron los factores climáticos.

Distrito de Desarrollo Rural 164 Tlaxcala

Está situado en el centro-sur del estado, y su sede se encuentra en la ciudad de Tlaxcala; comprende 36 municipios; su área territorial es de 1 085.946 km², equivalente a 26.7% de la entidad; está poblado por 577 182 personas, con una densidad de población de 532 habitantes por km².

Su estructura económica se basa en actividades secundarias y terciarias que emplean, de forma respectiva, 40.7 y 45% de la población ocupada, la cual fue de 198 787 personas, correspondiente a 60.5% de la población total ocupada de la entidad. Por su parte, el sector primario concentró 12.1% de la población ocupada; en 2.2% de los casos no se especificó la actividad económica desarrollada.

En este distrito se sembraron 40 cultivos que cubrieron 26.5% del área cosechada del estado y crearon 26.2% del valor de la producción agrícola estatal (cuadro 4). Este D.D.R. ocupó el primer lugar estatal en la siembra de alfalfa y otros cultivos, con 74.6 y 54.3%, respectivamente; no obstante, a nivel distrital destaca el cultivo de maíz, ya que cubrió 69.5% de la superficie sembrada.

La mayor diversificación en cultivos que existe en este distrito se debe básicamente a que concentra más de la mitad del área total de riego que posee la entidad, aunque el tipo de agricultura predominante es de temporal, ya que cubre 75.7% de la superficie distrital.

Distrito de Desarrollo Rural 165 Huamantla

Tiene su sede en Huamantla y se localiza al sureste del estado, incluye 13 municipios que abarcan 1 124.95 km² y tiene una población de 163 557 habitantes, por lo que su densidad de población fue de 145 habitantes por km².

Cuadro 4. Superficie sembrada, cosechada y rendimientos promedio de los cultivos del Distrito de Desarrollo Rural 164 de Tlaxcala.

Cultivo	Sup. sembrada (ha)	Sup. cosechada (ha)	Rendimiento (kg/ha ¹)
Maíz	44 773	43 108	2.2
Cebada	3 451	3 206	1.6
Trigo	6 896	6 762	1.6
Avena forrajera	1 600	1 596	16.7
Maíz forrajero	265	265	37.0
Frijol	2 685	2 614	1.0
Alfalfa	2 550	2 538	86.3
Haba	493	423	4.2
Papa	5	5	9.3
Hortalizas	892	868	n.d.
Frutales	33	33	n.d.
Cultivos forrajeros	11	11	n.d.
Otros cultivos	803	773	n.d.

Fuente: Sagarpa (1980-2003), Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SIACON), CD ROM, Base de datos, México, D.F.

Cuadro 5. Superficie sembrada, cosechada y rendimientos promedio de los cultivos del Distrito de Desarrollo Rural 165 de Huamantla.

Cultivo	Área sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Rendimiento (kg ha ¹)
Maíz	51 370	44 579	2.4
Cebada	1 698	1 686	2.1
Trigo	5 617	5 317	2.4
Avena forrajera	1 717	1 717	22.6
Maíz forrajero	7 199	7 199	35.3
Frijol	4 147	4 010	0.8
Alfalfa	671	671	72.3
Haba	314	271	6.8
Papa	1 131	1 131	18.4
Hortalizas	948	915	n.d.
Frutales	671	671	n.d.
Cultivos forrajeros	74	74	n.d.
Otros cultivos	265	251	n.d.

Fuente: Sagarpa (1980-2003), Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SIACON), CD ROM, Base de datos, México, D.F.

La estructura ocupacional de este distrito tiene una evidente especialización en actividades primarias. La población ocupada ascendió a 54 542 personas, 16.6% del total del estado, de las cuales 37.1, 30.1 y 31.1% realizan, respectivamente, actividades relacionadas con los sectores primario, secundario y terciario; el resto, 1.7%, realizó labores productivas no especificadas.

Este distrito ocupó 31.2% de la superficie agrícola del estado y generó 31% del valor de la producción total. En el distrito se cultivaron 29 especies diferentes, de las cuales en maíz, maíz forrajero, frijol, papa, hortalizas y frutales, alcanzó el primer lugar estatal en cuanto a superficie sembrada, con 44.2, 74.1, 56.9, 67.5, 42.1 y 88.9% del área cultivada de la entidad, respectivamente. A nivel distrital predominó el maíz, ya que ocupó 67.8% del área total agrícola (cuadro 5).

