

13 GEOGRAFÍA PARA EL SIGLO XXI SERIE: LIBROS DE INVESTIGACIÓN

Región Citrícola de Nuevo León

Su complejidad territorial en el marco global

Álvaro López López
Marisela Pando Moreno
Coordinadores

IG INSTITUTO DE GEOGRAFÍA U N A M
UANL UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Región Citrícola de Nuevo León

Su complejidad territorial en el marco global

Álvaro López López
Marisela Pando Moreno
(Coordinadores)

José Luis Pérez Damián
María de Lourdes Godínez Calderón
(Editores cartográficos)

México, 2014

Región Citrícola de Nuevo León: su complejidad territorial en el marco global / Coordinadores Álvaro López López, Marisela Pando Moreno; editores cartográficos José Luis Pérez Damián, María de Lourdes Godínez Calderón. – México, UNAM, Instituto de Geografía: UANL, Facultad de Ciencias Forestales, 2014.
284 p.; il. ; 22 cm. (Geografía para el Siglo XXI, Serie Libros de investigación, 13)
Incluye bibliografía
ISBN: 970-32-2976-X (obra completa)
ISBN: 978-607-02-5490-1

1.Planificación regional – Nuevo León I. López López, Álvaro, coordinador II. Pando Moreno, Marisela, coordinador III. Pérez Damián, José Luis, editor cartográfico IV. Godínez Calderón, María de Lourdes, editor cartográfico V. UNAM. Instituto de Geografía VI. Serie

Región Citrícola de Nuevo León. Su complejidad territorial en el marco global

Primera edición, abril de 2014

D.R. © 2014 Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria
Coyoacán, 04510
México, D. F.
Instituto de Geografía
www.unam.mx
www.igg.unam.mx

Prohibida la reproducción parcial o total
por cualquier medio, sin la autorización escrita
del titular de los derechos patrimoniales.

La presente publicación presenta los resultados de una investigación científica
y contó con dictámenes de expertos externos, de acuerdo con las normas
editoriales del Instituto de Geografía.

Proyecto PAPIIT IN306310
"Complejidad espacial de la región citrícola de Nuevo León en el entorno global"

Geografía para el siglo XXI
Serie Libros de investigación
ISBN (Obra general): 970-32-2976-X
ISBN: 978-607-02-5490-1
Impreso y hecho en México

ÍNDICE

Introducción…… 11
Álvaro López López
y Marisela Pando Moreno

Primera parte. Aspectos generales

Capítulo 1. Delimitación territorial…… 17
Álvaro López López, Marisela Pando Moreno,
Armando García de León Loza
y Juan Francisco Livas Cantú

Capítulo 2. Historia ambiental…… 29
Ana María Luna Moliner
y Lilia Susana Padilla y Sotelo

Segunda parte. Aspectos del medio físico

Capítulo 3. Dinámica atmosférica, variación…… 45
y cambio climático
Rebeca Granados Ramírez
y Gabriela Gómez Rodríguez

Capítulo 4. Suelos y aguas superficiales…… 61
Israel Cantú Silva y Humberto González Rodríguez

Capítulo 5. Diversidad de plantas y sus principales usos…… 77
Eduardo Estrada Castillón,
José Ángel Villarreal Quintanilla
y Marisela Pando Moreno

Capítulo 6. Situación actual de los recursos forestales maderables 91
Javier Jiménez Pérez
y Eduardo Alanís Rodríguez

Capítulo 7. Situación de la fauna silvestre 103
Laura M. Scott-Morales,
José A. Guevara González
y Mauricio Cotera Correa

Capítulo 8. Unidades de Manejo (*Umas*) como estrategia de conservación y aprovechamiento 129
Mauricio Cotera Correa y
Laura M. Scott Morales

Capítulo 9. Tendencia a la desertificación en áreas de agostadero 145
Marisela Pando Moreno,
Enrique Jurado y Dayana Pruneda

Capítulo 10. Cambio de uso de suelo y fragmentación del paisaje 159
Marisela Pando Moreno, José Luis Pérez Damián
y Dinorah O. Mendoza Aguilar

Tercera parte. El entorno social

Capítulo 11. La población como elemento sustantivo 179
María Inés Ortiz Álvarez

Capítulo 12. Dinámica espacial de la población, 1950-2010 199
Francisco Castillo Sánchez

Capítulo 13. El proceso de urbanización 215
Lilia Susana Padilla y Sotelo

Cuarta parte. El ámbito económico

Capítulo 14. Participación de los sectores productivos en la economía regional 235
Armando García de León Loza

Capítulo 15. La actividad citrícola: cultivo e industrialización 255
Brenda Alcalá Escamilla, Álvaro López López y Juan Manuel Soto Ramos

Capítulo 16. Proceso industrial 271
Josefina Morales y Eva Saavedra

Capítulo 17. Los eslabonamientos productivos de los dulces de leche 293
Gino Jafet Quintero Venegas, Álvaro López López y Elda Nohemí Navarro Salas

Capítulo 18. Lugar central, distribución espacial de negocios y accesibilidad regional de bienes y servicios de consumo cotidiano 309
Manuel Suárez Lastra

Capítulo 19. Reconocimiento del potencial agroturístico 327
Álvaro López López y Brenda Alcalá Escamilla

Bibliografía 349

Introducción

El libro *Región Citrícola de Nuevo León. Su complejidad territorial en el marco global*, es el producto principal del proyecto IN306310, "Complejidad espacial de la región citrícola de Nuevo León en el entorno global", financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), de enero de 2010 a diciembre de 2012. Por tal motivo, los coordinadores de esta obra, Álvaro López López y Marisela Pando Moreno, expresamos nuestro amplio reconocimiento y agradecimiento al PAPIIT, DGAPA, UNAM. Asimismo, los apoyos brindados por el PAPIIT se complementaron con los otorgados por la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León, tanto para el desarrollo de trabajo de campo y académico, como en la aportación monetaria para la impresión de la obra.

Los académicos que participaron en este proyecto editorial procedieron de diferentes instituciones. De la UNAM colaboraron el Instituto de Geografía e Instituto de Investigaciones Económicas; de la Universidad Autónoma de Nuevo León la Facultad de Ciencias Forestales y la Facultad de Ciencias de la Tierra; el Instituto Nacional de Ecología, la Subsecretaría de Desarrollo Regional del Gobierno del Estado de Nuevo León y, por último, del Instituto de Filosofía del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba. Al respecto, los coordinadores de esta obra desean reconocer en forma póstuma el trabajo realizado por Ana María Luna Moliner; tristemente, su deceso ocurrió durante el proceso editorial.

En esta obra se evidencia la complejidad territorial de la región citrícola de Nuevo León a partir de la interrelación de su historia ambiental, su situación económica-poblacional actual y las causas y efectos de ello en el medio físico, en un marco asociativo con los correspondientes procesos globales. En forma particular se expone, tras una ocupación humana diferenciada de la región, las circunstancias actuales del medio físico; se reconoce la estructura territorial que, a partir del medio físico, derivó en la economía cítrica tradicional, la inserción de la región al ámbito global, las transformaciones territoriales actuales que se viven

en este espacio, en términos de su población, urbanización, industria, comercio, servicios y turismo; por último, es de resaltar la representación cartográfica, homologada y estandarizada de los tópicos abordados, a cargo de José Luis Pérez Damián y María de Lourdes Godínez Calderón.

La región citrícola de Nuevo León, localizada en la porción central de este estado (entre Coahuila y Tamaulipas), al sureste de Monterrey, es resultado de procesos territoriales complejos de índole física, social, económica y cultural ocurridos a lo largo de varios siglos, en una superficie que hoy día coincide con los municipios de Allende, Cadereyta, General Terán, Hualahuises, Linares y Montemorelos; el medio físico influyó para que su creciente población desarrollara una agricultura comercial de importancia regional, nacional e internacional apoyada, fundamentalmente, en la caña de azúcar durante los siglos XVII y XVIII, y luego en los cítricos desde el siglo XIX a la fecha.

Sin embargo, en el contexto de las circunstancias económico-globales ocurridas en forma decisiva desde los años ochenta del siglo pasado a la fecha, vinculadas con nuevos acuerdos arancelarios; la entrada de nuevos países y variedades de productos agrícolas al mercado mundial; nuevas formas de comercialización agropecuarias altamente integradas a partir de telecomunicaciones y redes de cómputo asociadas al transporte multimodal de alta calidad; la creciente especialización dentro de la división internacional del trabajo; los efectos negativos al medio ambiente, entre otros aspectos, han llevado a la economía tradicional de la región citrícola de Nuevo León a una crisis sistémica, que se proyecta hacia la población local en términos del empleo, ingresos, migración, etcétera.

Como respuesta a la crisis asociada con el cultivo tradicional de cítricos, se observan cambios territoriales de gran envergadura al interior de la región, que buscan contrarrestar la crisis señalada y, en todos los casos, están ligados con procesos ocurridos en el ámbito mundial: hay una tendencia creciente a incrementar el valor agregado en la producción citrícola a través de la agroindustria, de modo que se ha incrementado el número de empacadoras de cítricos y otros productos agrícolas y pecuarios para el consumo nacional y de exportación; es notable el impulso al emplazamiento de la industria maquiladora de exportación y con ella la presencia de corporativos trans y multinacionales; se han sofisticado los sistemas de transporte y se han creado nuevos emporios regionales asociados con este ramo de la economía; en forma emergente se busca impulsar el turismo como una alternativa que, al menos en el discurso, se busca que sea sustentable.

A consecuencia de esta reconversión económica en la región citrícola aludida, la población se incrementa rápidamente, motivada por una nueva ola de migración que, ahora, más bien está direccionada a las ciudades y no al campo;

las zonas urbanas experimentan una rápida expansión hacia vecindarios de concentración masiva, nunca antes vista en toda la región; se multiplican los centros comerciales de capital foráneo que sustituyen la dinámicas comercial y de servicios regionales, antes robustas. Si bien no se puede negar que en las etapas de la agricultura comercial hubo daños significativos al medio ambiente físico, los nuevos procesos señalados aceleran esta situación; lo anterior, adosado al cambio climático se expresa en el deterioro de los suelos, el agua, la flora y fauna locales, que se han convertido también en asuntos urgentes por tratar en el corto plazo, situación evidente, entre otras, en la creación de unidades de manejo ambiental. La presencia de una de las tres áreas metropolitanas más grandes de México, la de Monterrey, sumada a la cercanía con el noreste de los Estados Unidos, son circunstancias locacionales que determinan su realidad actual: en sentidos positivo y negativo.

Esta obra se sustenta en una planeación amplia: 1. Durante el primer semestre de 2010 los autores de los capítulos mantuvieron comunicación constante con los coordinadores, quienes coadyuvaron en direccionar su trabajo de gabinete básico, que definiera sus necesidades para poder realizar trabajo de campo. 2. En el segundo semestre de 2010 se llevó a cabo una estancia grupal y multidisciplinaria para la realización de trabajo de campo en la región citrícola y otros municipios circundantes, con el uso de metodologías cuantitativas y cualitativas, para cuestiones del medio físico, social y económico. 3. Al inicio de 2011 se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Forestales (UANL) el Foro Multidisciplinario sobre la Región Citrícola de Nuevo León, en donde se convocó a la sociedad académica y civil regional; en esta ocasión también se llevó a cabo una segunda visita a la región para hacer trabajo de campo, si bien los colaboradores continuaron visitando en forma independiente la región para asuntos específicos. 4. En el primer semestre de 2012 se recibieron los capítulos y en el segundo se trabajó la cartografía. 5. En 2013 se integraron los capítulos y se hizo una revisión de estilo.

Por último, se puede señalar que a pesar de que la región citrícola de Nuevo León tiene una posición central para la economía nacional y sea nodal en la dinámica socioeconómica del noreste del país, lo cierto es que el conocimiento académico de este espacio geográfico es muy restringido y se ciñe a análisis aislados en los ámbitos del medio físico y sobre la actividad ligada con las plantaciones de cítricos en el área. En este sentido, el aporte de esta obra viene a enriquecer el conocimiento del norte mexicano. En especial, la riqueza de la obra deriva de la integración multidisciplinaria de especialistas que se complementaron durante los trabajos académicos en los alcances teórico-metodológicos. Por tal riqueza, se

asume que este libro es sin duda una herramienta significativa para la planeación regional y servirá como un precedente para estudios multidisciplinarios e integrales en México.

