

# Variabilidad pluvial, agricultura y marginación en el estado de Michoacán

*(Recibido: agosto/07–aprobado: febrero/08)*

*Rebeca Granados-Ramírez\**  
*María del Pilar Longar Blanco\*\**

## **Resumen**

A pesar de que la agricultura de temporal sigue siendo la actividad primaria esencial de la población del estado de Michoacán, las superficies sembradas y cosechadas, así como la productividad se han reducido considerablemente debido, entre otras causas, a las condiciones irregulares de la precipitación. Una de las consecuencias de este problema es que se ha incrementado la marginación regional. Así, el objetivo de esta investigación ha sido el de analizar las variaciones pluviales, sus efectos en la actividad agrícola de temporal y el comportamiento que la población local ha tenido a raíz de estos cambios. Una conclusión preliminar es que, en la actualidad, la actividad agrícola de esta región es menos rentable, debido, entre otros, a siniestros que tienen su origen en el calentamiento global.

**Palabras clave:** calentamiento global, migración, rural, marginación, Michoacán.

**Clasificación JEL:** Q0, N5, I32, J61, J70.

\* Instituto de Geografía, UNAM (rebeca@igg.unam.mx).

\*\* Profesora-Investigadora Titular del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del IPN, Becaria EDI-Exclusividad COFAA, Directora del Proyecto SIP 20070511 del IPN (pilarlongar24@yahoo.com).

## **Introducción**

En América Latina y el Caribe, 240 millones de personas viven por debajo de la línea de pobreza, mientras que 20% de la población tiene ingresos 19 veces mayores. Lo anterior, hace que ésta sea una de las regiones con mayor desigualdad en el mundo. A pesar de contar con abundantes recursos naturales, de igual manera los consume rápidamente, presentando cierta incapacidad para proporcionar un nivel de vida aceptable para la mayoría de sus habitantes. Se considera que no se logra una eficiencia porque el sistema económico actual no toma en cuenta los factores sociales, éticos y ambientales del consumo y la producción. Por lo tanto, existe la necesidad de contar a nivel político, educativo, científico, empresarial, industrial, institucional y privado, con información sobre criterios cuantitativos y cualitativos que permitan analizar y evaluar la evolución del modelo de sostenibilidad, así como estudiar y establecer relaciones entre las estrategias políticas, económicas, sociales y ambientales y los cambios que ocurren en un sistema, mediante mecanismos integradores e interdisciplinarios proporcionando a la sociedad en general, información veraz y confiable a efecto de cambiar patrones de consumo, entre otros.

Se sabe que el concepto de sustentabilidad involucra la equidad inter e intra-generacional. Para evitar las desigualdades dentro de segmentos diferentes de la misma generación, donde los segmentos más pobres sufren en mayor medida los impactos y consecuencias de la degradación ambiental y son altamente vulnerables a los desastres. Sin embargo, la realidad nos demuestra que lograr lo anterior, se ha convertido en una utopía. Y a partir de que el cuidado del medio ambiente es un tema ignorado, a pocos les interesa los efectos del calentamiento global o la deforestación. A pesar de que existe una Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Sustentable, encargada del cumplimiento del Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable (GEUM) (2007-2012). Es entonces importante, que los aspectos políticos y de comercio internacional del debate sobre el consumo sustentable se analicen y resuelvan de manera conjunta con la dimensión ambiental. En virtud de que el calentamiento global, la extinción de especies, la degradación de los ecosistemas y los problemas causados por los desechos radioactivos, así como la presencia de contaminantes orgánicos son una consecuencia del modelo de producción y consumo actual, y limitan seriamente las oportunidades de las futuras generaciones.

Aunado a lo anterior, en el informe presentado en la apertura de la 18 sesión del Comité Forestal de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2007), se indicó que la cubierta forestal a nivel mundial alcanza casi 4,000 millones de hectáreas, y cubre cerca de 30% de la su-

perficie terrestre y que entre 1990 y 2005, casi 64 millones de hectáreas de bosques fueron arrasadas en Latinoamérica y el Caribe, especialmente en los países que presentan altos índices de pobreza, como el nuestro, que resultó ser de los más afectados. Además, de que entre 80 y 99% de todos los incendios forestales fueron causados por el hombre de forma intencionada, en su mayoría para obtener mayores espacios para la agricultura.

Otro hecho relacionado, es que en México la agricultura industrial, en general, se basa en un uso intensivo de químicos que degradan el suelo y destruyen los recursos que son fundamentales para la fijación de carbono, como los bosques y el resto de ecosistemas. Las mayores emisiones directas de la agricultura se deben a la aplicación masiva de fertilizantes, a la destrucción de ecosistemas para obtención de nuevas tierras, a la degradación de los suelos y al modelo de ganadería intensiva. Por lo tanto, la contribución total de la agricultura al calentamiento global, incluyendo la deforestación y otros cambios de uso del suelo, se estima en 8.5 a 16.5 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente entre 17 y 32% de todas las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) producidas por el ser humano. Adicionalmente, más de 50% de todos los fertilizantes aplicados a los suelos se dispersa en el aire o acaban en los cursos de agua. Entre los GEI más potentes es el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), con un potencial de producción de calentamiento global, 296 veces mayor que el CO<sub>2</sub>. El empleo masivo de fertilizantes y las emisiones resultantes de N<sub>2</sub>O representan el mayor porcentaje de la contribución agrícola al calentamiento global equivalente a 2.1 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> cada año. También, tienen mucha demanda dichos fertilizantes, suman otros 410 millones de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>.

Por otra parte, de acuerdo con la FAO (2007), en el mundo, 852 millones de personas padecen hambre; 6 millones de niños mueren anualmente por esa causa y aproximadamente el 75% de la población con hambre habita en zonas rurales de los países con bajos ingresos. Aunque la agricultura en México, sigue siendo una actividad importante para la economía, enfrenta la mayor crisis histórica y el campo se encuentra devastado. Los datos estadísticos oficiales, publicados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)-Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2005) reportan que la superficie sembrada fue de 12,454,803.81 hectáreas, y la superficie cosechada se redujo a 11,313,427.03. En tal virtud, surgió el interés por resaltar la importancia del calentamiento global en el medio rural, y se estableció la hipótesis de que una de las causas de esta reducción en la producción en el campo, está directamente relacionada con el mismo; debido al aumento de la temperatura y la disminución de la precipitación pluvial, la cuál también está fundamentada en pro-

nósticos de expertos llevados a cabo en el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), y porque existe un gran desconocimiento en la sociedad sobre el fenómeno, y en lo general, se le considera algo lejano. Con base en los argumentos ya mencionados, este trabajo se vincula con la variabilidad pluvial principalmente y sus efectos en la producción agrícola, y en forma somera, se apunta hacia la conceptualización de la pobreza, marginación y migración, ya que se consideró que son enfoques que han sido ampliamente abordados por diversos autores, como Boltvinik (2007), Camberos y Bracamontes (2007), Zuñiga y Leite (2004), Levine (2001), por mencionar algunos, junto con sus relaciones y consecuencias políticas y económicas.