Técnica de investigación

Para medir la especialización agrícola de los D.D.R. se usó el coeficiente de localización (CL), una técnica de análisis regional propuesta por Boisier (1980). Este coeficiente compara la importancia relativa que tienen los cultivos en cada distrito, con la importancia relativa que tiene el mismo cultivo en el estado; es decir, el CL refleja qué tan distintas o similares son las estructuras agrícolas regionales en comparación con la estructura agrícola estatal. Para calcular el CL, el autor propone la siguiente expresión matemática:

$$CL = \frac{V_{ij}}{n} \frac{\sum_{j=1}^m V_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m V_{ij}}$$

La cual, adaptada al presente estudio, se interpreta de la siguiente forma:

CL = coeficiente de localización

V_{ij} = total de hectáreas cosechadas del cultivo _i en el distrito _j.

_i = 1, 2, ..., n.

_j = 1, 2, ..., m.

n = número de cultivos.

m = número de distritos.

$\sum_{i=1}^n V_{ij}$ = total de hectáreas sembradas en el municipio j .

$\sum_{j=1}^m V_{ij}$ = total de hectáreas sembradas del cultivo i en el estado.

$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m V_{ij}$ = total de hectáreas sembradas en el estado.

Boisier explica que hay valores y rangos de recorrido del CL que son particularmente importantes:

1. Si $CL = 1$, indica que la importancia relativa del cultivo i en el distrito j es idéntica a la importancia relativa que tiene el mismo cultivo en el ámbito estatal.

2. Si $CL < 1$, significa que en el distrito j , la importancia relativa del cultivo i es menor que en el estado. Si se diera este caso o el anterior, no habría especialización agrícola del distrito en el cultivo i .

3. Si $CL > 1$, la conclusión será que en el distrito j el cultivo i tiene mayor importancia que en el ámbito

estatal. Por lo tanto, se puede concluir que todos los $CL > 1$, indican que el distrito j se encuentra especializado en la producción del cultivo i .

En esta investigación, el coeficiente de localización se calculó a partir del promedio de superficie agrícola cosechada por distrito para los años de 2001, 2002 y 2003 con información proporcionada por la Sagarpa (1980-2003). El cálculo se efectuó para cada uno de los 43 cultivos de que consta la estructura agrícola del estado de Tlaxcala, sistematizados con base en los D.D.R.

Para facilitar la presentación de resultados, algunos cultivos que ocuparon pequeñas superficies (hortalizas, frutales, cultivos forrajeros y otros cultivos) se conjuntaron en grupos genéricos; hay que aclarar, sin embargo, que no todos los cultivos agrupados se siembran en los tres D.D.R.

La especialización agrícola de los distritos de desarrollo rural

Los valores del coeficiente de especialización agrícola se presentan en el cuadro 6, en el que se observa que los D.D.R. de la entidad tuvieron distinta especialización agrícola; así, el 163 la tuvo en cebada, trigo, avena forrajera, haba y cultivos forrajeros; el 164 en cultivos básicos (maíz y frijol), alfalfa, hortalizas y otros cultivos; y el 165 en maíz, frijol, papa, cultivos forrajeros, hortalizas y frutales.

Especialización agrícola del Distrito de Desarrollo Rural 163 Calpulalpan

La información presentada en el cuadro 6 evidencia que los cultivos en los cuales se encuentra especializado este distrito son, en orden de importancia, cebada, haba, avena forrajera, trigo y cultivos forrajeros. A continuación se exponen las causas por las que este distrito se ha especializado en la producción de cada una de estas especies.

En el caso de la cebada, la especialización se explica por dos motivos:

a) Las condiciones ambientales prevalecientes en el D.D.R. 163, particularmente las referentes a la precipitación. Al respecto, la Sagarpa (2005) consigna que en este distrito se identifican dos regiones: una, ubicada en el centro-noronoeste, con 300-400 milímetros en promedio por año, y otra, localizada al sureste del distrito,

Cuadro 6. Coeficiente de especialización agrícola por cultivo y distrito de desarrollo rural.