Álvaro López López
Marisela Pando Moreno

Primera parte
Aspectos generales

Capítulo 1. Delimitación territorial

Álvaro López López
Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México

Marisela Pando Moreno
Universidad Autónoma de Nuevo León

Armando García de León Loza
Instituto de Geografía-Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Francisco Livas Cantú
Subsecretaría de Desarrollo Regional del Gobierno del estado de Nuevo León

Introducción

Analizar la complejidad espacial de la región citrícola de Nuevo León es un esfuerzo significativo enfocado a determinar sus características y dinámicas del ámbito físico y socioeconómico. Esta labor adquiere gran importancia en el marco de la globalización, pues este territorio se encuentra enclavado en un espacio estratégico que puede brindarle ventajas o desventajas, las cuales habrá que prever para su ulterior planeación; en primer lugar, la región citrícola colinda con la Zona Metropolitana de Nuevo León, uno de los espacios más industrializados de México con una dinámica económica que se irradia con fuerza a su alrededor; en segundo, esta región está muy cercana al este de los Estados Unidos de América, sin duda, la potencia económica mundial con la que México mantiene el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN); y en tercero, también está próxima a Ciudad Victoria, la capital estatal de Tamaulipas.

El abordaje complejo de la región citrícola tiene un escenario de estudio ideal en Nuevo León, debido a su situación geográfica, pues la generación de cítricos se destaca en sus municipios al tiempo que son de demanda nacional e internacional, lo que favorece su inserción en la dinámica globalizadora que se vive desde años atrás, y hace suponer que en ellos se encontrarán características económicas típicas de los lugares con cierta vocación exportadora.

Demostrar la presencia de tales características es uno de los principales objetivos de este libro, ya que se puede asumir que ellas son capaces de aportar a las unidades territoriales involucradas elementos suficientes para favorecer su crecimiento económico. De ahí puede suponerse la posibilidad de lograr un mejoramiento en las condiciones de vida de la población local. A partir de esos principios se deriva la importancia de analizar con cuidado, y de manera interdisciplinaria, las características de los casos municipales que forman la región citrícola.

El postulado anterior tiene especial relevancia cuando se trata de regiones funcionales, especialmente aquéllas cuya dinámica puede cambiar en lapsos moderados de tiempo y que respondan a coyunturas económicas. En ese entorno una región puede modificarse de manera significativa, debido a la inestabilidad generada por los mercados locales y/o internacionales. Esta es la circunstancia en que se encuentra la región citrícola, razón por la cual debe comprobarse que su estructura y dinámica se han conservado hasta la actualidad.

Con los criterios antes expuestos, se presenta a continuación la metodología que se empleó para determinar los límites funcionales e integrantes municipales de la región citrícola, base sustancial para enmarcar en términos geográficos las diversas investigaciones interdisciplinarias que integran este libro.

La región citrícola del estado de Nuevo León

El espacio que se reconoce como región citrícola se ubica en dos provincias fisiográficas; una corresponde con las llanuras costeras del Golfo Norte, que poseen lomeríos suaves con bajadas y llanuras de extensión considerable y una altitud promedio de 500 msnm; la otra corresponde, por su parte poniente con la Sierra Madre Oriental, con altitudes máximas de 3 000 msnm.

Como se detalla en el Capítulo 15 de esta obra, la presencia de cítricos en la región, particularmente en el municipio de Montemorelos, se remonta a los años del Virreinato, aun cuando la fruta de los huertos establecidos en aquellos años era para autoconsumo y seguramente no hubo comercialización de la misma (Olvera, 1987). La producción comercial de cítricos en Nuevo León es el resultado de una profunda transformación, impulsada a principios de 1900, por un grupo de terratenientes que consiguieron integrarla verticalmente y elaborar productos a partir de éstos, destinados desde su concepción, al mercado estadounidense. El cultivo de cítricos reemplazó al de la caña de azúcar con la que se elaboraba el piloncillo, tradición que prácticamente ha desaparecido en esta región. En las márgenes de los ríos Pilón y Ramos, en una franja que sigue, aproximadamente, el trazo

de la carretera Monterrey-Ciudad Victoria, comenzaron a proliferar las huertas siguiendo el modelo de las huertas existentes en Florida y California (Gatti y Alcalá, 1979).

En octubre de 1888 inician las obras que concluirían en septiembre de 1891, para la construcción de una línea de ferrocarril que uniría los estados de Nuevo León y Tamaulipas, y sus principales estaciones se ubicaron en Ciudad Victoria, Linares, Montemorelos, Cadereyta y Monterrey. Esta línea ferroviaria se unía con la internacional, en la proximidad de General Treviño, Nuevo León, hecho que incentivó la afluencia de inmigrantes de procedencia norteamericana. La existencia de esta nueva vía de comunicación, aunada a la llegada de los inmigrantes, generó una nueva proyección económica para la región, no solo por la agilización en la circulación de los productos agrícolas, sino que proporcionó elementos renovadores que, unidos a los propios de la región, dieron una nueva perspectiva a las empresas agrarias (Olvera, 1987).

Así inició la integración, articulación y funcionamiento espacial de lo que hoy se conoce como la región citrícola en el estado de Nuevo León, aunque es hasta 1930 cuando se puede constatar la conformación de una nueva fracción dentro de la clase dominante, sustentada en la producción de cítricos (Sieglin, 1987).

En la actualidad, es común referir a la región citrícola como un espacio geográfico que daría la impresión de estar bien definido y, además, buena parte de la población de Nuevo León la identifica de manera espontánea e, incluso, de manera empírica podrían señalar los municipios que la constituyen. A pesar de este antecedente directo, cuando se indagan las fuentes documentales académicas y oficiales existentes, lo cierto es que hay una discrepancia sobre el área que constituye este espacio y, además, los argumentos esgrimidos para algunos sobre la pertenencia de ciertos espacios a esta región, para otros no son válidos; así, es importante conocer, validar y confirmar si las unidades territoriales de los estudios a los que los autores tuvieron acceso cumplen con los criterios bajo los cuales se definen como región y, de no ser así, determinar sus límites.

Como antecedentes de los municipios que la conforman y permiten su integración, están los documentos oficiales que la refieren: en el Plan Estratégico para el Desarrollo Sostenible de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León, King (s/f:24) puntualiza: "La zona es comprendida por seis municipios: Allende, General Terán, Hualahuises, Montemorelos, Linares y Rayones"; al igual que esta fuente, la Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León (CODETUR, s/f), entidad dedicada a la promoción turística de Nuevo León, considera los mismos municipios; lo mismo sucede con el Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León (FIDECITRUS, s/f), entre otras de-

pendencias más. Por su parte, Sieglin (1987), en su estudio sobre la formación de la burguesía citrícola en Nuevo León, menciona a Cadereyta Jiménez, General Terán, Allende, Montemorelos, Hualahuises y Linares como los municipios constituyentes de la región citrícola, a partir de las relaciones socioeconómicas dadas hacia su interior.

Tal como su nombre lo anticipa, la condición central que define como región a este espacio geográfico es la superficie en torno a la cual se da la actividad citrícola, desde su cultivo, empacado, procesamiento industrial y comercialización. Si se acepta este parámetro como uno de los criterios fundamentales para su identificación, entonces es importante considerar los argumentos de la región homogénea que, en palabras de Gasca (2009:35), en alusión a Guevara (1977), dice que se trata de "… un área de cualquier tamaño, con cualquier tipo de homogeneidad, según el criterio seleccionado para definirla, en la cual existe cierta cohesión, dada por las relaciones espaciales entre los fenómenos seleccionados". Al respecto se tienen dos tipos de homogeneidad; la primera relativa a la producción de cítricos y la segunda a que sus unidades municipales formen una región continua.

Sin embargo, las particularidades de este espacio también hacen factible conceptualizarla desde la perspectiva de una región nodal o funcional, debido a que se amolda bien a la definición de Kayser (1980:326) que, en palabras de Gasca (2009:37) señala que es "… un espacio preciso pero no inmutable, inscrito en un marco natural dado y que responde a tres características esenciales: los vínculos existentes entre sus habitantes, su organización en torno a un centro dotado de cierta autonomía y su integración funcional en una economía global". En este caso, resulta de especial interés notar que en un principio esta región tuvo al vecino estado de Texas como un centro dominante inmediato, aunque se puede asumir que con la Revolución Mexicana, cuando los inversionistas estadounidenses se retiraron de la región, al tiempo que se fue constituyendo una burguesía propia, el centro dominante inmediato fue la Zona Metropolitana de Monterrey, si bien ésta se supedita en el ámbito global a Estados Unidos.

El estado de Nuevo León como productor de cítricos

Con el fin de determinar en forma más precisa los espacios que conforman la región citrícola y, en eso sentido, saber cuáles son los municipios del estado de Nuevo León que deben considerarse integrantes de ella, es necesario aludir a tres elementos: 1. Es importante especificar qué es un producto citrícola, y de ahí determinar su ámbito de producción. 2. Luego, puntualizar cuál es el volumen de

producción que puede considerarse como mínimo para calificar a un municipio en la categoría de "citrícola". 3. Es fundamental evidenciar que las unidades territoriales productoras forman una región homogénea y geográficamente continua. Del primer punto, y de acuerdo con la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2004) los cítricos más reconocidos son la naranja, limón, lima, toronja y mandarina: este análisis se basará en estos cultivos.

Respecto del segundo elemento, para establecer un mínimo de producción de cítricos es necesario revisar la producción agrícola general de Nuevo León, con el fin de precisar valores medios y máximos que sirvan de referencia para plantear una cota inferior válida y aceptable. Los datos que proporciona el Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2011), correspondientes a 2008, indican que la producción agrícola en Nuevo León fue de 3 028 millones de pesos. De ese total, la papa alcanzó la mayor participación (23% del total estatal), seguida por los pastos (22%) y luego, en tercer lugar, la naranja (12%). En el décimosegundo lugar se encontró la mandarina (1.8%) y en el decimoséptimo la producción de toronja (0.7%). Con lo anterior se evidencia que el total de cítricos sumó casi el 15% del valor total y, al mismo tiempo, se comprobó que la lima y el limón prácticamente no se cultivan aquí.

La producción de naranja en Nuevo León, para 2008, sumó 368 millones de pesos, pero solo supone el 9% del total nacional (4 080 millones de pesos). Por su parte, la cosecha de mandarina (53 millones de pesos) representó el 28% del valor nacional (187 millones de pesos) que le coloca en el segundo lugar estatal, solo superado por Veracruz. La toronja quedó todavía más rezagada en importancia, al alcanzar solo 22 millones de pesos, equivalente al 4% del nacional (498 millones de pesos). Si se suman estos tres cultivos, Nuevo León alcanzaría el quinto lugar nacional, cifra que le permite tener el 5% del valor de producción. Estos datos son suficientes para demostrar que los tres cítricos mencionados son los que deben tomarse en cuenta para delimitar la zona respectiva.

La producción de cítricos en la escala municipal

Antes de dimensionar la producción citrícola a nivel municipal en Nuevo León, es necesario especificar el parámetro que deberá tomarse como referencia. Las dos variables más adecuadas, de acuerdo con la disponibilidad de datos de SAGARPA (2011), son la superficie sembrada y el valor de producción. La primera ilustra la importancia territorial que alcanzan los cítricos, mientras que la segunda destaca

por su impacto económico. La elección debe ser cuidadosa, ya que es común que ciertos cultivos abarquen grandes extensiones de tierra, pero su rendimiento y/o precio en el mercado sea bajo, por lo que el valor de la cosecha no está a la par del espacio ocupado.

Con el objetivo de establecer el grado de posible dependencia entre las variables señaladas, se realizó un análisis de correlación lineal entre la superficie sembrada y el valor de producción para el 2008. El coeficiente de Pearson obtenido fue +0.998, valor más que significativo para asumir como equivalentes los dos parámetros. Sin embargo, se consideró que el valor de producción es más representativo de la importancia de estos cultivos, en especial dentro de un contexto globalizador, por lo cual se optó por tomar este último parámetro como base de los cálculos respectivos.

En el Cuadro 1 se presentan los municipios de Nuevo León donde se reportaron cosechas de cítricos en el 2008, ordenados según su valor de producción. El Cuadro 2 cuenta con información similar para 2003, con el fin de ofrecer un escenario que permita dimensionar los cambios temporales de la información a trabajar. En ambos casos la fuente de consulta es SAGARPA (2011) a partir del banco de datos SIAP.