### **1. Antecedentes y planteamiento metodológico general**

La pobreza y la falta de recursos en América Latina y el Caribe, crecen de forma acelerada la disparidad entre el ingreso y el consumo, es una situación prevalectante a nivel global, reporta el Banco Mundial (BM) (2008), donde México se ha consolidado como el máximo expulsor de personas en busca de empleo, datos compilados por Ratha, (2008) y reportados por la *Migration and remittances factbook*, e indican que son 11.5 millones de ciudadanos mexicanos los que salen a otras naciones, sobre todo a EUA. A este respecto, la situación en el territorio nacional es diferenciada y faltan estudios y mediciones. En este trabajo, la selección de la entidad federativa de Michoacán, como caso de estudio, obedece, en primer lugar, a que tiene un alto grado de marginación, ocupa el lugar 10 en el contexto nacional, según, las estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) con base en el *II Censo de Población y Vivienda* (2005); en segundo instancia, para conocer el comportamiento de las lluvias y el periodo de calor que permitieran evaluar las afectaciones por el calentamiento global en la actividad agrícola de temporal, relacionada con la creciente marginación de la población del estado, considerando que las lluvias son fundamentales para lograr el éxito de las cosechas; y finalmente que en la actualidad las superficies cultivadas enfrentan problemas extremos de cambios paulatinos, que van desde fluctuaciones tempranas o tardías, inundaciones o sequías prolongadas, lo que se ha traducido en un decremento en la producción.

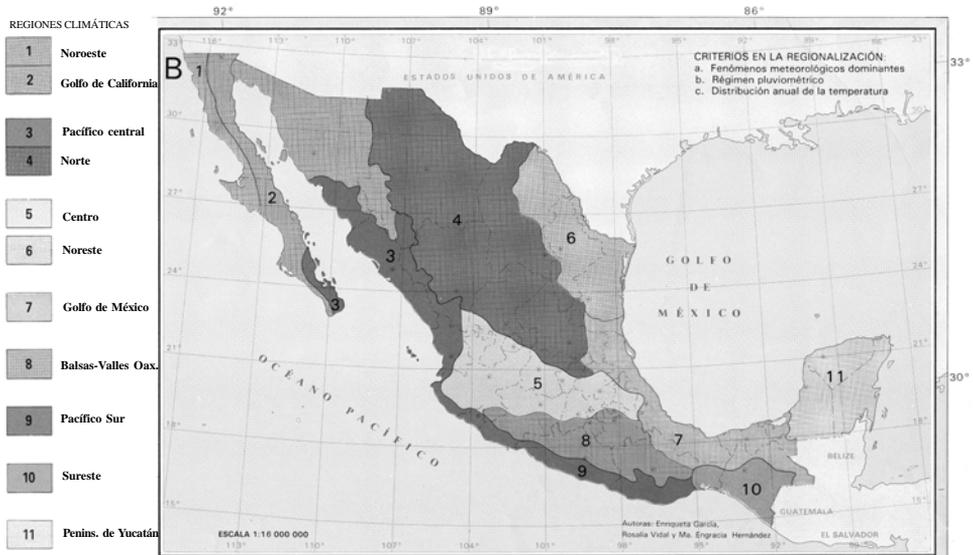
### *1.1 Identificación y selección de indicadores*

Se usaron indicadores, procurando que el empleo de los mismos fuera simple y útil en el análisis de la situación prevaleciente en los sitios de estudio, permitiendo identificar los puntos críticos, y así señalar las posibilidades para la introducción de especies promisorias con alto potencial económico y que pudieran ser especies clave en el camino hacia el desarrollo sustentable. En el transcurso de la investigación, los datos obtenidos sirvieron como referencia para realizar diagnósticos y pronósticos. Asimismo, fue factible detectar efectos no previstos, ajustar los procesos para establecer los mecanismos de intervención, determinar otros objetivos o verificar si los inicialmente planteados se alcanzaron. Así que para garantizar la calidad de dichos indicadores y medir el desarrollo del sistema de cultivo agrícola, se llevo a cabo una clasificación que incluyó, niveles jerárquicos, funciones y calidad de los mismos, considerando los siguientes aspectos: 1) obtención de información sencilla y de bajo costo, 2) mediciones que se pueden repetir 3) datos significativos con respecto a la sustentabilidad del sistema analizado, y 4) que estos datos sean sensibles a los cambios registrados, es decir, grado de sensibilidad según la magnitud de las desviaciones con respecto a la tendencia. Comparaciones con otros indicadores, como inclusión de las dimensiones que marca el desarrollo y la agricultura sostenible: a) ecológica, para que los ecosistemas se mantengan a través del tiempo; b) económica, con la finalidad de que el sistema produzca una rentabilidad y estabilidad mediante el transcurso del tiempo, y c) social, manejo de los recursos y la organización campesina con la pretensión de alcanzar un grado aceptable de satisfacción de las necesidades de la población en estudio para cada uno de los municipios del estado de Michoacán.

### *1.2 Origen, cantidad y distribución de la precipitación*

Según Vidal (2005) la República Mexicana, se encuentra dividida en diversas regiones climáticas; cada región por su latitud, situación geográfica, orientación general de los accidentes del relieve y sistemas de viento regional, presenta análogas condiciones de calentamiento y por ende guarda similitudes climáticas, sobre todo en lo que a precipitación pluvial se refiere. El área en estudio pertenece a las regiones climáticas: Centro, Cuenca del Río Balsas y Valles de Oaxaca, así como a la del Pacífico Sur (véase Mapa 1).

## Mapa 1 Regiones climáticas de México



Fuente: Elaboración propia con base en García *et al.* (1989) modificada por las autoras (2007).

Las características de la circulación atmosférica que definen el tiempo y el clima se deben a la dinámica que ocurre en la capa más baja de la atmósfera, según Gribbin (1986: 121). En tanto, Granados y Reyna (2002: 28) menciona que las fluctuaciones que presentan las precipitaciones a lo largo del año, tienen su origen en las condiciones prevalecientes de la atmósfera sobre todo en la superficie (de 0 a 1,000 msnm) y niveles medios (de 1,000 a 6,000 msnm). En general, las perturbaciones que originan precipitación en México son: los vientos alisios, los ciclones tropicales y las invasiones de aire polar (Maderey, 1980: 10).