Cultivo	Distrito Calpulalpan 163	Distrito Tlaxcala 164	Distrito Huamantla 165
Maíz grano	0.426	1.465	1.377
Cebada	2.118	0.239	0.114
Trigo	1.479	0.757	0.541
Avena forrajera	1.564	0.588	0.575
Maíz forrajero	0.545	0.099	2.450
Frijol	0.151	1.344	1.873
Alfalfa	0.132	2.716	0.652
Haba	1.644	0.670	0.389
Papa	0.759	0.010	2.230
Hortalizas	0.443	1.438	1.377
Frutales	0.158	0.159	2.939
Cultivos forrajeros	1.202	0.655	1.023
Otros cultivos	0.676	1.939	0.595

Fuente: Sagarpa (1980-2003), Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SIACON), CD ROM, Base de datos, México, D.F.

con 400-500 milímetros, con una distribución de mayo a octubre. Lo anterior constituye una limitación importante para cultivos de ciclo largo, como el maíz, por lo que el ambiente es más adecuado para cereales de grano pequeño, como la cebada y el trigo, los cuales poseen ciclos vegetativos más cortos que les permiten lograr mayor producción con bajo uso de fertilizantes en condiciones de baja precipitación en ambientes donde el temporal se retrasa (Rojas y Gómez, 1997).

b) Por la presencia de agroindustrias dedicadas a la transformación de cebada en cerveza. En Calpulalpan, se ubica “Cebadas y Maltas”, agroindustria creada en 1979 por el Grupo Modelo, la cual capta alrededor de 60 mil toneladas de la producción de cebada generada en el estado. Esta empresa inició operaciones con una capacidad de 50 mil toneladas al año (que en la actualidad es de 150 mil); tiene 200 trabajadores y crea otros 400 empleos indirectos (Rivero, 2003). De esta forma, el distrito adquiere importancia al constituirse en el primer eslabón de la cadena productiva cebada-malta-cerveza.

Para Aguilar y Schwentesius (2004) el Altiplano Central es la principal zona productora de cebada maltera, debido a que entre 1980 y 2003, Hidalgo, México, Puebla y Tlaxcala aportaron 68% del grano producido bajo temporal en México, y a que en el Altiplano Central están tres de las cuatro agroindustrias malteras del país.

Como se indicó previamente, el distrito 163 también está especializado en la producción de trigo, el cual fue introducido, junto con la cebada, por los conquistadores españoles a finales del siglo XVI (Rendón, 1996).

La importancia que tiene el trigo en este distrito se debe a que es un cultivo que tiene menor costo de producción que el maíz, y a que forma parte de la cadena de producción trigo-harina-pan y otros productos. Según GEA (2003) la industria harinera mexicana cuenta con alrededor de 100 molinos, de los cuales 24 se localizan en el Centro del país (Distrito Federal, Puebla, Estado de México), los cuales generan más de 7 000 empleos directos.

La especialización que tiene el D.D.R. 163 en producción de trigo, puede estar relacionada con la demanda de productos agrícolas por parte de la industria harinera que ha provisto de bienes de consumo a la amplia población urbana concentrada en dos de las principales zonas metropolitanas del país como son el Distrito Federal y algunos municipios del Estado de México y el corredor urbano formado por Puebla-Tlaxcala.

Finalmente, este distrito también está especializado en haba, cultivo destinado básicamente al autoconsumo y a la producción de frituras, así como a la producción de cultivos forrajeros, especialmente avena, que en parte se usa para satisfacer la demanda de forraje que tienen los productores de bienes pecuarios del D.D.R. 164, quienes están especializados en ganado bovino (cuadro 7).

Cuadro 7. Especialización ganadera de los Distritos de Desarrollo Rural 163,164 y 165.

Tipo de ganado	Distrito		
	163	164	165
Bovino	0.624	1.519	1.029
Porcino	1.154	0.760	1.027
Ovino	1.632	0.367	0.610
Caprino	1.051	0.575	1.503
Aves	0.819	1.252	1.011

Fuente: elaboración propia con datos tomados de INEGI y Gobierno del Estado de Tlaxcala (2003), Anuario Estadístico, Tlaxcala, México.