A pesar de que no se cuenta con cifras oficiales relativas a décadas anteriores, con los tabulados mencionados anteriormente se puede seguir la evolución de estos cultivos, aun cuando se trate de un lapso de tiempo menos representativo de lo que sería deseable. A pesar de esta limitación, se tiene en cambio la ventaja de contar con cifras actuales, capaces de ilustrar el comportamiento y tendencias recientes de la producción citrícola en el estado.

Un hallazgo notable al realizar el tratamiento de los datos fue notar que la presencia de estos cultivos también se tuvo en municipios que tradicionalmente no son considerados como "citrícolas" en las clasificaciones que se enunciaron con anterioridad, como Los Ramones, Cadereyta Jiménez, Apodaca, Santiago y Santa Catarina. Como se observa, los cuatro últimos municipios forman parte de la Zona Metropolitana de Monterrey, de acuerdo con la SEDESOL, CONAPO e INEGI (2010:175), aun cuando se localizan en distintos extremos de ese centro urbano.

También es factible resaltar la modesta producción reportada en varios de los casos enlistados; por ejemplo, en el 2008 Santa Catarina solo produjo naranja y con un valor muy marginal (14 mil pesos), al tiempo que en 2003 no cultivó cítrico alguno; algo similar ocurrió en Apodaca, donde en el 2008 no se reportó siembra de cítricos, cuando cinco años antes había reportado alguna cosecha modesta (601 mil pesos); con respecto a Santiago, en el lustro contemplado, logró incrementar la producción de naranja, pero el valor de la misma fue inferior al

Cuadro 1. Producción municipal de cítricos en Nuevo León, 2008

	Mandarina	Naranja	Toronja	Cítricos	Cítricos	Cítricos
Municipios	Valor de producción (miles de pesos)	Valor de producción (miles de pesos)	Valor de producción (miles de pesos)	Valor de producción (miles de pesos)	Valor respecto al total estatal (%)	Participación acumulada (%)
General Terán	22 126.5	119 334.6	8 400.0	149 861.1	33.8	33.8
Montemorelos	28 241.2	101 709.4	9 034.8	138 985.4	31.3	65.1
Cadereyta Jiménez	1 226.5	64 418.4	1 948.5	67 593.4	15.2	80.3
Linares	1 068.0	40 465.4	1 045.2	42 578.6	9.6	89.9
Hualahuises	520.0	25 217.0	1 518.2	27 255.2	6.1	96.1
Allende	137.8	14 895.9	76.8	15 110.5	3.4	99.5
Los Ramones	0.0	1 764.0	0.0	1 764.0	0.4	99.9
Santiago	0.0	478.8	0.0	478.8	0.1	100.0
Santa Catarina	0.0	14.0	0.0	14.0	0.0	100.0
Apodaca	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Nuevo León	53 320.0	368 297.5	22 023.5	443 641.0	100.0	

Fuente: cálculos propios con datos SAGARPA, 2011.

medio millón de pesos; asimismo, en Los Ramones sus cosechas se mantuvieron en niveles cercanos a 1.7 millones de pesos, pero esto supone una posición muy rezagada respecto de los principales productores; un caso excepcional es Rayones, el cual ha sido reconocido consistentemente como un municipio integrante de la región citrícola, pero que en el quinquenio analizado no reporta producción alguna.

En contraste con lo señalado en el párrafo anterior, en los tabulados presentados está Cadereyta Jiménez, un municipio que no es mencionado en varios documentos oficiales recientes como perteneciente a la región citrícola, pero cuyos datos de producción lo colocan en el tercer lugar estatal, tanto en 2003 como en 2008; además, esta entidad elevó su cosecha de estos frutales de 36 millones hasta 67 millones de pesos, por lo que se asume que aportó en el 2008 el 15% del

Cuadro 2. Producción municipal de cítricos en Nuevo León, 2003

	Mandarina	Naranja	Toronja	Cítricos	Cítricos	Cítricos
Municipios	Valor de producción (miles de pesos)	Valor de producción (miles de pesos)	Valor de producción (miles de pesos)	Valor de producción (miles de pesos)	Valor respecto al total estatal (en %)	Participación acumulada (en %)
Montemorelos	18 009.0	102 860.8	7 529.2	128 399.0	41.9	41.9
General Terán	20 129.4	59 640.0	10 910.7	90 680.1	29.6	71.5
Cadereyta Jiménez	812.4	33 728.2	1 475.8	36 016.4	11.8	83.3
Linares	488.0	20 044.6	603.0	21 135.6	6.9	90.2
Hualahuises	267.3	13 725.0	1 101.0	15 093.3	4.9	95.1
Allende	114.8	12 153.6	89.8	12 358.2	4.0	99.2
Los Ramones	0.0	1 837.5	0.0	1 837.5	0.6	99.8
Apodaca	0.0	506.3	94.9	601.2	0.2	100.0
Santiago	0.0	84.0	0.0	84.0	0.0	100.0
Santa Catarina	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Nuevo León	39 820.9	244 579.9	21 804.4	306 205.2	100.0	
Incremento 2008/2003:	33.9%	50.6%	1.0%	44.9%		

Fuente: cálculos propios con datos SAGARPA, 2011.

valor de la producción de los cítricos cosechados en Nuevo León, lo cual le coloca en una posición de primera importancia.

Identificación de los municipios citrícolas

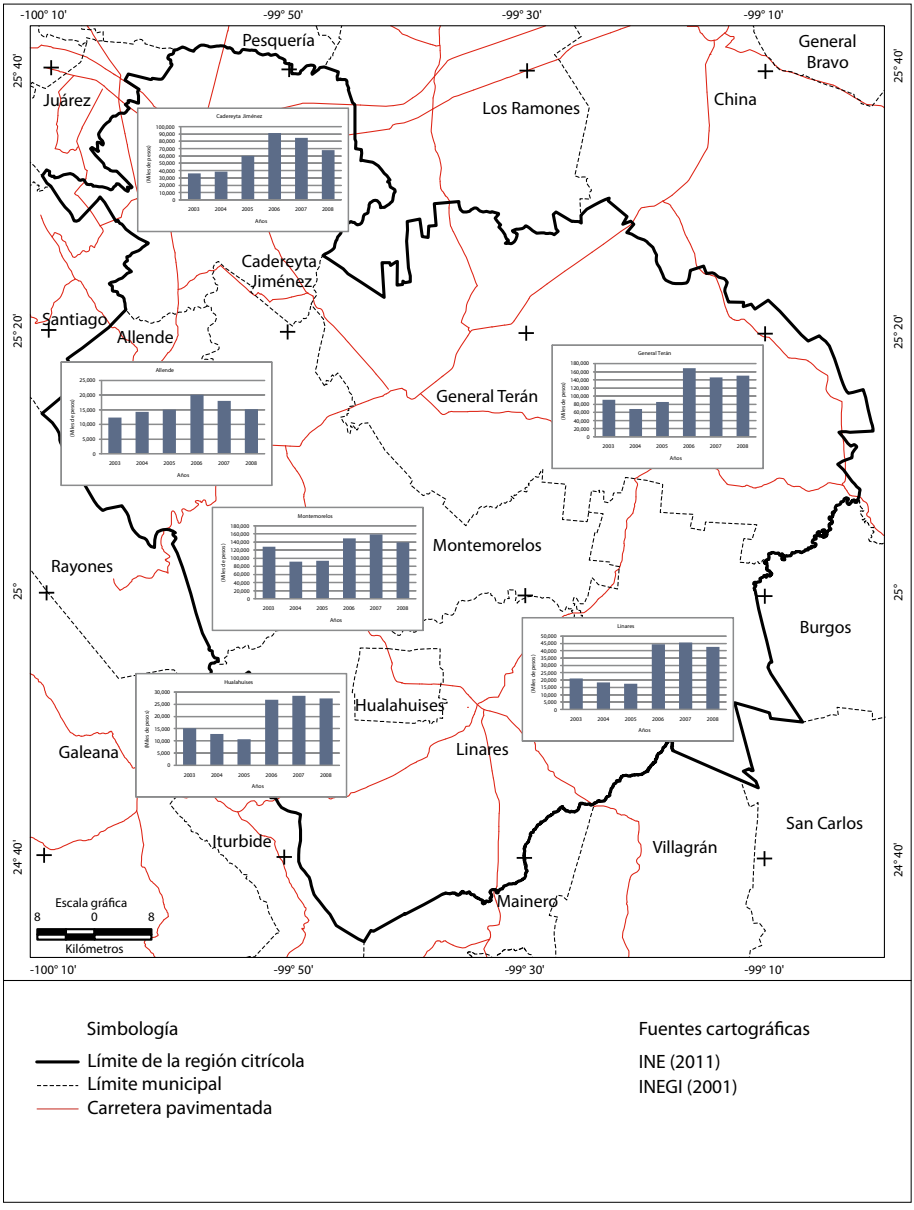
Los resultados explicados ofrecen criterios de selección relativamente sólidos, en el interés de identificar cuáles pueden ser los municipios netamente citrícolas. Por una parte, si se considera esta zona como Gasca (2009) lo señala, podrá ca-

racterizarse a partir de un parámetro único, el cual será el valor de la producción citrícola. Por otra parte, es necesario postular un límite de producción mínimo, a partir del cual se pueda calificar como "citrícola" a un municipio. Luego de revisar los Cuadros 1 y 2, puede postularse que esa cota inferior sea el 1% de la producción estatal.

A pesar de ser un límite tan bajo, tomar el criterio de 1% de la producción estatal, facilita el diferenciar los casos de productores municipales en dos grupos. El primero incluye a productores más bien marginales, como son Los Ramones, Apodaca, Santiago y Santa Catarina. Esta afirmación se apoya en que el valor conjunto de sus cosechas de cítricos (2.3 millones de pesos), no alcanza ni el 1% del total estatal (443.6 millones de pesos en 2008). En contraste, el segundo grupo califica a General Terán, Montemorelos, Linares, Hualahuises y Allende, como municipios netamente productores; entre ellos se acumula 84% de las cosechas de cítricos, a la cual cada uno de ellos participó con más de 1% del total estatal. Un caso especial es Cadereyta Jiménez, que por su categoría de tercer productor en Nuevo León le otorga una gran importancia que obliga a tomarlo en cuenta entre los municipios citrícolas, a pesar de que, como se ha reiterado, no ha sido contemplado como parte de esta región. Con estos seis casos se completa el 99% de la cosecha citrícola de Nuevo León, criterio definitorio de su significación.

A pesar de que el criterio considerado para definir la pertenencia a la región citrícola ha sido que los municipios tengan un papel destacado como productores de cítricos, este dato no se considera suficiente en la determinación final de la región; por ello, también se toma en cuenta la localización geográfica de estas unidades territoriales, pues la región supone que los municipios tengan vecindad unos con otros, en tanto que esto permita reconocer una zona continua y con un paisaje similar compartido. Esta es la segunda condición esencial para aceptar que los municipios de mayor producción formen una región homogénea, situación que no ocurre con Los Ramones, Santiago, Santa Catarina y Apodaca, a pesar de que tengan o hayan tenido cierta producción de cítricos, y, desde luego Rayones, municipio enclavado en la Sierra Madre Oriental, cuyas condiciones económicas son completamente diferentes.

La cartografía que se presenta en la Figura 1 ilustra la ubicación geográfica de los seis municipios considerados integrantes de la región citrícola: Cadereyta Jiménez, Allende, Montemorelos, General Terán, Hualahuises y Linares. En forma significativa cabe mencionar que Cadereyta Jiménez se incorpora, pese a que las dependencias gubernamentales no lo contemplan como parte de la región citrícola, en cambio Rayones, que sí estaba contemplado por instituciones de gobierno, no se consideró. Conviene señalar que el análisis cuantitativo realizado se



Fuente: cálculos propios con datos de SAGARPA, 2011.

Figura 1. Región citrícola de Nuevo León y su producción de cítricos, 2003-2008.

complementó con dos recorridos de superficie a los municipios resultantes de esta nueva integración regional y a Los Rayones, con lo que se autentificó la continuidad paisajística de los cultivos citrícolas y la interacción funcional entre ellos.