Concomitantemente, el territorio nacional en los primeros meses del año (enero-abril) se encuentra influenciado por frentes provenientes del norte del continente, dando lugar a lluvias y tormentas a lo largo de su trayectoria, descensos de temperatura y frecuentes heladas y nevadas en partes elevadas de las sierras de los estados del norte. Sólo una pequeña área en el noroeste de Baja California tiene un régimen en el que predominan las lluvias invernales. En esta época del año, la Zona Intertropical de Convergencia (ITC) se ubica al sur del país, aproximadamente en el

paralelo 16°N. Con respecto a la época húmeda se inicia, debido al desplazamiento de la ITC hacia el norte del Ecuador Geográfico hasta el paralelo 18°30'N y el flujo de los vientos alisios que proceden del mar, introducen humedad al país. Esto sucede comúnmente a partir del mes de junio. Por lo tanto, es la corriente húmeda de los alisios la que invade casi todo el país de junio a octubre y determina la estación de lluvias en México. Esta se intensifica durante los meses de julio, agosto y septiembre y se prolonga hasta octubre por la influencia de las ondas del este y los ciclones tropicales. En el Océano Pacífico, la temporada de ciclones, inicia en mayo y termina en noviembre; el mes de mayor actividad es agosto. Para el Océano Atlántico, da inicio en junio y termina en noviembre, produciéndose en mayor cantidad en septiembre (Hernández *et al.*, 2001: 50).

Durante el resto del año, se inicia la entrada de las masas de aire frío de origen polar continental; cruzan la entidad de norte a sur, produciendo en algunos casos, precipitaciones reducidas, heladas y nevadas en los estados del norte. Se ha definido como una región o provincia climática a la extensión de la superficie terrestre que posee una gran similitud con los tipos de clima principalmente en cuanto a régimen de lluvia, marcha anual de la temperatura y oscilación térmica refiere Vidal (2005: 15). Las regiones Centro, –Cuenca del Río Balsas y Valles de Oaxaca– y Pacífico Sur incluyen parte de los estados de Aguascalientes, Distrito Federal, Guanajuato, México, Jalisco, Guerrero, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Zacatecas y Oaxaca, además de Michoacán, entidad objeto de estudio de esta investigación.

En dichas regiones, la fisiografía (Sierra Volcánica Transversal y Sierra Madre del Sur) próxima al litoral del Océano Pacífico, estrecha la llanura costera y parte en el sur del estado de la zona tropical, da lugar a la formación de diversas condiciones climáticas.

### *1.3 Aspectos agrícolas relacionados con la precipitación*

En México, la precipitación pluvial, generalmente se recibe en 85% de la superficie agrícola nacional de mayo a octubre, la cual se aprovecha precisamente para el desarrollo de los cultivos de temporal. Por muchos años la estacionalidad de las lluvias en la mayor parte del territorio nacional eran casi constantes, se presentaban en la época veraniega o caliente. Sin embargo, actualmente el agricultor está esperando que el ciclo de lluvias sea normal, pero no en todos los años se presentan en la época que tradicionalmente lo hacían y menos aún con la distribución adecuada. Así que, la presencia de precipitaciones tempranas, tardías e interrupción en esta época, pueden afectar gravemente el desarrollo de los cultivos.

Magaña y Morales (1999: 5) refieren que los procesos productivos agropecuarios y forestales, tienen estrecha relación con los cambios del clima. Las fluctuaciones climáticas que se han venido registrando en diversas regiones de la Tierra, también afectan al país y son objeto de estudio y preocupación, debido principalmente a su impacto en la producción de alimentos. Hoy en día, los agricultores presencian anomalías climáticas más intensas que las experimentadas años atrás, así por ejemplo, algunos estudios prospectivos sobre el clima han estimado que la producción de café podría disminuir 30% para 2020 y hasta 70% para 2050 (Gay y Conde, 2004: 8).

También los rendimientos cuantitativos de las plantas cultivadas están vinculados con numerosos elementos del entorno, pero son la temperatura y la precipitación los que, por sus efectos directos, acusan las más estrechas relaciones con los cultivos refieren Fina y Ravelo (1973: 126); Margalef (1981: 126) señala que es importante el clima ya que forma los patrones lógicos de la estructura y función de un ecosistema. Por otro parte, las variaciones de los ciclos estacionales del clima, con respecto a la normal, se traducen en pérdidas de cultivo (Jiménez *et al.*, 2004: 49).

Diversas investigaciones concluyen que en el medio físico, la distribución de la precipitación, es uno de los factores que influyen en el buen desarrollo de las actividades económicas, principalmente las primarias. Así, las causas fundamentales del abandono de tierras cultivables, se debe principalmente a los escasos rendimientos que se obtienen entre otros, por la variabilidad pluvial de los últimos años (Romero, 2003: 152).

Debido a las variaciones que ha tenido la producción agrícola de temporal, por las condiciones climáticas prevalecientes y el agotamiento de las tierras se presentan varios dilemas entre la población, esta situación influye con mayor fuerza en los campesinos jóvenes, desprovistos de tierras, quienes se enfrentan a una situación de desempleo y de miseria aduce Adler (1975: 51), y los induce a emigrar, sin arraigo por su lugar de origen.

## **2. Área de estudio**

Michoacán se localiza en la parte centro occidente de la República Mexicana entre los 17°54'34" y 20°23'37" de latitud Norte y los 100°03'23" y 103°44'09" de longitud Oeste. Con una extensión de 5, 986, 400 hectáreas (Gobierno del Estado de Michoacán, 2005).

La zona en estudio, es decir, la entidad federativa como espacio físico geográfico, presenta cinco grandes unidades geomorfológicas: Depresión del Lerma, Sistema Volcánico Transversal, Cuenca del Balsas, Sierra Madre del Sur y las Planicies Costeras del Pacífico; en donde participan o convergen diversos factores físicos fundamentales para el desarrollo de diversas actividades, entre ellas la actividad agrícola. En el norte del estado (Ciénega de Chapala y Bajío) se distribuyen ampliamente los cultivos anuales, la vegetación natural se localiza en áreas muy reducidas, en las partes altas del Sistema Volcánico Transversal se encuentran algunos bosques de pino y encinos alternando con áreas de agricultura de temporal.

En la Depresión del Balsas, donde las condiciones climáticas y edáficas cambian notablemente se localizan selvas bajas caducifolias con vegetación secundaria y agricultura; en la Sierra Madre del Sur en razón de la altitud, se caracteriza por presentar bosques de pinos y encinos, y en las partes bajas de la misma (costa) se desarrollan la selva mediana subperennifolia junto con plantaciones perennes como el mango, tamarindo, guanábana y limón; entre las de mayor importancia se encuentran: palma de coco y plátano, junto con los cultivos tradicionales, maíz y frijol. En general, en toda la entidad se cultiva bajo condiciones de temporal, concentrándose la mayor superficie de este cultivo en la parte centro-norte del estado.