Especialización agrícola del Distrito de Desarrollo Rural 164 Tlaxcala

Este distrito está especializado en la producción de bienes industriales y en el sector servicios, como se muestra en el cuadro 8.

Debido a lo anterior, la demanda de productos alimenticios básicos (maíz, frijol, hortalizas) y de alfalfa, usada en la alimentación de ganado, es más alta, por lo que los agricultores se dedican particularmente a la siembra de estos cultivos.

La alta densidad de población que tiene este distrito se debe a que gran parte de sus municipios están situados en los complejos industriales de

Cuadro 8. Especialización de la población ocupada en los sectores económicos por distrito de desarrollo rural.

Población ocupada	Distrito		
	163	164	165
Agropecuario	1.091	0.662	2.070
Industrial	0.951	1.076	0.797
Servicios	1.008	1.075	0.727
No especificadas	0.929	1.073	0.834

Fuente: elaboración propia con datos de INEGI, 2001: Tlaxcala XII Censo de Población y Vivienda 2000, Tlaxcala, México.

Panzacola y Xiloxotla, Tlaxcala, y San Martín Texmelucan, Puebla, creados durante la etapa sustitutiva de importaciones, donde se instalaron fábricas de partes automotrices, maquinaria, productos químicos, alimentos y otros bienes (Rendón, 1996).

Por otra parte, el distrito se caracteriza porque concentra la mayor infraestructura de riego de la entidad (cuadro 9), lo cual permite la producción de alfalfa así como distintas variedades de hortalizas y flores.

La alta densidad de población, la jerarquía de las actividades industriales y de servicios, el menor índice de marginación social y la preeminencia que tiene el riego son fundamentales para identificar las ventajas comparativas agrícolas que tiene este distrito, cuya actividad agrícola bien puede encajar en lo que se conoce como agricultura periurbana (Ramírez, 2002; FAO, 2005) o cinturón verde (Barsky, 2005).

Para Ramírez (2002), la agricultura periurbana asume dos formas específicas. La primera está ar-

ticulada con la producción de hortalizas y flores, que se comercializa en mercados urbanos, centros comerciales e incluso en mercados del extranjero; la segunda incorpora la producción de granos básicos esenciales para la dieta familiar.

Según la FAO (2005), la agricultura urbana y periurbana, se refiere al desarrollo de actividades agrícolas en espacios cercanos a una ciudad o dentro del tejido urbano y está relacionada con la proximidad de mercados urbanos con una alta demanda, que justifica sistemas intensivos de explotación en pequeñas superficies, tales como el cultivo de hortalizas y otros productos hortícolas, la cría de pollos, puercos y otros animales menores, la acuicultura, o la producción de leche y huevos. En la agricultura periurbana intervienen millones de residentes del medio urbano en América Latina y el Caribe; de ella procede un porcentaje considerable de los alimentos que se consumen en las zonas urbanas.

Por su parte Barsky (2005) plantea que a lo largo del siglo XX el cinturón verde del área metropolitana de Buenos Aires fue especializándose en diversos cultivos, de tal forma que el Censo Hortícola de 1998 muestra gran heterogeneidad de cultivos. Para dicho autor la especialización que tiene este cinturón verde se debe a los cambios territoriales, a la evolución del mercado, a las lógicas culturales y tecnológicas de los agentes de la producción y a las posibilidades o restricciones brindadas por el medio físico.

Ya de forma más específica, la especialización que presenta el distrito 164 en cuanto a granos básicos (maíz y frijol), se explica por el papel trascendental que tienen en la reproducción social de los

Cuadro 9. Área de riego y temporal por distrito de desarrollo rural.