Conclusiones

Con los resultados obtenidos, el conjunto de municipios considerados en las diferentes propuestas revisadas de "región citrícola" puede replantearse para incorporar a Cadereyta Jiménez y retirar Rayones, con la indudable permanencia de Allende, Montemorelos, Linares, Hualahuises y General Terán, a modo de actualizar los límites geográficos de esta región. Esto se fundamenta en el hecho de que los seis municipios en cuestión cumplen los dos criterios básicos, de ser los mayores productores y apegarse al concepto de región homogénea. Así, de las propuestas revisadas, la de Sieglin (1987) coincidió con la de este capítulo, y ello es particularmente interesante pues su valoración fue más bien de orden cualitativo.

Si bien el criterio principal para la delimitación de la región citrícola de Nuevo León se basó, en parte, en el análisis de datos estadísticos, esto se complementó con recorridos de superficie; con ello fue posible identificar a los seis municipios resultantes de este estudio como integrantes de la región citrícola. Si bien en los capítulos sucesivos de este libro se presentarán las condiciones del entorno físico (con amplias descripciones contextuales y condiciones de impacto), social y económico en forma detallada, se puede adelantar que los municipios de esta región muestran cierta homogeneidad del paisaje propio de las plantaciones de cítricos y muestran una importante integración económica, sobre todo a partir de su red carretera federal, sin embargo, Cadereyta Jiménez es el único municipio que aunque tenga en parte un paisaje citrícola, sus relaciones socioeconómicas han tendido mayoritariamente a fortalecerse con la Zona Metropolitana de Monterrey, de la que forma parte; la presencia de la refinería que Petróleos Mexicanos (PEMEX) instaló en este municipio, ha sido un elemento detonador de su conurbación en esta área urbana.

Capítulo 2. Historia ambiental

Ana María Luna Moliner
Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, La Habana

Lilia Susana Padilla y Sotelo
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

En los tiempos actuales, es necesario concebir el desarrollo a partir de los saberes de las comunidades locales, configurados por procesos físicos, biológicos y simbólicos específicos. Acoplados con las ciencias y las tecnologías globales contemporáneas, estos nuevos órdenes culturales y ambientales contribuyen a establecer una racionalidad ambiental acorde con el fundamento de sustentabilidad del desarrollo local y global (Luna, 2007). La racionalidad ambiental es un sistema de significaciones que tiene que ver con la identidad y la integridad de las diversas formaciones culturales, que da sentido y coherencia a las prácticas sociales heterogéneas de la realidad local y que se construye en la visión de la complejidad de la historia para abrirse a la acción futura. "Es lo ambiental lo que redefine la historia: es la definición sustantiva de esta forma adjetivada del concepto, la que habrá de delimitar el campo de la historia ambiental" (Leff, 2002:15).

La historia ambiental resulta fundamental para construir el sistema de significaciones en cada lugar geográfico. La concepción del mundo en los tiempos actuales cambia desde el paradigma ambiental, y la concepción de lo histórico avanza más allá de la historia natural y de la historia social. Las transformaciones de la base natural condicionan el desarrollo e impactan en los diferentes patrones de asimilación de la naturaleza, y las relaciones sociales de apropiación establecen o destruyen las condiciones de sustentabilidad.

La historia ambiental contiene las claves para comprender el patrimonio cultural tangible y el patrimonio espiritual colectivo, en los planos de los símbolos culturales y de las relaciones de poder que definen la apropiación de la naturaleza por unos grupos en detrimento de otros. Es necesario ir más allá de la producción

de conocimientos sobre la evolución progresiva y los cambios ecológicos del saber ambiental y hacer referencia a las culturas de los pueblos autóctonos, ya que la cultura es el modo de adaptación específica de la especie humana.

Según James O' Connor (2001), la historia ambiental supera la perspectiva capitalista que depreda los ecosistemas en función de la obtención de ganancias, supera la teoría crítica y sus enfoques culturales, y rebasa las perspectivas sociohistóricas de los aportes marxistas. Por esto, la historia ambiental contribuye a orientar las determinaciones y las acciones, fundamento de la resignificación contemporánea de "lo político" como saber híbrido que combina las decisiones de los gobiernos y la participación de los individuos y grupos sociales.

Los procesos articulados del poblamiento ancestral, la imposición de relaciones de dominación colonial, la resistencia de los pueblos autóctonos y el acoplamiento al sistema-mundo global conforman el complejo transcurso de racionalidades diversas en que se anida el desarrollo del sistema socio ecológico en la región citrícola.

Desarrollo de la investigación

Planteamientos teóricos

La historia ambiental analiza la sociedad en la naturaleza de la cual forma parte. Es el devenir histórico del entorno en una geografía concreta cuya comprensión de los problemas ambientales puede ser enfocada desde el campo de las relaciones sociales. Guillermo Castro (1995) ha propuesto un esquema general de periodización basado en la significación de resultados de relaciones sociales, económicas y políticas impuestas a nuestro contexto. Estas generalidades para los países de la región resultan válidas en el caso mexicano (Cuadro 1).

Se esboza una breve hermenéutica de relaciones entre la naturaleza y la sociedad y de las narrativas de diferentes sujetos sociales, forma de evidenciar su sentido ya hegemónico o emancipatorio, según la postura del sujeto que las produce. Se incluyen las fuentes de esas narrativas para propiciar la profundización por parte del lector interesado en valorar la historia contada por los vencedores colonialistas primero y los imperialistas después, continuando la documentación de las formas destructivas de intervención en la naturaleza desde la expansión mercantil del capitalismo hasta nuestros días.

Además de los libros, estas múltiples direcciones de páginas *web* que configuran un discurso plural, propio de la contemporaneidad, no siempre científico, incluye el saber sobre las relaciones sociedad-naturaleza, una de las tres vertien-

Cuadro 1. Fases y subfases para una periodización histórica ambiental en América Latina

Fase I	*De desarrollo separado* (¿20 000 a.C?/siglo XVI d. C.)
Subfase 1	Del poblamiento original al desarrollo de la agricultura (20 000 a. C./7 000-5 000 a. C.)
Subfase 2	Del desarrollo de la agricultura al surgimiento de Estados tributarios de base agraria (900 a. C. /siglo XVI d. C.)
Fase II	*Del desarrollo articulado a la economía-mundo europea y el mercado mundial* (siglo XVI/siglo XX d. C.)
Subfase 3	Del desarrollo en la periferia de la economía-mundo europea (siglo XVI *circa*[1] 1870)
Subfase 4	Del desarrollo articulado al mercado mundial contemporáneo (*circa* 1870/2000)

Fuente: Castro, 1995.

tes esbozadas por el filósofo ecologista Enrique Leff (2002) para el estudio de la historia ambiental. Indudablemente, esta otra mirada (la historia ambiental) resignifica la historia de las relaciones sociales en la naturaleza –de la cual forma parte– y es una construcción cultural dentro del paradigma ambiental del desarrollo sustentable.

Periodización de relaciones sociales, económicas y políticas en la región citrícola. Notas para una historia ambiental

Fase I: El desarrollo separado (20 000 a.C.? a siglo XVI d.C.)

Las condiciones extremas del clima en Aridoamérica, al norte del país, han condicionado el desarrollo socioecológico e influido en la morfogénesis de suelos, vegetación y fauna de clima semicálido subhúmedo. Las circunstancias varían desde las estepas de Cadereyta hasta los bosques y matorrales submontanos y pastizales en los que moran muy diversas especies de mamíferos,[2] aves[3] y reptiles

[1] "Alrededor", se usa al hacer referencia a datos que son inciertos o aproximados, para indicar que la fecha o valor es una estimación aproximada.

[2] Venados cola blanca, conejos, liebres, coyotes, ardillas, tlacuaches, zorrillos, tuzas, armadillos, jabalís, coyotes y zorras.

[3] Loros de cabeza roja y amarilla, palomas, urracas, cenzontles, canarios, petirrojos, calandrias y cardenales.

Los primeros habitantes chichimecas, cuyos nombres derivan ya sea de su ubicación o de algunos distintivos físicos –borrados, pintos, o rayados–[4] ocupaban un territorio que se extiende hoy entre los municipios de Cerralvo y General Terán. Eran tribus nómadas que dependían de la disponibilidad de alimentos vegetales (nopales, tunas, frutos y semillas) y de la caza, que practicaban sirviéndose de flechas de carrizo con punta de pedernal, arcos de raíz de mezquite con cuerdas de fibra de lechuguilla y cuchillos de piedra con mangos de madera o huesos de animales (*Enciclopedia de los Municipios de México*, 2010).

Existen testimonios del uso de cuerdas y canastas elaboradas con fibras extraídas de la lechuguilla y el maguey.[5] Vestían tejidos de hierbas, zacate y pieles de venado como calzado. Entre otras actividades cotidianas, las mujeres y los niños recolectaban raíces, plantas y semillas, mientras que los hombres realizaban actividades de caza. Se adornaban con collares de caracoles y dientes de animales, se perforaban orejas, labios o nariz para colocarse huesos o plumas, y se pintaban la cara con rayas. Las exequias eran motivo de celebración y bailaban acompañados de instrumentos musicales rústicos, como flautas de carrizo, guajes secos y calabazas pequeñas con agujeros rellenas de piedras. El mitote cumplía una importante función social de transmisión de costumbres y de creencias (*Ibid*.).

El hábitat semiárido de estos pueblos condicionó su organización tribal y sus costumbres, muy distintas de las de los pueblos sedentarios y agricultores del centro y sur de México.[6] Los pobladores originales del espacio actual de la región citrícola no desarrollaron un sistema agrario formal, y solo los que vivían cerca de ríos o en áreas donde había fuentes de agua o manantiales lograron cultivos rudimentarios. En estas comunidades recolectoras y cazadoras nómadas no se define una subfase de desarrollo agrícola, ya que se integraron al medio natural.

[4] El municipio de Hualahuises, por ejemplo, toma su nombre de uno de estos grupos.

[5] Es en 1535 que se registra la llegada de los primeros navegantes españoles a esta parte del noreste mexicano, seguidos de las expediciones de fray Andrés de Olmo (1544), Andrés de Ocampo (1552), fray Pedro de Espinadera (1560) y Alberto del Canto (1577) fundador de algunas de las villas de la entidad.

[6] A diferencia de los habitantes del norte, las civilizaciones maya y azteca desarrollaron en otras condiciones naturales agroecosistemas múltiples y organizaron sus estructuras sociales y espaciales alrededor de producciones agrícolas con excedentes dedicados a intercambios tributarios o comerciales.

Fase II: el desarrollo articulado a la economía-mundo europea y el mercado mundial (siglo XVI al siglo XX d.C.)

El uso de los elementos del medio natural en Nuestra América estuvo, hasta ese momento, definida entre la oferta ecológica del medio condicionante y las prácticas de las diferentes culturas y civilizaciones del continente. El choque cultural a partir de la llegada del conquistador español marcó un hito en la coevolución entre la naturaleza y los pobladores originarios, cuyos modos de asimilación de los recursos estaban adaptados al medio en que se desenvolvían. La apropiación social del medio cobró una nueva dimensión.

Los primeros pobladores de la actual región citrícola no presentaban organizaciones sociales tributarias de base agraria, ni sistemas de agricultura propios, y debido a la fuerte resistencia que opusieron a la colonización, los españoles los denominaron "pueblos bárbaros". La conquista fue lenta en el noreste de México. Soldados, frailes y colonos se sucedieron y con ellos misiones, pueblos, villas y ciudades coloniales que obligaron a los pueblos autóctonos a modificar su antigua forma de vida, cultura y creencias. Luego de múltiples enfrentamientos lograron someter a los hualahuises. Las tierras del actual municipio de Allende estaban habitadas por guerreros que impidieron la colonización de la zona denominada Cuarisezapa que comprendía de las afueras de Monterrey hasta las riveras del río Ramos (*Enciclopedia de los Municipios de México*, 2010).

El noreste de México representaba un espacio de tránsito entre los yacimientos de plata, apenas descubiertos en las minas de Zacatecas, y el puerto de Tampico, enclave de la transportación marítima de las riquezas que tanto atrajeron y codiciaron los españoles.

Subfase 3: el desarrollo en la periferia de la economía-mundo europea (siglo XVI a circa 1870)

Las narraciones de Alonso de León, cronista del siglo XVII, dieron a conocer puntos importantes acerca de la vida cotidiana, los usos y costumbres y las relaciones que se daban entre los pobladores que permanecían en sus culturas autóctonas. La fundación de Monterrey fracasó entre inundaciones y guerras antes de 1596.[7] En 1625 Felipe IV firma una capitulación nombrando Gobernador del Nuevo

[7] En el siglo XVI la corona española enfocó su atención en el norteño Virreinato de la Nueva España, fundado en las primeras décadas de ese siglo y establecido oficialmente el 8 de marzo de 1535. "El tercer fundador Diego de Montemayor había muerto en el 1611 y la ciudad de Monterrey no había logrado consolidarse" (Ayuntamiento de Monterrey, s/f).