Los Distritos de Desarrollo Rural (DDR) que conforman el estado son: Aguililla, Apatzingán, Coahuayana, Huacana, Huetamo, Lázaro Cárdenas, Morelia, Pátzcuaro, La Piedad, Sahuayo, Uruapan, Zamora y Zitácuaro, mismos que incluyen a la totalidad de municipios que conforman el estado (véase Mapa 2).

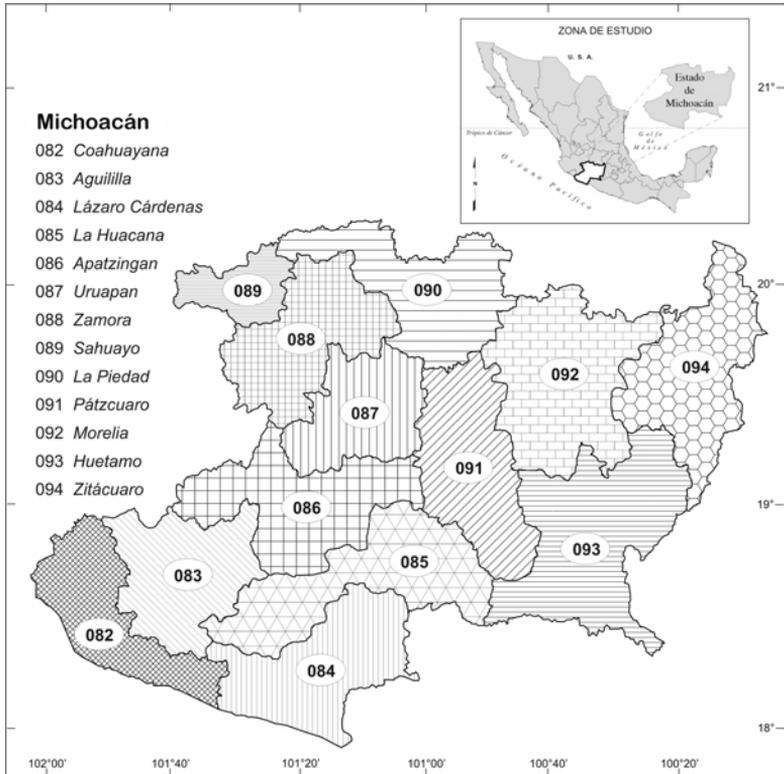
### **3. Resultados**

#### *3.1 Distribución de la precipitación*

##### 3.1.1 Región Centro

Predominan precipitaciones del orden de 800 a 1,000 mm anuales, según Vidal (2005: 99). Dentro de las normales climatológicas (1971-2000) se reportaron 876.2 milímetros (mm.) de precipitación Sistema Meteorológico Nacional (SMN). La dinámica atmosférica dio lugar a una distribución irregular de precipitación (véase Cuadro 1). Precipitaciones entre 636.0 y 1,190.2 mm. (1996 y 2004 respectivamente), se presentaron en el periodo, cinco años por debajo de la normal y cuatro ligeramente superiores.

## Mapa 2 Distritos de Desarrollo Rural



La temporada lluviosa abarca el verano y parte del otoño (mayo-octubre). La precipitación empieza a ser abundante (más de 60 mm.) en mayo (condición que se cumplió en dos años); para junio toda la región recibe abundantes lluvias y así continúa hasta octubre. Los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre, durante este periodo amplias zonas registraron más de 200 mm.

El marco temporal analizado para este trabajo fue de 1996-2004. En este lapso se presentó sequía intra-estival en casi todos los años (1996, 1999, 2002 y 2003), coincidiendo la ausencia de lluvias en el mes de agosto. En el año de 2002, dicha disminución de precipitación, se prolongó por dos meses agosto y septiem-

bre. Igualmente el inicio del periodo de lluvias presentó anomalías, cabe señalar que 1998 fue la excepción, ya que se inició el temporal en junio, y no se presentó sequía intra-estival, sin embargo, coincidió con que fue un año, con precipitaciones totales inferiores a la normal.

### 3.1.2 Región de la Cuenca del Río Balsas y Valles de Oaxaca

La precipitación en la región, fue totalmente de verano y parte del otoño, producto de los vientos alisios y presencia de los ciclones tropicales del Pacífico, cuya humedad penetró por el sur, asociada con el efecto monzónico producido por la elevada temperatura de la Altiplanicie.