Distrito de Desarrollo Rural	Riego (ha)		Temporal (ha)		Total estatal (ha)	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Calpulalpan	1 491	1.4	101 343	98.6	102 834	100.0
Tlaxcala	15 656	24.3	48 802	75.7	64 458	100.0
Huamantla	9 667	12.7	66 155	87.3	75 822	100.0
Total en el estado	26 813	11.0	216 301	89.0	243 114	100.0

Fuente: Sagarpa (1980-2003), Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SIACON), CD ROM, Base de datos, México, D.F.

productores rurales, los cuales también se caracterizan porque realizan otras actividades económicas. Según Damian *et al.* (2004), del total de maíz cosechado en la entidad 39.7% se destina al autoconsumo, 58.2% al autoconsumo y venta y sólo 2.1% se consigna totalmente al mercado; resalta que la proporción de maíz destinado a la venta es distinta en los tres distritos: 4.1% en el 163, 1.4% en el 164 y 1.3% en el 165, lo que evidencia que cuando los productores son minifundistas extremos o laboran en condiciones adversas, priorizan la siembra de granos básicos para el autoconsumo como una estrategia trascendental de supervivencia, ya que de esta forma evitan una mayor extracción de excedentes económicos al prescindir, por un mayor tiempo, de la compra de tortilla, masa y otros bienes en los mercados locales.

Sobresale también el hecho de que la siembra de granos básicos la efectúan productores que normalmente realizan otras actividades económicas, por lo que se trata de una agricultura de tiempo parcial que surge cuando la actividad agrícola se complementa con un trabajo asalariado externo (Galindo, 1994). Según cifras de Damián (2004), en el estado de Tlaxcala 73.7% de los productores de maíz realizan otras actividades económicas que son esenciales para su reproducción social y a escala regional los productores del D.D.R. 164 tienen la mayor diversificación productiva. En conjunto se identificaron 23 tipos de trabajos, pero seis fueron los más representativos: jornalero, ganadero, comerciante, albañil, servidor público y recolector de leña.

La especialización del distrito 164 en la siembra de alfalfa es atribuible a que tal especie es la base de la cadena productiva forraje-ganado vacuno-productos lácteos (leche, quesos, cremas) que demanda una amplia población urbana. Es importante mencionar que este distrito concentra el mayor porcentaje (48.5 %) del ganado bovino que hay en el estado (INEGI y Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2003), mientras que de acuerdo con Damian *et al.* (2004), los productores de maíz de este Distrito detentan en promedio 46.3 % del total de cabezas de ganado vacuno que hay en la entidad tlaxcalteca.

Finalmente, el D.D.R. 164 también se especializa en la siembra de hortalizas y otros cultivos, entre los que destacan flores tales como la gladiola, la

rosa y el zempoalxóchitl. La especialización que posee esta franja agrícola de riego en bienes hortícolas y florícolas se debe, como en el caso de los bienes lácteos, al crecimiento de la población urbana que demanda este tipo de productos, pero también a la cercanía que tiene con las Centrales de Abasto de la ciudad de Puebla y del Distrito Federal, donde se comercia gran parte de su producción, así como a la amplia red de medios de transportes con que cuenta este distrito, lo cual disminuye los costos de transportación.

La persistencia de este tipo de agricultura se debe a la consecución de una renta diferencial que se origina por una mayor intensificación del proceso productivo, de acuerdo con Marx, y, sobre todo, porque se obtiene una renta diferencial del suelo, generada por la ubicación que tienen estas tierras agrícolas que se encuentran más cercanas a los mercados locales.

A diferencia de la producción de granos básicos, la de hortalizas y flores normalmente es realizada por agricultores de tiempo completo, con gran experiencia y especializados en el manejo de estas plantas, producidas en pequeñas parcelas. Algunos de estos productores son arrendatarios foráneos que rentan terrenos en las zonas de riego del distrito de Tlaxcala y San Martín Texmelucan, Puebla.

Especialización agrícola del Distrito de Desarrollo Rural 165 Huamantla

El distrito 165 se encuentra especializado en la siembra de granos básicos (maíz y frijol), papa, cultivos forrajeros, hortalizas y frutales (durazno y manzana).

En este D.D.R. predominan las actividades primarias y su población ocupada es la que muestra mayor especialización en actividades agropecuarias (cuadro 8).

En cuanto a la producción agropecuaria, se distinguen dos formas contrastantes entre sí. Por un lado, existen gran número de sistemas de producción dedicados a la siembra de granos básicos que se caracterizan por ser de temporal, minifundistas, con predominancia de técnicas de producción campesinas y bajos rendimientos por hectárea, y, por otra parte, se encuentran pequeñas franjas de agricultura empresarial, ubicadas en las zonas de

riego, que se están especializando en la siembra de papa y hortalizas, con uso intensivo de tecnología, insumos agrícolas y trabajo asalariado.