Reino de León a Don Martín de Zavala,[8] quien "se impuso las tareas de organizar y consolidar el poder virreinal en la región;[9] procuró la pacificación mediante el combate a los indios […] que constantemente se sublevaban y los atacaban, que en buena medida alteró los planes que tenía para poblar el reino y fundar villas" (Fortson, 1990:32), narrativa que intenta justificar la violencia ejercida sobre los habitantes originales.[10] Este territorio era "tierra de guerra viva continua contra el salvaje" (*Ibid*.).[11] Las ofensivas que Martín de Zavala emprendió contra los tepehuanes fueron fieras y luego de una guerra de diez años –una de las más violentas registradas por aquel entonces en el noreste del país– se fundaron las villas de San Gregorio de Cerralvo y San Juan Bautista de Cadereyta y el real de minas de San Nicolás de las Salinas. Comienza la asimilación de los recursos naturales agotables sobre patrones de explotación colonial, destrucción masiva de la ecología desde la economía perversa del colonialismo.

La ocupación del norte de la Nueva España, el sur del Nuevo Reino de León, apoyó la colonización de territorios norteños de Coahuila, Nueva Extremadura, Nuevo Santander y Texas. La ganadería introdujo especies europeas para cultivos y ocupó grandes extensiones de tierra en el centro del país, como pastos de invierno. Desde el centro de la Nueva España arribaban anualmente a la hoy región citrícola miles de ovejas y cabras que en épocas de sequía regresarían a sus lugares

[8] Según J. R. Fortson (1990), durante los primeros años de su gobierno, don Martín se vio obligado a enviar a sus capitanes para que persiguieran y combatieran a los indios que constantemente se sublevaban y los atacaban, y ello en buena medida alteró los planes que tenía para poblar el reino y fundar villas. En estos levantamientos se distinguieron los que fueron calificados como "cabecillas indios" Guiabalos, Nacabaja y Gualpe; así como los capitanes españoles Juan de Tarango, Joseph de Treviño, Gonzalo Fernández de Castro, Jacinto García de Sepúlveda, Juan Bautista de Urquiza, Francisco de Ávila y el alférez Bartolomé García. Hubo luchas que llegaron a durar hasta doce años, manteniéndose a sangre y fuego.

[9] Para gobernar el Nuevo Reino de León que abarcaba los actuales estados de Nuevo León y Tamaulipas.

[10] Expresión que citamos para mostrar que existen enfoques históricos que presentan como heroica la guerra genocida mantenida contra los legítimos pobladores autóctonos, y resaltar la necesidad de reelaborar la historia desde otra perspectiva ambiental que problematice la relación entre la ecología y la economía desde el campo del poder y la cultura.

[11] Las confrontaciones entre colonizadores y nómadas persistieron en la región durante toda la Colonia, y aún después de la Independencia, prácticamente ininterrumpidas, con muy breves lapsos de paz y quietud relativa. La complejidad de esta política pasa por la visión ética del ejercicio de dominación del hombre por el hombre, al servicio de los fines coloniales. Este caso se complejiza más por la circunstancia de que Zavala ejerció una probidad económica y exigencia a sus subordinados que es reconocida en la bibliografía consultada.

de origen. Los valles en la ruta que seguían los rebaños trashumantes se fueron poblando. Linares fue entonces un importante enclave ganadero que participaba en el abastecimiento de lana, cueros y carnes a la Nueva España. La minería colonial y la ganadería trashumante estacional fueron las actividades que marcaron la configuración de las estructuras espaciales y características socioculturales que posteriormente se definirían en el contexto del territorio de la actual región citrícola.[12] Esto supuso un cambio en la ecología de las especies autóctonas del norte de México en general.

Las misiones se crearon como estructuras de poder ideológico y político y como método de procurar la convivencia entre familias de indios, cristianos y cristianos recién conversos. Contrariamente a lo afirmado por la distorsionada "versión oficial", el asentamiento en villas y pueblos de las misiones del conquistador supuso la imposición de cambios de creencias y costumbres de los pobladores autóctonos por la fe católica (Krauze, 1985).[13]

A fines del primer cuarto del siglo XVII se intensifica la fundación de nuevas misiones, algunas de las cuales, ejemplos típicos de la penetración ideológica colonialista española, permanecen en el espacio presente como pueblos o pequeñas villas. En 1637 Zavala otorgó a Alonso de León las tierras del Valle de Pilón, cuyos ríos lo mantenían verde todo el año. Con la fundación de la hacienda Nuestra Señora de Regla crecieron los asentamientos de Montemorelos.

Después de 18 años de esfuerzos, se funda San Cristóbal de los Hualahuises en 1664. En 1693 la misión fue quemada y destruida por los nativos y otros que habían decidido darles su apoyo (*Enciclopedia de los municipios de México*, 2010). La Villa de San Juan Bautista de Cadereyta fue fundada en extensas planicies, colinas y algunas pequeñas depresiones de suelos irregulares el 13 de agosto de 1637, al término de la guerra de los diez años entre Zavala y los indios tepehuanes. Su jurisdicción abarcaba por el oriente hasta el puerto de Tampico, hasta 1742, año en que se ordena la fundación del Nuevo Santander (Tamaulipas). En

[12] Debe mencionarse el dulce regional de "las glorias" que se distribuye ampliamente en el país, elaborado con leche de cabra y nueces.

[13] En su agudo análisis del libro *Vecinos distantes* de A. Riding, Krauze critica la que denomina "versión oficial". Según este autor, los conquistadores masacraron a los indios, y los misioneros trataron de reparar el daño: "Aquellas Leyes y la 'cola' de iglesias, conventos y escuelas que aún pueblan el paisaje mexicano, fueron elementos de un vasto proceso de transculturación cuyas categorías ordenan todavía, subterráneamente, para bien y para mal, la mentalidad mexicana" (Krauze, 1985:55). En estos "pueblos de misión" los indios congregados fueron sometidos, a la fuerza, a la vida sedentaria, y para establecer las misiones se masacraba a los indios.

1692 el poblado de San Juan Bautista de Cadereyta, amenazado seguidamente por las inundaciones, fue reubicado en la parte izquierda del río Santa Catarina, distante 4.5 kilómetros del sitio de su fundación. Posteriormente se ubicó en el sitio actual.

En 1701 Carlos Cantú y un grupo solicitaron a fray Galindo, obispo del Nuevo Reino de León, fundar una villa en las márgenes del río Pilón. Con el nombre de La Mota, esta villa, antecedente de General Terán, se fundó en 1746, entre pequeños lomeríos en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental**.** Contrasta su considerable vegetación, ya que pasan por la región los ríos Pilón, San Juan y Conchos,[14] que aumentaban su caudal en época de lluvias. En 1701 la comunidad asentada en San Mateo del Pilón, actual Montemorelos, se extendió hacia un valle al noroeste en fértiles tierras ya habitadas por las misiones de Purificación y Concepción (*Ibid.).* En 1703 Sebastián Villegas Cumplido instaló en la zona de Hualahuises el primer trapiche que hubo en la región,[15] antecedente de un importante cambio estructural posterior.

Hacia 1712 se funda en Hualahuises la Villa de San Felipe de Linares, con la oposición de los nativos. Hacia 1712 el obispado de Guadalajara separó a los franciscanos de las misiones del Nuevo Reino de León, medida que atizó la rebelión contra los trabajos forzados. Los pocos que permanecieron en las misiones tuvieron conflictos con los terratenientes españoles.[16] La tribu que habitaba la región era la de los Ampapa Caegne Amiguas, también conocidos como los comepescados (*Ibid.*), en referencia a su cultura ecológica que se representa en el escudo.

Los conflictos entre habitantes originarios y terratenientes disminuyeron entre 1715 y 1725. La necesidad de defender el litoral del Golfo ante el peligro de una invasión por potencias extranjeras, llevó a la Corona a promover un plan colonizador.[17] En 1762 autoridades y vecinos de la Villa de Cadereyta solicitan al Gobernador don Carlos de Velasco permiso para mudarse al lado derecho del río, pues sufrían los estragos de una sequía de diez años, y lo accidentado del terreno

[14] El último es el límite entre los estados de Nuevo León y Tamaulipas.

[15] Posteriormente, en el siglo XIX, se instalaron pequeñas moliendas en Cadereyta, Montemorelos, General Terán y Linares, ya que el cultivo y procesamiento para obtener azúcar también tuvo considerable importancia en la región. Un elemento cultural nuevo para el dulce que después sería tradicional en la región.

[16] En Hualahuises, por ejemplo, no se permitió a Sebastián Villegas explotar tierra, aguas y fuerza de trabajo indígena.

[17] Después de considerar varios proyectos presentados por particulares, se aprobó el de José de Escandón, antiguo pacificador de la Sierra Gorda, en Querétaro. Fueron fundados 22 pueblos nuevos, entre cuyos colonos participaron muchos habitantes de Nuevo León.

les impedía trasladar el agua del río hasta sus viviendas. La mudanza se hizo en febrero de 1763.

En 1777 se estableció el obispado de Linares, el centro religioso más importante de la región. En 1779 don José Antonio Rodríguez fundó el rancho El Reparo que ocupa hoy en día la localidad de Allende, parte de un importante agostadero en espacio amplio y plano de tierra fértil. Coincide con la creación de Nuevo Santander, hoy Tamaulipas, perteneciente al entonces Nuevo Reino de León, cuya colonización fue una tarea lenta y difícil. Por la cercanía con Nuevo Santander, la villa de San Felipe de Linares devino centro estratégico de producción, acopio y tránsito de mercancías y personas hacia las nuevas tierras, y la principal productora de caña de azúcar en el norte de México, a tenor de los precios que en el mercado mundial alcanzaba ese producto.

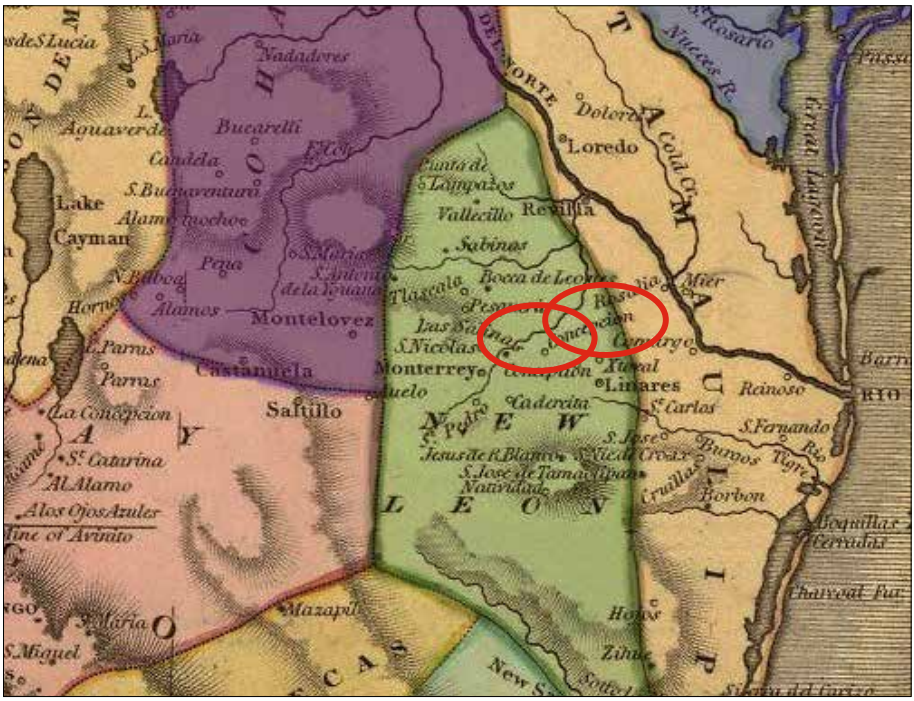
Las reformas borbónicas,[18] transformaciones económicas y políticas de finales del siglo XVIII, orientaron las producciones agropecuarias al libre comercio. La cría del ganado lanar sufrió una baja en el mercado, y en contraparte las tierras fértiles y con abundante riego que había en la región permitieron incrementar la explotación de caña de azúcar, que se convertiría durante todo el siglo XIX e inicio del siguiente en el principal cultivo comercial de esa región.