**Cuadro 1**  
**Precipitación por región climática**

<b>Región centro</b>													
<i>Año/mes</i>	<i>ENE</i>	<i>FEB</i>	<i>MAR</i>	<i>ABR</i>	<i>MAY</i>	<i>JUN</i>	<i>JUL</i>	<i>AGO</i>	<i>SEP</i>	<i>OCT</i>	<i>NOV</i>	<i>DIC</i>	<i>TOTAL</i>
1996	0,0	0,0	0,0	13,3	18,2	92,8	186,2	106,4	158,8	59,8	0,5	0,0	636,0
1997	0,0	0,0	56,6	54,3	52,4	136,6	136,93	150,51	104,52	45,82	9,4	0,0	747,1
1998	0,0	0,0	0,0	0,0	0,01	58,41	167,2	240,7	247,91	129,41	12,4	0,0	856,0
1999	2,4	0,21	0,01	2,51	41,11	152,8	78,9	221,6	92,02	69,32	1,6	0,4	662,9
2000	0,0	3,2	3,2	0,0	63,7	221,9	193,7	153,3	84,3	50,2	7,1	3,0	783,7
2001	4,8	4,6	6,5	13,6	31,3	177,1	257,0	225,5	224,8	37,3	0,0	5,1	987,7
2002	13,3	23,8	5,4	3,9	20,7	146,0	227,7	134,3	168,7	170,6	77,4	1,4	993,2
2003	78,8	3,9	0,0	5,8	30,4	145,6	186,3	134,4	250,9	130,1	8,3	0,0	974,5
2004	6,7	0,0	9,3	2,6	35,3	224,1	236,9	251,0	302,1	106,0	3,9	12,3	1190,2
<b>Región Cuenca del Río Balsas y Valles de Oaxaca</b>													
1996	0,0	0,0	0,0	0,0	44,5	124,5	155,6	116,0	71,0	49,5	1,0	1,0	563,1
1997	18,0	1,0	18,5	44,0	37,0	95,0	145,5	120,6	68,5	17,0	27,5	0,0	592,6
1998	1,5	3,0	0,0	0,0	2,5	105,5	202,5	180,5	178,0	73,5	23,5	0,0	770,5
1999	0,0	0,0	0,0	3,0	46,0	159,0	149,3	189,0	78,0	21,0	12,0	5,0	662,3
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	71,0	242,3	126,5	92,0	120,5	36,0	11,0	14,0	713,4
2001	2,0	1,5	0,0	62,0	116,0	138,0	218,5	157,5	138,1	61,5	0,0	6,0	901,2
2002	34,0	19,5	0,0	6,0	46,3	166,2	181,9	225,1	204,0	76,4	52,8	3,0	1015,3
2003	5,5	0,0	0,0	29,0	35,9	125,7	271,3	184,6	156,2	50,0	26,0	0,0	884,3
2004	17,0	0,0	15,0	5,0	61,0	185,3	137,5	175,2	159,0	101,6	0,0	6,0	862,7
<b>Región Pacífico Sur</b>													
1996	0,0	0,0	21,6	0,0	34,6	78,6	186,4	589,1	168,1	124,0	0,0	21,0	1226,4
1997	0,0	0,0	10,0	0,1	39,5	139,5	47,7	13,2	188,9	462,9	253,5	3,3	1158,6
1998	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	89,0	50,5	107,7	497,5	38,6	68,0	0,0	1330,1
1999	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	107,5	226,3	130,6	460,5	125,6	25,5	0,0	1078,2
2000	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	321,3	205,1	417,3	132,8	52,2	0,4	0,0	1131,6
2001	6,0	14,0	3,0	29,0	150,0	97,0	130,4	237,6	118,2	107,0	6,0	13,0	911,2
2002	6,0	0,0	0,0	3,0	0,0	281,5	202,5	122,5	111,5	96,0	73,0	0,0	896,0
2003	28,5	0,0	5,0	2,0	42,0	169,0	400,0	110,5	475,0	71,0	34,0	54,0	1391,0
2004	22,0	0,0	32,5	65,0	78,5	191,5	148,5	80,0	169,0	95,0	4,0	1,0	887,0

El área registró precipitaciones de 600-800 mm y superiores, en la porción noroeste, que corresponde a las zonas de mayor elevación. Se presentaron dos estaciones bien marcadas: la lluviosa que inició en mayo y terminó en octubre y la seca que abarcó de noviembre a abril.

Los meses de junio a septiembre fueron húmedos en toda la región, el mes más lluvioso fue julio que registró un total de precipitación superior a 150 mm. La normal de esta variable para 1971-2000 fue de 726 mm.; en los últimos años analizados este elemento fue superior a la normal en cinco años y cuatro inferior a 726 mm. (véase Cuadro 1). En la mitad de la estación lluviosa, la precipitación presentó una sensible disminución, la que se conoce como canícula, este fenómeno se registró en general en la Cuenca del Río Balsas.

### 3.1.3 Región Pacífico Sur

Durante el verano, la Zona Intertropical de Convergencia (ITC) se desplaza hacia el norte, hasta el paralelo 18°30'N e invade la región, se genera una gran inestabilidad del aire, influenciada por los vientos alisios propios del verano. A fines de esta estación y principios de otoño, existió fuerte influencia de los ciclones tropicales; algunos de ellos se originan en los golfos cálidos de Centroamérica y de Tehuantepec, viajan de este a oeste próximos al litoral, y aun cuando no todos tocan tierra, introducen en la troposfera media una gran cantidad de humedad la cual, al ser transportada por los vientos monzónicos, provoca un incremento considerable en la cantidad de lluvia.

La región presentó una precipitación normal de 1,000 mm. (Normales Climatológicas, 1971-2000). En los últimos años la precipitación total y su distribución han sido variables, se presentaron años por abajo (tres) y superiores (seis) a la normal (véase Cuadro 1).

La dinámica atmosférica en 1997, dio lugar a lluvias tempranas, seguida de precipitaciones abundantes, se destaca este año debido, a que en zonas más cercanas a la costa se presentaron inundaciones por el efecto del huracán Paulina, fue un año con lluvias muy abundantes, pero su distribución fue irregular, la temporada húmeda inició en mayo con precipitaciones reducidas, elevándose en junio, posteriormente con reducciones considerables en los dos meses subsecuentes (canícula o veranillo), para después registrarse aumentos considerables.

Un factor modulador de las lluvias es la presencia del fenómeno ENOS (El Niño/Oscilación del Sur). En general cuando es año del fenómeno El Niño, el régi-

men de lluvias de verano presenta una disminución en la cantidad de precipitación, esta falta de lluvia en los primeros meses del verano, puede traducirse en un retraso de inicio de las lluvias (Neri, 2004: 37).

En 1997, El Niño coincidió con las disminuciones y variaciones del inicio de la temporada de lluvias. Sólo cuando este fenómeno se debilita o desaparece, como en 2003, las lluvias se presentan en forma normal, de mayo a octubre, en forma continua y ascendente, sin presencia de sequía.

Las prácticas agrícolas de temporal son muy sensibles a estas alteraciones, ya sea por retraso, irregularidad o deficiencia de las precipitaciones. En la mayoría de las ocasiones la presencia de El Niño significa severas pérdidas en las cosechas.

### *3.2 Producción agrícola*

Las características físico-geográficas, dan lugar a una distribución natural de la vegetación y permiten el desarrollo de diversos usos del suelo; topografía, suelo y las condiciones climáticas, entre otros, favorecen el buen desarrollo de la agricultura. En los trece DDR, las superficies sembradas y cosechadas han presentado variaciones debido a las fluctuaciones de los elementos del clima, entre ellos la precipitación.

El distrito de mayor extensión en el ciclo primavera-verano bajo el régimen de lluvias de temporal, es La Piedad, sin embargo, ha presentado variaciones e inclusive una reducción considerable en los últimos cuatro años, al pasar de 110, 170 has. sembradas en 1997 a sólo 78, 390 en el 2004, lo que representa una reducción de 35% de la superficie (véase Cuadro 2). Respecto a las pérdidas (diferencia entre superficie sembrada y cosechada) la media del periodo analizado fue de 7.7%. Destaca el ciclo agrícola 1999 por sus considerables reducciones (105,533 has. sembradas y sólo 88, 005 cosechadas) (véase Gráfica 1). De igual manera, 1997 fue el año que registró las más bajas e irregulares distribuciones de la precipitación, ya que se presentaron lluvias tardías y dos meses de sequía intraestival.