De acuerdo con Damian *et al.* (2004), en este distrito 98% de los productores siembran maíz en condiciones de temporal, en una superficie promedio de 2.55 hectáreas, donde obtienen el rendimiento promedio por hectárea más bajo de la entidad, 1 760.4 kilogramos, debido a que los productores realizan las actividades agrícolas en condiciones agrológicas de menor potencialidad agrícola. Asimismo, 40% del total de maiceros del estado que usan técnicas de producción campesinas (semilla criolla, abono orgánico, conservación de suelos, asociación y rotación de cultivos) se ubican en este distrito. Finalmente, la ganadería de traspatio es una actividad que tiene mayor relevancia para los productores de este distrito pero, al mismo tiempo, predominan criaderos de ganado de lidia; ambos tipos de ganado requieren forraje para su alimentación, lo cual explica que este distrito también se especialice en la producción de cultivos forrajeros.

La especialización en papa del distrito 165 se debe, por un lado, a cuestiones climáticas, ya que este cultivo requiere climas fríos y templados, sin exceso de humedad. Al respecto, conviene señalar que la temperatura media anual del distrito osciló entre los 12° y 16°C, y que la precipitación media anual fluctuó entre 400 y 700 milímetros, por tanto es el menos húmedo en el estado (Sagarpa, 2005). La especialización también se explica por la proximidad existente con las zonas de consumo de este tubérculo.

En el distrito se pueden distinguir dos sistemas de producción de papa claramente diferenciados. Por un lado, destaca el cultivo intensivo en un área que el INIFAP (1999) denomina Agrosistemas de Llanuras de Huamantla, donde la topografía del suelo permite la tecnificación agrícola en parcelas cuyo tamaño es mayor a 50 hectáreas. Por otra parte, se tiene la papa que se cultiva en el Agrosistema de la Sierra de Terrenate (INIFAP, 1999) de forma extensiva y en pequeñas parcelas.

Además, el D.D.R. 165 se encuentra especializado en frutales caducifolios, sobre todo durazno y manzana, los cuales se siembran en el Agrosiste-

ma de Mesetas de Alzayanca, que tiene condiciones climáticas favorables para tales especies: precipitación media anual que fluctúa entre 400 y 700 mm, su régimen térmico medio anual oscila entre los 12° y 26°C, con una temperatura media de 20°C, las horas frío registradas son de 152.12 y, regularmente, no se presentan granizadas (Cruz *et al.*, 2002).

Aparte de las condiciones climáticas adecuadas, otro factor que favorece la siembra de los frutales es que genera mayores ingresos para los productores respecto al obtenido con la siembra de granos básicos. Igualmente, la relativa cercanía de esta región con los centros de consumo y las vías de comunicación con que cuenta, lo colocan en una situación comercial privilegiada.

Finalmente, este distrito está especializado también en cultivos hortícolas, concretamente en brócoli, cultivo que se introdujo a México a principios de la década de los ochenta del siglo pasado debido a los beneficios que su consumo tiene para la salud, ya que distintas investigaciones lo catalogan como un producto contra el cáncer (Espinosa *et al.*, 2003). En el estado de Tlaxcala, donde casi todo el brócoli se siembra en el distrito 165, se implantó en 1999 cuando se cultivaron 100 hectáreas; alcanzó su auge el siguiente año, cuando las hectáreas sembradas aumentaron a 380, para descender a menos de la mitad en 2003 (Sagarpa, 1980-2003).

El auge que hubo en la siembra del brócoli se debió a convenios que se establecieron entre agricultores de la región y la agroindustria de hortalizas del estado de Guanajuato para introducir este cultivo, debido a las ventajas cuantitativas y cualitativas que tiene este nicho ecológico. Según Espinosa *et al.* (2003), el rendimiento promedio por hectárea en Tlaxcala (14 138 kilogramos) está por arriba del promedio nacional (12 247 kilogramos). Igualmente, todo el brócoli producido en Tlaxcala es de riego y de mayor calidad que el cosechado en Guanajuato.

Prácticamente todo el brócoli cosechado en Tlaxcala se integró a la cadena productiva de hortalizas, por lo que la cancelación de los convenios explica el declive que ahora muestra el cultivo de dicha hortaliza en este D.D.R. (Palafox, 2003).