El gobierno de Zavala causó grandes impactos socioambientales y provocó cambios en la ecología de las poblaciones autóctonas, fundando nuevas misiones y repoblando otras y consolidando las estructuras coloniales en el espacio en cuestión. La autoridad virreinal, las villas, poblados, misiones y haciendas asentadas en el Nuevo Reino cambiaron las relaciones espaciales, abriendo nuevos caminos para la comunicación permanente con Tampico y con la provincia de la Huasteca (*El Porvenir*, 2011). En un mapa de 1822 aparecen Cadereyta y Linares como parte del Nuevo Reino de León y se aprecian algunos rasgos geográficos[19] (Figura 1).

Como consecuencia del proceso de independencia mexicano, la Nueva España, por 300 años sometida, se independizó de la opresión española. De 1810 a 1821 se inicia un periodo de intensa lucha guerrillera con grandes impactos ecológicos en la destrucción de estructuras económicas sociales y productivas establecidas en la fase de la colonia. Se ingresa así un siglo de caos en el país, de

[18] Conjunto de grandes cambios económicos, políticos y administrativos impulsados por los reyes borbones de España durante el siglo XVIII para la metrópoli y sus colonias (desde Felipe V y especialmente Carlos III); las reformas borbónicas tenían el claro objetivo de retomar el poder, de manera particular, en el territorio de Nueva España.

[19] Ampliación del mapa del Nuevo Reino de León, realizada en 1822, tomada de un mapa más grande de América del Norte. El autor original fue Henry S. Tanner. Esta es una versión construida de la colección de David Rumsey (1822).



Fuente: Rumsey, 1822.

Figura 1. Mapa parcial del Nuevo Reino de León en 1822.

numerosas guerras y conflictos internos que influyen en todos los ámbitos. El noreste de México se diferenció de otras partes del país por gozar de un periodo de relativo crecimiento, luego de consumarse la Independencia. Un factor importante fue la apertura al comercio internacional.

En 1823 se declara la desaparición de las misiones y el sistema comunal de tenencia de la tierra y las estructuras coloniales son sustituidas por nuevas estructuras políticas. En 1825 se eleva el Valle del Pilón a la categoría de ciudad, con el nombre de Montemorelos (Enciclopedia de los Municipios de México, 2010). En 1825 Cadereyta es elevada a la categoría de ciudad y en 1828 Hualahuises se nombra como villa. Por su importancia agrícola y ganadera, el Valle de la Mota fue elevado a la categoría de Villa en 1851 y se creó el municipio libre con el nombre de General Terán (*Ibid.*).

En su informe de 1826, Santiago García Montemayor, primer alcalde del Valle del Guajuco (hoy municipio de Allende), se refiere a cultivos y trivialidades

económicas y a otros aspectos ambientales de la región que requerían de ciertas condiciones para su desarrollo, explicando que los ingresos de los labradores se limitaban a lo que obtenían de la siembra de la caña de dulce, maíz y frijol y como solución al problema proponía la diversificación y que se autorizara la siembra del tabaco, dadas las condiciones naturales de clima y suelos.

Linares inició el siglo XIX como centro comercial, papel que se mantiene actualmente en una de las rutas hacia los puertos de Tampico y Matamoros. A través de ella, los habitantes de Monterrey, Saltillo, Zacatecas, Durango y Chihuahua accedían a mercancías europeas y norteamericanas. Comerciaban productos locales junto con el piloncillo de azúcar (su principal mercancía entonces), además de velas de sebo, cueros, sombreros y cobijas de lana de la zona. Abastecían sobre todo a centros mineros como Real de Catorce, Fresnillo, Sombrerete y Zacatecas, por caminos de herradura que vinculaban a Linares con el resto de México. La vocación agropecuaria comercial de Linares se extiende a otras localidades cercanas.

En 1849 se presenta en Montemorelos la terrible epidemia de cólera *morbus*, a pesar de las estrictas medidas de higiene pública dictadas por el gobierno de Santiago de Vidaurri. En 1850 se crea el municipio de Allende en homenaje al caudillo insurgente. La construcción de un camino que conectaba a Monterrey con Allende fue uno de los factores que permitió el desarrollo de la región y de esta localidad.

La caña de azúcar, como ya se mencionó, fue durante todo el siglo XIX e inicio del siguiente el principal cultivo comercial que otorgó una nueva visión a la región. La producción de maíz y frijol sería para consumo local. En las zonas sin riego se incrementó la cría del ganado vacuno, del que se ocupaban su carne, sebo y cuero. De igual forma prosperan la cría del caballo y la mula, utilizadas principalmente como medio de transporte.

En medio de las amenazas a la seguridad nacional que representaban los intereses expansionistas de Estados Unidos en territorios norteños poco poblados y desprovistos de fronteras protegidas, en el siglo XIX el noreste del país encontró favorables expectativas de desarrollo. Tras la enorme pérdida territorial que resultó de la guerra con aquel país luego de la anexión de Texas, comenzó a vislumbrarse la formación, articulación y expansión de un mercado de características nacionales.[20]

[20] No solo era el hecho de que más mercancías recorrieran con mayor velocidad espacios más extensos, en un movimiento que incluía la creciente monetarización de los intercambios, sino los flujos masivos de fuerza de trabajo, que se robustecieron con el tendido de los ferrocarriles y con la quiebra parcial de los mecanismos de retención que los nuevos asalariados sopor-

Subfase 4: el desarrollo articulado al mercado mundial contemporáneo (circa 1879 a 2000)

Durante el Porfiriato[21] se modernizaron en la región citrícola la siembra de la caña, el corte, la molienda y la producción del piloncillo, y se abrieron ingenios productores de azúcar y alcohol.[22]

Hacia 1889 se registran en Allende los primeros cultivos de cítricos y en 1892 se hacen en Cadereyta las primeras huertas de naranja con injertos y yemas traídas de California. En Montemorelos el cultivo de naranjo injertado con fines comerciales inició con 15 mil árboles traídos de Sacramento California a instancias del Coronel Joseph Robertson y el Sr. León Noel Stuart (*Ibid.*). Linares arriba al siglo XX con el cultivo de cítricos y otros alimentos, siendo que anteriormente su industria se relacionaba solo con el cultivo de la caña y el tabaco.

El impulso de los medios de comunicación fue uno de los ejes del crecimiento económico del Porfiriato, principalmente el ferrocarril. Monterrey fue desde luego uno de los puntos principales. Desde esta ciudad a Tampico se tendió la denominada Línea del Golfo.[23] Este transporte propició el desarrollo económico y la configuración del ámbito comercial de la región. Para Cadereyta representó progreso, con el surgimiento de la industria escobera y su proyección comercial hacia el exterior.

La reforma agraria modificó la estructura de propiedad y provocó el cierre del próspero ciclo del azúcar, favoreciendo la inversión en cultivos más rentables, como la citricultura. El siglo XX inició con el desarrollo de varios de los municipios de la región alrededor de esta actividad. En 1912 en Allende se amplían las huertas de naranjos injertados y sembrados por Don Emilio Salazar.

Con una serie de sequías que se prolongaron por varios años, 1919 fue un año de calamidades en Montemorelos: a la escasez de alimentos se sumó el flagelo de la "influenza española". En 1930 la Carretera Nacional permitió el desarrollo de nuevas actividades económicas en Allende, como el autotransporte y sus servicios conexos, la industria restaurantera y el cultivo de las huertas de perales. Hacia la década de los cincuenta sería el turno de la avicultura. En 1978 la Villa de Allende fue elevada a la categoría de ciudad.

---

taban en las zonas rurales. Simultáneamente, y esto es muy perceptible desde la Reforma, se acentuaría la rnercantilización de la tierra: ya fuese la que se encontraba amortizada (en manos de la iglesia, de comunidades indígenas o los municipios), (Cerutti, 1985).

[21] Periodo de 34 años (de 1876 a 1911) en que el país estuvo gobernado por Porfirio Díaz.

[22] Aunque después la caña de azúcar deja de ser fundamental para la economía regional por efecto de la competencia con la de otros lugares.

[23] Su construcción comenzó en 1888 y concluyó en 1891. Pasaba por Linares.

A partir de la segunda mitad del siglo XX se perfila concretamente la región citrícola: el transporte de carga evolucionó junto con la citricultura y el comercio (un ejemplo está en el municipio de Allende, que cuenta con más de mil permisionarios y un número mayor a las tres mil unidades) que genera empleos.

En la actualidad la región citrícola cuenta con más de un siglo de experiencia como productora de cítricos para el mercado nacional e internacional, al cual se orientan también formas tradicionales de producción y comercialización. Las nuevas tendencias que emergen con la globalización contemporánea operan transformaciones en nuevas producciones, innovaciones tecnológicas y nuevas formas de organización que hacen crecer, por ejemplo, la industria de transformación con maquiladoras y manufactureras que emplean a numerosas personas, con los inconvenientes de las cuestiones ambientales que implican y su posible carácter efímero como inversión especulativa de mano de obra barata.

Entre las transformaciones importantes que pueden identificarse en el espacio de nuestro interés están la amplia informatización de la sociedad y la existencia de planes y programas de gobierno encaminados a acciones basadas en estrategias de sustentabilidad ecológica, muy vinculados con los problemas sociales específicos de cada uno de los municipios de la región citrícola.

Conclusiones

Para la historia ambiental de la región citrícola se cuenta con un amplio trabajo historiográfico impreso y en formato digital, útil para la datación de los hechos y los usos y costumbres. La evolución de las sociedades aborígenes del noreste mexicano fue distinta a la de otros pueblos originales, mientras estuvieron separadas del resto de lo que devendría en el sistema-mundo.

El encuentro de las culturas autóctonas con el invasor español en el noreste de México estuvo marcado por la violencia, y el sometimiento de los nómadas y el asentamiento de los colonizadores tomó más tiempo que en el resto del territorio mexicano. La extracción de los recursos naturales alcanzó dimensiones de depredación y se mantuvo ajena al abasto de los habitantes autóctonos y en función de la expansión mercantil, en consonancia con el desarrollo de la economía-mundo europea y el mercado mundial. En esta fase tuvo lugar la diversificación agroproductiva: de economía azucarera a frutícola, ganadera, apícola y otras que, hibridadas en la cultura del lugar, con el tiempo devinieron en tradiciones.

A mediados del siglo XVIII se comienza a entrar lentamente en la influencia de los mercados de Estados Unidos, dinámica que se vio acelerada con la pérdida

del territorio tejano en 1845 y con las nuevas inversiones norteamericanas en citricultura en Montemorelos, desde 1892 y hasta el segundo decenio del siglo XX. Si el cultivo de la caña y la transformación de azúcar en piloncillo estuvieron en función de la economía-mundo europea con las medidas comerciales borbónicas, el cultivo y la comercialización del cítrico supuso la articulación con la economía norteamericana al mercado mundial contemporáneo. Una nueva subfase se incuba en el desarrollo innovador de nuevas formas de organización empresarial productiva, ajenas a las condiciones naturales, y en función de ciertas condiciones sociales de explotación imperialista: la de las maquiladoras.

Realizados desde la geografía histórica, la antropología ecológica, la historiografía oral o la economía política, los estudios gubernamentales apuntan a las estrategias políticas. Pero la explicación de los hitos y las razones de la coevolución entre la naturaleza y la sociedad requiere del análisis crítico de las correlaciones de fuerza económicas y sociales predominantes en el sistema-mundo y su proyección en las condiciones regionales locales; objetivo al que se orienta el capítulo que presentamos como debate entre la política de los gobiernos y el saber de las comunidades en el diálogo de saberes que necesita el empoderamiento "desde abajo" que caracteriza la sustentabilidad ambiental.

Segunda parte
Aspectos del medio físico

Capítulo 3. Dinámica atmosférica, variación y cambio climático

Rebeca Granados Ramírez
Gabriela Gómez Rodríguez
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

Los cambios climáticos pueden afectar seriamente las actividades económicas. Las variaciones registradas en la región citrícola inciden en la producción y comercialización de productos agrícolas, con consecuencias sociales y económicas. Por su latitud y su ubicación con respecto a la Sierra Madre Oriental y las masas oceánicas, la región noreste del país tiene lo que se ha dado en llamar un "clima problema" (Hernández, 1992), con características muy particulares y una dinámica atmosférica muy variable, sujeta a influencias locales y regionales.