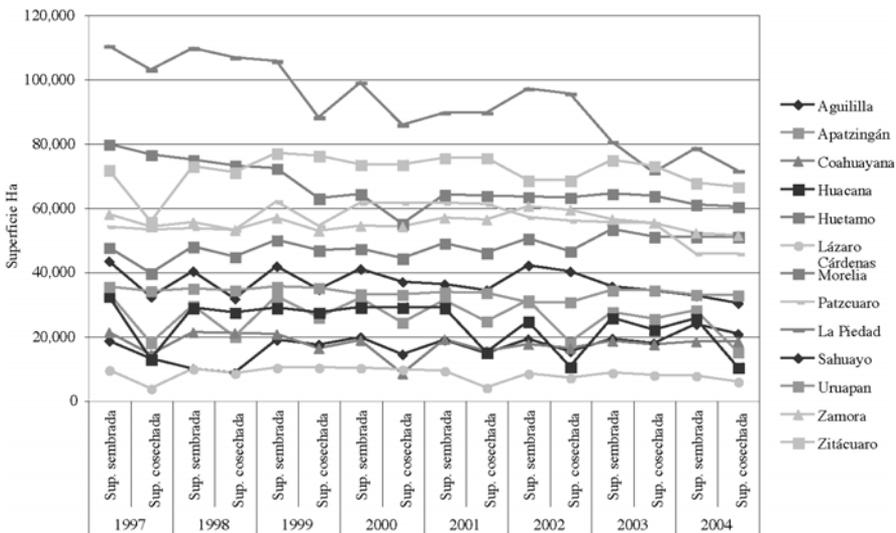
Los cultivos que ocuparon importantes superficies cosechadas fueron: maíz y sorgo, y el de menor superficie, fue la fresa. También estuvieron presentes hortalizas y leguminosas: calabacita, cebolla, chile verde, zanahoria, tomate, trigo, avena, garbanzo y fríjol.

**Cuadro 2**  
**Producción en los distritos de desarrollo rural**

	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		
	Sup. sembrada cosechada																
Aguilla	12.986	9.755	8.520	17.291	19.584	14.272	18.705	14.674	19.044	15.178	19.099	17.750	23.703	20.655	23.703	20.655	
Apatzingán	33.254	17.805	19.811	25.864	31.768	24.172	31.144	24.566	31.137	18.083	27.415	25.403	27.965	15.041	27.965	15.041	
Coahuayana	21.151	14.302	21.149	20.927	18.672	8.335	18.889	15.247	17.418	16.256	18.495	17.382	18.315	18.315	18.315	18.315	
Huacana	32.80	12.808	28.769	27.304	29.021	28.860	28.785	14.929	24.510	10.483	25.674	21.891	25.424	10.288	25.424	10.288	
Huetamo	47.564	39.531	47.873	44.619	49.893	46.685	47.174	44.197	48.877	45.866	46.310	50.948	50.908	50.908	50.908	50.908	
Lázaro Cárdenas	9.463	3.643	9.827	8.434	7.829	73.051	72.210	62.853	64.161	54.942	63.650	63.285	63.170	64.358	63.576	60.911	
Morelia	79.754	76.448	74.829	73.051	72.210	62.853	64.161	54.942	63.650	63.285	63.170	64.358	63.576	60.911	60.187	60.187	
Patzcuaro	50.080	53.028	53.553	52.956	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858	61.858
La Piedad	102.862	109.598	106.704	88.005	98.871	85.727	89.422	89.402	96.938	95.356	80.419	70.816	78.390	71.455	78.390	71.455	
Sahuayo	43.304	32.156	40.057	31.601	34.496	40.795	36.862	36.113	34.214	41.974	40.074	35.429	34.092	30.196	34.092	30.196	
Uruapan	35.388	33.957	34.775	34.083	35.413	34.940	32.910	33.675	33.415	30.525	34.273	34.273	32.827	32.710	32.827	32.710	
Zamora	57.980	54.022	55.338	52.972	56.763	52.680	54.061	56.814	56.238	60.309	59.201	56.347	55.141	51.259	55.141	51.259	
Zitácuaro	71.685	55.610	72.824	70.946	76.079	73.411	73.411	73.411	75.419	75.418	68.450	68.450	67.723	66.355	67.723	66.355	

El DDR de Zitácuaro, también presentó importantes áreas dedicadas al temporal, reportó variaciones entre sus superficies sembradas y cosechadas. En 1997 las pérdidas ascendieron a 22.4%, en ese año las lluvias se registraron muy tempranamente a consecuencia del fenómeno El Niño, los cultivos más representativos en el distrito fueron: maíz, avena, cebada, sorgo, trigo, calabacita, chayote, chícharo, haba y frijol.

**Gráfica 1**  
**Superficie sembrada y cosechada en los DDR**  
**Michoacán, 1997–2004**



Fuente: Elaboración propia con datos de SAGARPA (2005).

Lázaro Cárdenas es el distrito con el menor número de superficies dedicadas al temporal, el periodo analizado reportó un comportamiento uniforme, sólo en el cierre del ciclo primavera-verano 1997 se reportaron 61.5% de pérdidas (véase Gráfica 1), dicho año presentó irregularidades en la distribución de la precipitación y tres meses de sequía, posteriormente recibió abundantes lluvias por la influencia del huracán Paulina, que impactaron las costas del Pacífico (véase Cuadro 2 y Gráfica 1). Todos los cultivos bajo temporal frijol, maíz y sorgo reportaron pérdidas. En 2001, nuevamente las hubo en 57% de la superficie sembrada, la causa principal fue la sequía, que se prolongó por dos meses.

### 3.3 Marginación en Michoacán

Otro de los problemas actuales del mundo en general, y de México en particular es el referente al aumento de la población. En los últimos 30 años el incremento demográfico ha sido significativo: en zonas rurales aumenta lentamente mientras que en el medio urbano se concentra rápidamente. En el periodo de 1970 a 2000 se registró un cambio notable en la demografía, en las zonas rurales, por el continuo movimiento de población en diversas direcciones, aumentando en los últimos 30 años la población rural 1.3 veces, con un incremento medio anual de 0.9%, en tanto que la misma movilidad e incremento de la población urbana alcanzó un aumento de hasta 67% de la población total (Gutiérrez y González, 2004: 15).

De acuerdo a la tendencia de crecimiento de la población en Michoacán, se estima en 4, 304,625 habitantes para 2006 (CONAPO, 2003). La estructura de la población por edades está constituida principalmente por población joven. De acuerdo al censo de 1990, 41% de la población tenía menos de 15 años y 53% entre 16 y 64. Michoacán presentó una tasa de crecimiento de 1.8% en el periodo 1990-2000, inferior a la media nacional (2.8), lo cual implica que el estado es expulsor de población. Respecto a la distribución geográfica de la población se reportó que 44% se concentra en 11 municipios y los restantes 102 presentan gran dispersión.