En resumen, se puede decir que la especialización agrícola que tiene el estado de Tlaxcala, es resultado de dos condiciones generales de producción: las naturales (recursos naturales y rasgos climatológicos) y las históricas-sociales (su ubicación en la red de caminos México-Veracruz, la proximidad con los centros políticos y fabriles, su crecimiento urbano-industrial, etcétera), cuya interacción explica su actual configuración territorial.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación se puede afirmar que: 1) el coeficiente de localización constituyó una técnica de análisis regional relevante para estimar la especialización

agrícola que poseen los Distritos de Desarrollo Rural del estado de Tlaxcala; 2) los distritos de la entidad tuvieron distinta especialización agrícola: el D.D.R. 163 en cebada, trigo, avena forrajera, haba y cultivos forrajeros; el D.D.R. 164 en cultivos básicos (maíz y frijol), alfalfa, hortalizas y otros cultivos; y el D.D.R. 165 en maíz, papa, cultivos forrajeros, hortalizas y frutales, y 3) la especialización agrícola que posee cada uno de los distritos ha sido resultado de procesos históricos de larga duración donde han interactuado distintas dimensiones de la realidad (económica, social, cultural, climática, etc.) y escalas espaciales (regional, estatal, nacional y mundial).

Literatura citada

- Ávila, J. y R. Schwentesius. 2004. La producción de cebada maltera en México. Ventaja comparativa no capitalizada. Reporte de investigación. Universidad Autónoma Chapingo Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial. http://www.chapingo.mx/ciestaam/pubpiat/Sistema_Productos, 30 de agosto 2006, Chapingo, Estado de México, México.
- Barsky, A. 2005. El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales Scripta Nova, Universidad de Barcelona. <http://www.ub.es/geocrit/sn-194-36.htm>. 21 de agosto de 2006. Barcelona.
- Boisier, S. 1980. *Técnicas de análisis regional con información limitada*. Cuaderno ILPES, Serie II, núm. 27. Santiago de Chile. 170 p.
- Consejo Nacional de Población (Conapo), *Índices de Marginación 2001*. Anexo B: Índices de Marginación por Municipio, 2000, Grupo S. M Impreso, S. A. de C. V. México, D. F. p. 104.
- Cruz, T.; O. A. Martínez; S. Cruz, y L. M. Serrano, 2002. Determinación de la duración de diferentes procesos fonológicos del durazno cv Oro de Tlaxcala y su potencial de producción en Atzayanca, Tlaxcala. *Revista Chapingo* serie: Zonas Áridas, vol. III, núm. 1, <http://chapingo.uruz.edu.mx>, 14 de agosto de 2006. Universidad Autónoma Chapingo, Texcoco, México.
- Damián, H., M. A.; B. Ramírez V.; A. Gil M.; N. Gutiérrez R.; A. Aragón G.; R. Mendoza R.; J. A. Paredes S.; T. Damián J. y J. A. Almazán. 2004. *Apropiación de tecnología agrícola. Características técnicas y sociales de los productores de maíz de Tlaxcala*. BUAP, Conacyt-SIZA y H. Congreso del Estado de Tlaxcala. Puebla, México. 284 p.
- David, Ricardo. 1985. *Principios de Economía Política y Tributación*. Fondo de Cultura Económica, primera reimpresión. México, D. F. pp. 98-113.
- Diario Oficial de la Federación. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. 2001. Sagarpa,