Las condiciones predominantes en la región citrícola (semicálidas subhúmedas) han favorecido el desarrollo de una agricultura comercial de importancia regional y nacional. No obstante, los elementos del clima presentan variaciones anuales significativas, y los modelos de cambio climático a futuro (2050 y 2080) pronostican condiciones de temperatura y precipitación no muy alentadoras. Es por ello necesario tomar desde ahora medidas de manejo y dotar a la región de la infraestructura adecuada para almacenar y utilizar agua durante la temporada de estiaje.

El objetivo de este trabajo es integrar información de los fenómenos meteorológicos dominantes y analizar la variabilidad de los elementos del clima en años seleccionados, así como en las predicciones respectivas. Para ello se ha echado mano de los climogramas de Thornthwaite y, siguiendo el modelo ECHAM,[24] se han extraído las anomalías de la temperatura y la precipitación.

[24] Los Modelos son algoritmos matemáticos que simulan el sistema climático de la Tierra; provienen de centros de predicción del clima y cambio climático. El modelo ECHAM fue desarrollado por el Instituto Max Planck de Alemania.

Dinámica de los fenómenos meteorológicos

La región citrícola pertenece a la gran región climática noreste[25] (Vidal, 2005), la cual comprende la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, la llanura costera del Golfo de México y gran llanura norteamericana.[26] Debido a su situación geográfica al norte del Trópico de Cáncer (23° N) y a su topografía, convergen en ella diversos fenómenos meteorológicos a lo largo del año que favorecen el desarrollo de una agricultura comercial de importancia regional y nacional. La región está dotada además de importantes recursos hidrológicos y edáficos.

Las fluctuaciones de los fenómenos meteorológicos tienen su origen en el desplazamiento que sufren las zonas de los vientos Alisios y la faja subtropical de alta presión a lo largo del año. Generalmente, desde noviembre y en los primeros meses del año se presentan condiciones secas y frías, pues es la época en que la Zona Intertropical de Convergencia se ubica al extremo sur y coincide aproximadamente con el ecuador geográfico. La faja subtropical de alta presión y la zona de los Alisios se desplazan hacia el sur y dominan los vientos del oeste, mismos que acarrean perturbaciones de las latitudes medias, como los vórtices fríos y depresiones ciclónicas que afectan las condiciones climáticas del norte del país. La región también es influenciada por frentes provenientes del norte del continente que dan lugar a lluvias, descensos de temperatura y frecuentes heladas.

La época cálida y húmeda se inicia cuando la zona subtropical de alta presión y la Zona Intertropical de Convergencia se trasladan al norte del ecuador geográfico y aumenta la intensidad del flujo de los vientos Alisios (procedentes del Golfo de México), por lo que prácticamente todo el país queda bajo su influencia. Esto sucede comúnmente a partir de mayo y hasta octubre, que es la estación de lluvias. La época húmeda se intensifica en septiembre y se prolonga hasta parte del otoño por la influencia de las ondas del este y los ciclones tropicales.

La región citrícola cuenta con ocho estaciones climáticas. Sin embargo, para el trazo de las isolíneas es necesario considerar los diversos factores de una zona geográfica más extensa, razón por la cual se recurrió a un *buffer* o zona extendida de diez kilómetros, alrededor del perímetro original de los municipios Allende,

[25] Una región o provincia climática es una extensión de la superficie terrestre con tipos de clima y fenómenos meteorológicos similares, tales como régimen de lluvia, marcha anual de la temperatura y oscilación térmica.

[26] Unidades morfogenéticas con génesis, evolución y condiciones topográficas y edáficas diversas.

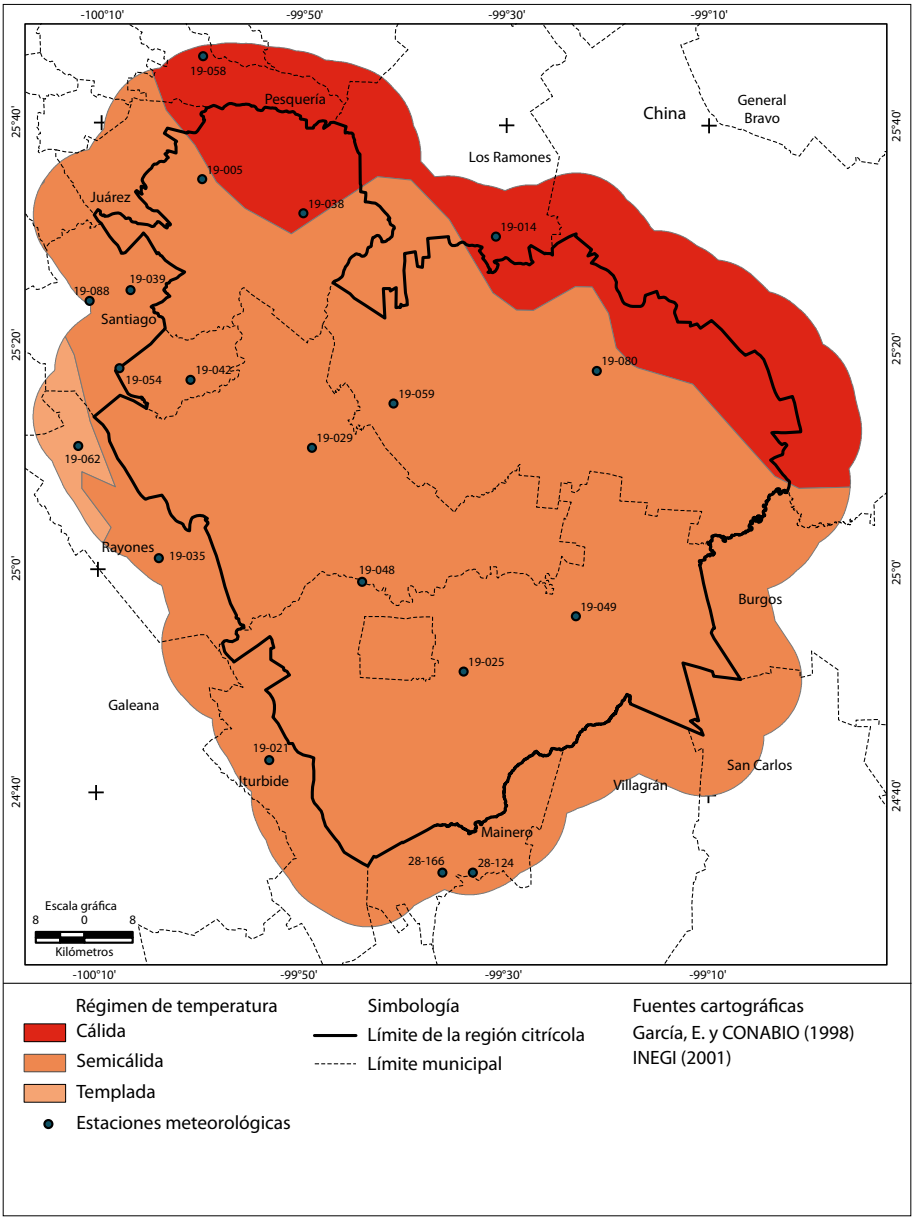
Cadereyta de Jiménez, General Terán, Hualahuises, Linares y Montemorelos. Por medio de un sistema de información geográfica (SIG) se incluyó un mayor número de estaciones y sus diferentes atributos. En total se analizaron 17 estaciones.

Cabe mencionar que por encontrarse al norte del Trópico de Cáncer, su curva anual de temperatura presenta un solo máximo, durante el mes de julio. Por su temperatura media anual, la mayor parte de la región es semicálida, con temperaturas entre 18 y 22° C (Figura 1a) y una oscilación anual entre 7 y 14° C, lo que la clasifica como extremosa (*e*). La temporada de calor comienza en mayo y termina en octubre. En su porción nororiental, hacia la Llanura Costera del Golfo, se presentan condiciones cálidas (temperaturas entre 22 y 24° C) en parte de los municipios de Cadereyta y General Terán; zona que por la diferencia de temperaturas en el año se clasifica como muy extremosa (*e'*) con una oscilación mayor a 14° C, de acuerdo con el sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1988).

La parte norte de la región citrícola se encuentra bajo la influencia de la celda subtropical Bermuda-Azores, una franja de alta presión dominada por descensos de aire que ocasionan calentamiento y escasa precipitación. Otra porción es influenciada por los vientos Alisios que soplan del paralelo 30° N hacia el ecuador, y que son húmedos por atravesar una pequeña porción del Golfo de México. En la región se presentan precipitaciones en verano de 400 a 1 200 mm, y el rango de 800 a 1 200 mm ocupa solo una pequeñísima parte del municipio de Linares (Figura 1b), mientras que una gran extensión de los municipios de Montemorelos, Linares, Allende, General Terán y Hualahuises recibe de 600 a 800 mm. A fines del verano y parte del otoño, los ciclones tropicales suelen invadir la región y producen lluvias y, en ocasiones, destrucción.[27] En algunos años las condiciones termopluviométricas varían de tal manera que llegan a ser áridas.

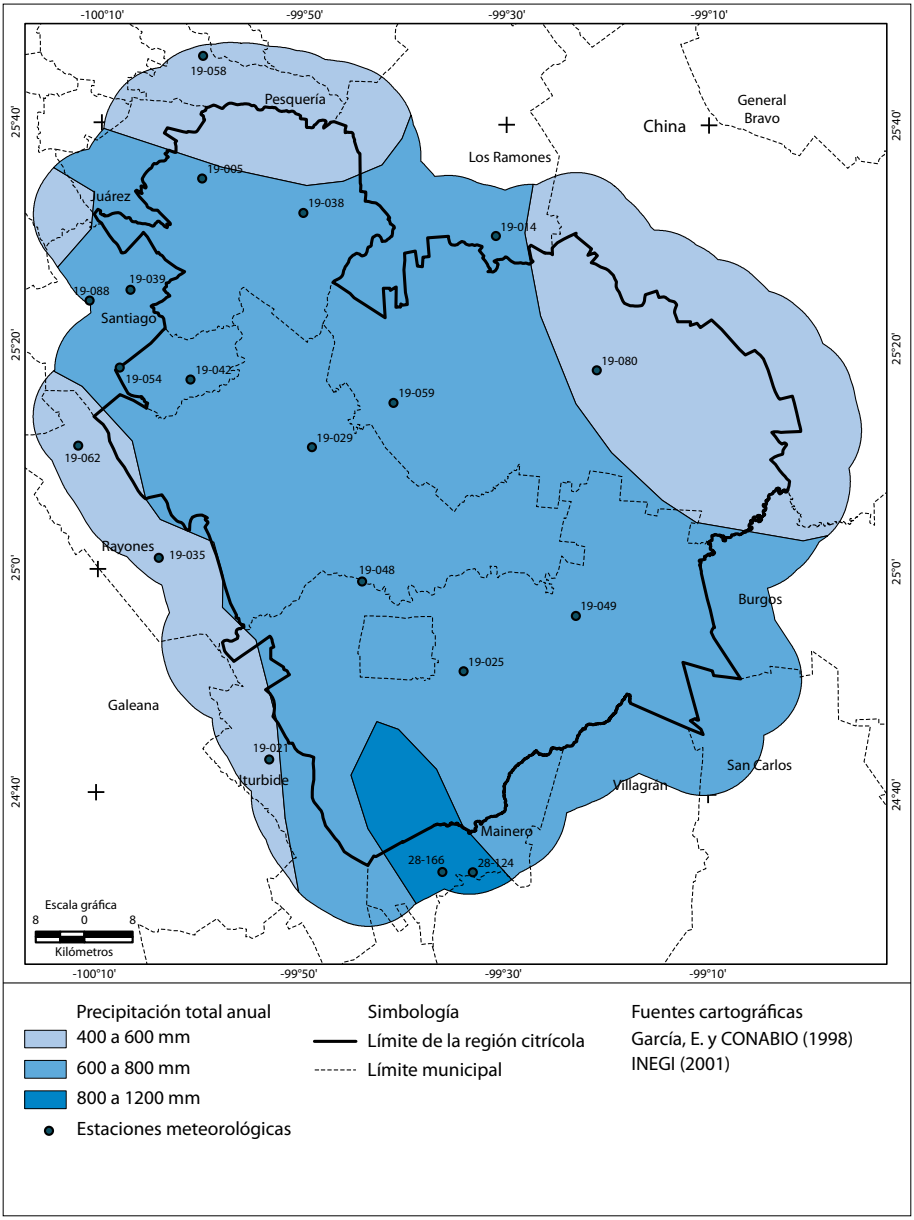
Los climas que fluctúan de condiciones subhúmedas a semiáridas han sido considerados por Trewartha como "climas problema" (Trewartha, 1961, citado en Hernández, 1992). Su aridez se debe más a causas locales y regionales que a patrones generales de circulación atmosférica. En el caso de la costa semiárida

[27] Históricamente, en el estado de Nuevo León se han reportado varias afectaciones a causa de fenómenos hidrometeorológicos. En 2007 la temporada de lluvias causó afectaciones significativas en varios municipios del estado. Uno de los mayores desastres registrados fue el causado por el huracán Gilberto el 14 de septiembre de 1988. Especialmente afectada resultó la capital, Monterrey, pero también hubo afectaciones en los municipios de Santiago, General Terán, Linares, Guadalupe y Cadereyta, con el desbordamiento del río San Juan en este último (CENAPRED, 2008).