Para 2000 Michoacán reportó 3, 985, 667 habitantes (INEGI, 2002) de los cuales 13.90% de su población mayor a 13 años fue analfabeta, de la población mayor a 15 años 40.15% no terminó la primaria, 11.40 vive en habitaciones sin drenaje ni servicios sanitarios, otro 4.4 no tiene energía eléctrica, 10.87 no tiene agua entubada, 46.04 vive en hacinamiento. Existe una población de 43.09% en localidades con menos de 5,000 habitantes y 57.29 de población ocupada vive con ingresos de dos salarios mínimos.

Los grados de marginación permiten discriminar entidades según el impacto global de las carencias que padece la población, consideradas esenciales o básicas CONAPO (2005), la falta de acceso a la educación primaria, la residencia de vivienda inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios, falta de servicios de salud, equipamiento e infraestructura adecuada, entre otros.

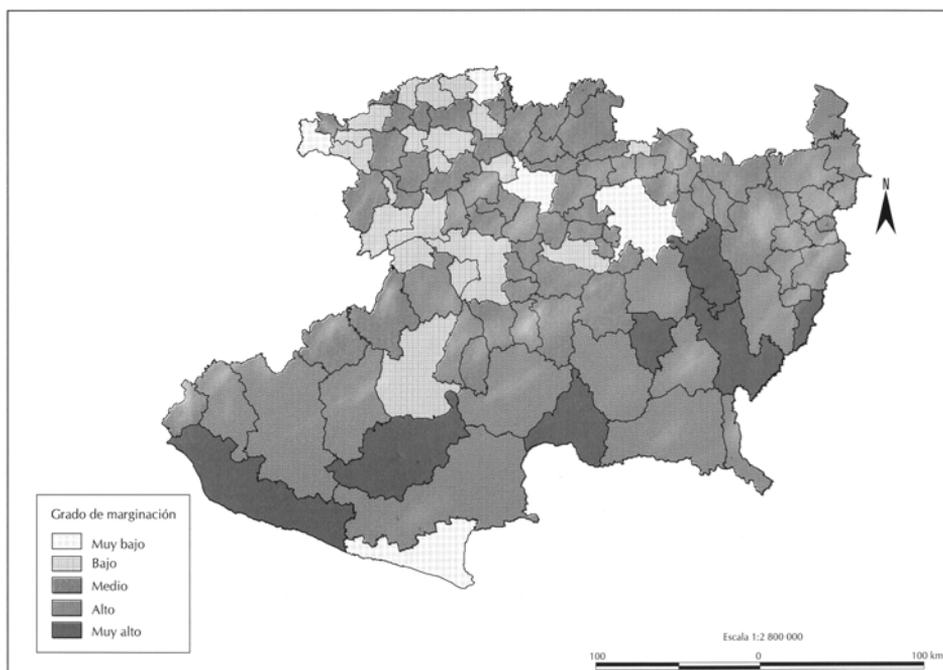
Camberos y Bracamontes (2007), establecen como antecedente conceptual de la marginación a la marginalidad, resaltando la diferencia en los conceptos establecidos por Cortés (2006: 73-81), respecto a que la marginación está referida a localidades geográficas y la marginalidad a personas.

Con base a datos estadísticos oficiales, se muestra que la región central de Michoacán, donde se ubican los DDR de mayor extensión y de productos agrícola-

las diversos: La Piedad, Zitácuaro, Morelia, Zamora, Pátzcuaro, Sahuayo y Uruapan presentan los siguientes grados de marginación: muy bajo: Morelia y la Piedad; bajo y medio el resto de la región (CONAPO, 2005).

En lo que se refiere a la Región Cuenca del Río Balsas, alberga los DDR: Apatzingán, La Huacana, Huetamo y Aguililla, estos se caracterizan por presentar grados de marginación: bajo: Apatzingán, medio: Buenavista, Tepalcatepec y Múgica; el resto de municipios posee alto grado de marginación. El municipio de Churumuco, presentan muy alta marginación. En la porción sur del estado que corresponde a la región Pacífico Sur y forma parte del los DDR Coahuayana y Lázaro Cárdenas; tiene los siguientes grados de marginación: muy bajo: Lázaro Cárdenas (Municipio), alto: Chinicuila (con nombre actual de Villa Victoria) y Medio Coahuayana (véase Mapa 3).

**Mapa 3**  
**Grados de marginación**



Fuente: Estimaciones CONAPO (2005), con base en los resultados del *XII Censo General de población y Vivienda (2000)*.

Los fenómenos como el despojo de la tierra y bajos rendimientos, disminución de superficies dedicadas a los cultivos por las variaciones climáticas son indicadores fundamentales para entender algunas causas del porqué de la migración, dado que pierden en parte herramientas fundamentales de trabajo, para cultivar la tierra, aunado a los bajos rendimientos y pérdidas por algunos meteoros ya señalados, ante esto, se ven obligados a buscar otras oportunidades que les permitan asegurar su vida. Sólo 15.90% de la población de Michoacán se encuentra en condiciones de explotar su tierra y asegurar un espacio para ellos y sus descendientes.

Michoacán se caracteriza por ser un estado cuya economía se soporta fundamentalmente en las actividades agropecuarias y de servicios; el desarrollo, modernización y aumento de estas actividades no ha sido suficiente para brindar una fuente de ingresos a la población, aunado a los procesos de apertura e integración que conllevan mayores facilidades de comunicación y transporte, y la inestabilidad en las formas de empleo en sus lugares de origen, ya mencionadas, han hecho más visibles las grandes desigualdades sociales, de tal manera que estas percepciones han estimulado los procesos migratorios de la entidad, en dos direcciones:

- 1) La migración del medio rural al urbano en la búsqueda de mejores condiciones de vida, empleo-ingreso, educación y servicios públicos.
- 2) La migración al interior del país, como fuerza de trabajo golondrina a otros estados que demandan trabajadores en periodos de cosecha (Sinaloa, Veracruz, Chihuahua) o bien, como fuerza de trabajo a otras economías (EUA y Canadá).

## **Conclusiones**

Los cultivos de temporal, son sumamente vulnerables a las variaciones de la precipitación. En el periodo analizado (1996-2004) se presentaron variaciones considerables entre las superficies sembradas y cosechadas, debido entre otras causas, a la presencia de lluvias tempranas, tardías y sequía; incrementándose el déficit de humedad en el suelo y por lo tanto las condiciones se tornan poco favorables para la agricultura.

En el análisis estadístico de producción agrícola, se registraron también, disminuciones en las superficies cosechadas y por consiguiente, en el valor de la producción, situación que se refleja en un mayor deterioro de la calidad de vida de la población que habita el estado de Michoacán. Existen DDR que presentan un

homogéneo comportamiento respecto a las tierras cosechadas y cultivadas (Uruapan), pero en conjunto esto no se ha traducido en un homogéneo desarrollo del estado.