- <http://www.sagarpa.gob.mx/cqcs/> , 30 de noviembre de 2004, México, D. F.
- Diario Oficial de la Federación. Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable 2002-2006. 2002. México, D. F. p. 121.
- Díaz, R., A. Pardo y P. Meller, 2002. Análisis económico-descriptivo de las regiones chilenas, extracto de la Tesis de Magíster de Díaz, R. y A. Pardo. Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Chile http://www.webmanager.cl/prontus_cea/cea_2002/site/asocfile/ . 25 de marzo de 2006. Santiago de Chile.
- Espinosa, M.; S. Enríquez, y A. Cervantes. 2003. Cadena agroalimentaria de brócoli. Trayectoria y prospectiva de la oferta. Fundación Guanajuato Produce A. C., www.snitt.org.mx/pdfs/demanda/brocoli.pdf. 25 de junio de 2003, Guanajuato, México.
- Galindo A. 1994. "La agricultura de tiempo parcial en los países industrializados: el caso de Italia". *Comercio Exterior*, vol. 44, núm. 4. México, D. F. pp. 313-320.
- Grupo de Economistas Asociados (GEA). 2003. Estudio estratégico para elevar la competitividad y el desarrollo sustentable de la cadena productiva del trigo-harina-pan, pastas y galletas; Cámara Industrial Harinera de la Zona Centro; Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa, [http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2603/trigo version](http://www.economia.gob.mx/pics/p/p2603/trigo%20version), 23 de marzo de 2006, México, D. F.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Tlaxcala. 2001. XII Censo de Población y Vivienda del Estado de Tlaxcala. Tlaxcala, México.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y Gobierno del Estado de Tlaxcala. 2003. Anuario Estadístico de Tlaxcala. México, D. F. 546 p.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). 1999. Programa Rector de Desarrollo Agropecuario 1999-2005, Base de Datos de Tecnología Agropecuaria del estado de Tlaxcala. CD ROM, México.
- Marx, C. 1981. *El Capital*, t. III, vol. 8. Siglo XXI, primera edición en español. México, D.F. pp. 835-879.
- Méndez, E. y M. C. Lloret. 2004. Las técnicas de análisis regional como parte del diagnóstico en el proceso de planificación regional en Cuba. Observatorio de la Economía Latinoamericana, núm. 34, noviembre 2004. Santa Clara, Cuba, <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu> , 23 de abril de 2006.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2005. América Latina sin hambre 2025: Aportes para un marco de acción. <http://www.fao.org.gt/archivos/1147904899.doc>. 12 de abril de 2006. Roma.
- Palafox, R. 2003. Entrevista personal, Huamantla, Tlaxcala, México.
- Ramírez, G. 2002. Estudios de microcrédito e inversión para la agricultura urbana: caso Texcoco-México. Centro Operacional de Vivienda y Poblamiento A. C., <http://ipes.org/au/pdfs/microcredit/texcoco>, 18 de junio de 2006, Texcoco, México.
- Rendón G., R. 1996. *Breve historia de Tlaxcala*. Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 182 p.
- Rivero, A. 2003. "Premian calidad de firma mexicana". Sección negocios, *Reforma*, 1 de octubre de 2003, www.reforma.com/negocios/ , 31 de mayo de 2006. México, D. F.

- Rojas M., I. y R. Gómez M. 1997. *Tecnología para producir cebada maltera de temporal en Valles Altos de Tlaxcala*. Folleto Técnico núm. 6. SAGAR, AGROTAX, INIFAP y Fundación Produce, Tlaxcala, A. C. Tlaxcala, México. p. 19.
- Schwentenius, R. 2002. Competitividad de la agricultura y retos de la investigación en México. Inédito. Centro Estatal de Ciencia y Tecnología, Xicotepec de Juárez, Puebla. México. 21 p.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). 1980-2003. Sistema de Información Agropecuaria de Consulta, Anuario Estadístico de la Producción Agrícola (SIACON), CD ROM. México, D. F.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). 2004. Situación actual y perspectivas del maíz en México: 1990-2003. Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera, <http://www.sagarpa.gob.mx/cqcs/>, 2 de febrero de 2004, México, D. F.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). 2005. Delegación Tlaxcala, tlx_portal@tlx.sagarpa.gob.mx, 30 de agosto de 2006, Tlaxcala, México.
- Suárez, D. 2003. Programa de información e indicadores de gestión de riesgos de desastres naturales. Banco Interamericano de Desarrollo, Universidad Nacional de Colombia e Instituto de Estudios Ambientales. Manizales, Colombia, <http://idea.manizales.unal.edu.co/ProyectosEspeciales>, 15 de abril de 2006.
- Turrent, A. e I. Cortés (2004), La ciencia y la tecnología en la agricultura mexicana: II. Producción de Alimentos. En prensa. México.
- Vollrath, T. L. 1991. "A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of revealed comparative advantage". In: *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 127, Heft 2, pp. 265-279.