Son 34 de los 113 municipios que conforman el estado de Michoacán que están clasificados como de alto y muy alto grado de marginación, estos ocupan aproximadamente 50% del territorio del estado.

Los municipios Lázaro Cárdenas, Morelia y Marcos Castellano están clasificados como de muy bajo grado de marginación, dichos municipios se caracterizan por sus actividades económicas secundarias y terciarias.

En ese sentido, se requiere enfrentar el calentamiento global en dos vertientes: 1) con la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, y 2) toma de decisiones con base a los cambios en los registros meteorológicos, para proponer mediante estudios de regionalización agroclimática la introducción de nuevos cultivos alternativos, con especies promisorias de poca difusión y alto valor económico, paralelamente se deben realizar estudios de precios y mercado, para establecer campos experimentales que funcionen como bancos de conservación de germoplasma *in situ* en huertos para ampliar las áreas frutícolas, mismas que actualmente están teniendo buenos resultados desde el punto de vista ambiental y económico, ya que funcionan como ecosistemas naturales, cubriendo los aspectos de conservación y adicionalmente proporcionarán salud y bienestar a la población en el medio rural.

## Referencias bibliográficas

- Adler, D. L. L. (1975). *Cómo sobreviven los marginados*, México: siglo XXI editores.
- Boltvinik, J. (2007). "Elementos para la crítica de la economía política de la pobreza", *Desacatos. Revista de Antropología Social*, núm. 23.
- "De la pobreza al florecimiento humano: ¿teoría crítica o utopía?", *CIESAS, Revista Cuatrimestral*, enero-abril, México, pp. 53-86.
- Camberos, M. y J. Bracamontes (2007). "Marginación y Políticas de Desarrollo Social: un análisis regional para Sonora", *Problemas del Desarrollo Revista Latinoamericana de Economía*, vol. 38, número 149, abril-junio, IIEC, UNAM, México.
- CONAPO (2003). *Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas 2000-2050*, CD ROM.

- (2005). *Índices de Marginación*, México.
- Cortés, A. (2006). *Consideraciones sobre la marginación, la marginalidad, marginalidad económica y exclusión social*, Papeles de población, núm 47, UAEM, pp. 73-81.
- FAO (2007). *La Situación de los bosques en el Mundo*, ONU— IIPC.
- Fina, A. L. De y C. Ravelo (1973). *Climatología y fenología agrícola*, Argentina: Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- García, E., R. Vidal y M. E. Hernández (1989). “*Las Regiones Climáticas de México*” en A. García de Fuentes (ed.), *Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, México: UNAM, vol.2, cap. IV, núm 10, mapa esc.1:12 000 000.
- Gay, G. y C. Conde (2004). “El cambio climático y el café”, *Boletín informativo El Faro*, junio 3 de 2004, UNAM, México, pp. 8-9.
- Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos (GEUM) (2007-2012). *Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable*, Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Sustentable, 119 pp.
- Gobierno del Estado de Michoacán (2005). *Michoacán 2005*.
- Granados, R. y T. Reyna (2002). “*Condiciones atmosféricas, comportamiento de la distribución pluviométrica y sus efectos en la agricultura durante 1996 y 1997 en la Mesa Central de Guanajuato, México*”, RA'E GA. O Espacio Geográfico Em Análise. Universidade Federal Do Paraná, Curitiba-Paraná-Brasil, núm. 4, año IV, 2000, pp. 23-36.
- Gribbin, J. (1986). *El clima futuro*, Biblioteca Científica, Salvat.
- Gutiérrez de MacGregor MA. T. y J. González (2004). *Dinámica y distribución espacial de la población urbana en México 1970-2000*, México: Instituto de Geografía, UNAM, p. 158.
- Hernández, C. M. E. et al. (2001). *Los ciclones tropicales de México*, *Temas Selectos de Geografía de México*, Textos monográficos, Medio Ambiente, México: Instituto de Geografía, UNAM.
- INEGI (2002) (SCINCE) *Sistema para la Consulta de Información Censal 2000*, XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Michoacán, INEGI.
- Jiménez, L. J. et al. (2004). “Dinámica de la sequía intra-estival en el estado de Tlaxcala, México”, *III Seminario Latinoamericano de Geografía Física*, 28 de abril-2 de mayo, (CD-ROM). Puerto Vallarta, Jalisco, México.
- Levine, E. (2001). *Los nuevos pobres en Estados Unidos: los hispanos*, México: Miguel Porrúa.
- Maderey, R. L.E. (1980). “Intensidad de la precipitación en el Valle de México”, *Boletín Instituto de Geografía*, UNAM, México, núm. 10, pp. 7-54.

- Margalef, R. (1981). *Ecología*, Barcelona: Planeta.
- Neri, V. C. (2004). *Evaluación del riesgo en el sector agrícola por la variabilidad climática*, tesis de licenciatura, Colegio de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México, 70 pp.
- Ratha, D. y Z. Xu (compiladores) (2008). *Migration and remittances factbook*, (datos sobre migración y remesas), América Latina y el Caribe, BM, Perspectivas de desarrollo.
- Romero D. A. (2003). “Influencia de la litología en las consecuencias del abandono de tierras de cultivo en medios mediterráneos semiáridos”, *Papeles de Geografía*, núm. 38, España, pp. 151-165.
- SAGARPA SIAP (2005). *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)*, Estadística básica, México.
- Vidal, Z. R. (2005). *Las Regiones climáticas de México, Temas Selectos de Geografía de México (I.2.2)*, México: Instituto de Geografía, UNAM.
- Zuñiga, W y P. Leite (2004). “*Los procesos contemporáneos de la migración México-Estados Unidos: una perspectiva regional y municipal*”, México: CONAPO.

#### *Recursos electrónicos*

- Banco Mundial ([www.bancomundial.org](http://www.bancomundial.org); [www.worldbank.org/climatechange](http://www.worldbank.org/climatechange)). ([www.worldbank.org/prospects/migrationandremittances](http://www.worldbank.org/prospects/migrationandremittances)). Fecha de consulta 8 de enero de 2008.
- INEGI ([www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)). Fecha de consulta 14 de enero de 2008.
- Gobierno del Estado de Michoacan ([www.michoacan.gob.mx/estado](http://www.michoacan.gob.mx/estado)). Fecha de consulta 18 de enero de 2008.
- Normales Climatológicas, 2005 ([www.smn.cna.gob.mx](http://www.smn.cna.gob.mx)). Fecha de consulta 8 de febrero de 2008.