Fuente: Vidal y Gómez, 2007a y b.

Figura 1a. Zonas térmicas.



Fuente: Vidal y Gómez, 2007a y b.

Figura 1b. Distribución de la precipitación total anual.

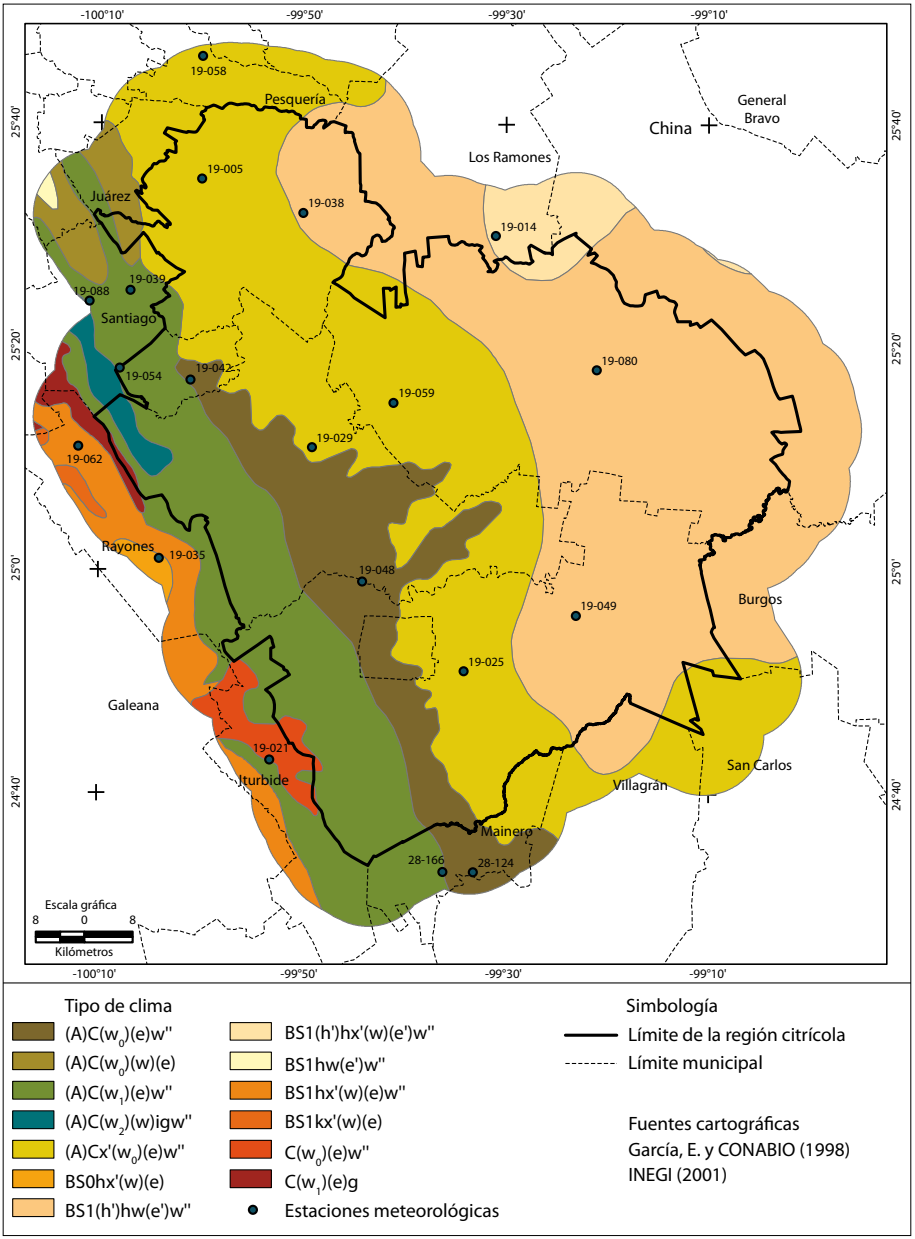
del noreste de México, las causas son la lejanía de la costa y el dominio de un anticiclón, subsidiario del Bermuda-Azores, que se extiende en dirección noreste-suroeste de Illinois (Indiana) a la costa oeste del Golfo y que introduce a la zona viento seco y subsidente del norte. Al juntarse con los Alisios (húmedos y profundos), este viento produce una disminución en los fenómenos productores de precipitación, a pesar de haber humedad en la atmósfera baja. En consecuencia, los Alisios se bifurcan y recurvan anticiclónicamente en el oeste del Golfo de México, una rama hacia latitudes más altas y otra hacia América Central. Estas ramas subsidentes hacen disminuir la precipitación sobre las tierras bajas cercanas al río Bravo. La circulación del este y sus perturbaciones en verano son menos frecuentes, y su influencia en el noroeste del Golfo de México es menor. Esta situación no ocurre periódicamente, de manera que las variaciones termopluviométricas son distintas de un año a otro.

Por su temperatura y altitud, en la región citrícola predominan los climas semicálidos del grupo de los templados y semiáridos (García, 2004), (Cuadro 1 y Figura 2).

Cuadro 1. Grupos climáticos

Grupo climático	Clima
Climas del grupo A	
(A) Cx´(w_C)	Semicálidos subhúmedos del grupo de los templados, con lluvias escasas todo el año.
(A) C (w_o)	Semicálidos subhúmedos del grupo de los templados, el más seco de los subhúmedos; régimen de lluvias en verano.
(A) C (w_1)	Semicálidos subhúmedos del grupo de los templados, el intermedio de los subhúmedos; régimen de lluvias en verano.
(A) C (w_2)	Semicálidos subhúmedos del grupo de los templados, el más húmedo de los subhúmedos; régimen de lluvias en verano.
Climas del grupo B	
Bs1 (h´) hx´	Semiárido semicálido, con lluvias escasas todo el año.
Bs1hw	Semiárido semicálido, régimen de lluvias en verano.
Bs1kx´	Semiárido templado, régimen de lluvias en verano.

Fuente: García, 2004.



Fuente: Vidal y Gómez, 2007a.

Figura 2. Climas en la región citrícola.

Variación climática

A la variación climática contribuyen distintos fenómenos atmosféricos: "El Niño", u Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), la Oscilación Multidecadal del Atlántico (AMO, por sus siglas en inglés) y la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés). Estas perturbaciones se manifiestan en el territorio con lluvias torrenciales y sequías severas que inducen en general a pérdidas económicas.

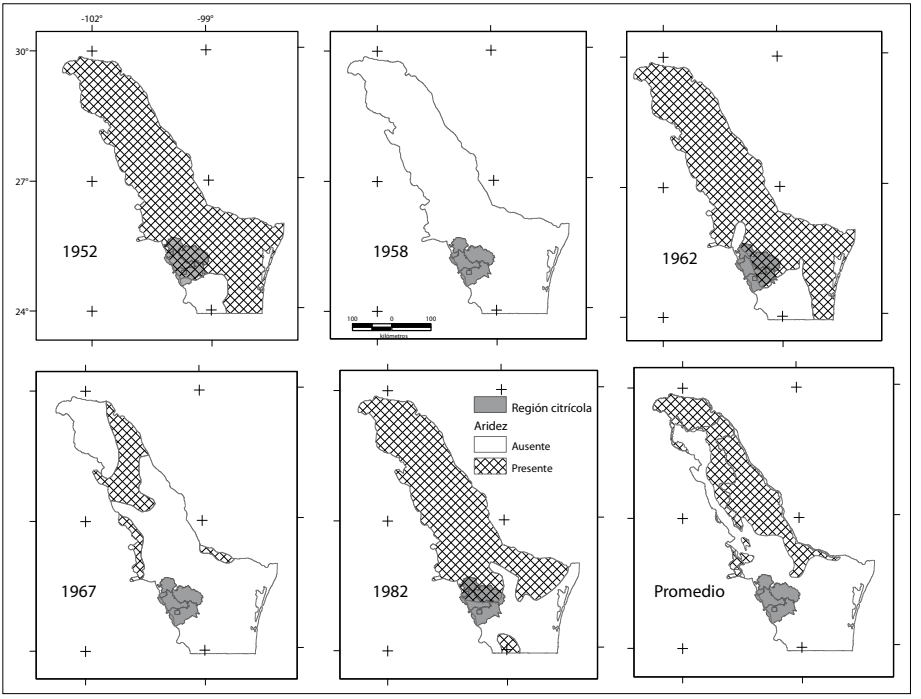
Variación climática en el noreste de México

En la región noreste, a la cual pertenece la región citrícola, se han detectado fuertes variaciones en las condiciones climáticas en diferentes años. En el estudio realizado por Gómez (1989), la variación climática se calcula con el índice de Lang (precipitación/temperatura) en 43 estaciones meteorológicas para años seleccionados. La Figura 3 presenta el corrimiento de las condiciones de aridez, determinado por el valor de P/T (Precipitación/Temperatura) de 22.9, señalado por García (1988) como el límite de la zona árida.

Estas variaciones climáticas anuales pueden explicarse en parte por los fenómenos tropicales productores de humedad (huracanes, tormentas tropicales), los cuales, a su vez, dependen de cambios en los patrones de la circulación general de la atmósfera, como son la posición de las celdas de alta presión y las contracciones o extensiones del vórtice circumpolar, de alcance considerable e impredecible. Así, la cantidad e importancia de los fenómenos de 1952 es nula en comparación con los de 1958. La trayectoria de estos fenómenos es también importante por la distribución de la humedad, como se aprecia en 1967, cuando el huracán Fern provocó altas precipitaciones en el sur, haciendo que ese año fuera muy húmedo en esa porción, y normal al norte.

Al examinar las gráficas de precipitación año con año, es claro que no puede haber certidumbre de que se tenga un año seco o húmedo. Como lo indican García y Vidal (1981), la agrupación de años secos y años húmedos no significa que no pueda haber años húmedos en periodos secos, y viceversa. Además, la duración de un periodo no siempre es igual, por lo que si el año en curso es seco no se puede predecir que el siguiente lo será.

El Índice de Lang (medida de aridez) muestra que el límite entre los climas secos y los húmedos es muy variable de un año a otro y que, si en un año determinada zona pudiera considerarse como húmeda, el siguiente podría ser seca, y así sucesivamente. Los resultados demuestran que el grado de aridez es variable. En otras palabras, los límites de los desiertos climáticos varían de un año a otro,



Fuente: Gómez, 1989; Vidal y Gómez, 2007a.

Figura 3. Variación en la distribución de las condiciones de aridez en la región noreste (años seleccionados).

lo cual es especialmente preocupante en una zona donde las actividades agrícolas están muy extendidas y que, desde el punto de vista económico, generan una parte importante del ingreso.

Climograma de Thornthwaite

El climograma de Thornthwaite es una representación gráfica de la temperatura y la precipitación, y tiene por objeto esquematizar las condiciones del balance de agua en una zona. Es una síntesis gráfica del clima que facilita la comparación (Elías y Castellvi, 2001).

Thornthwaite empleó cifras directas de temperatura y precipitación para definir las fronteras entre tipos de clima, y consideró necesario emplear variables

más complejas que permitieran resumir la acción recíproca entre la vegetación y la atmósfera. Por medio de estudios de correlación obtuvo el índice de efectividad de la precipitación (*i*) y el índice de la eficiencia de la temperatura (*i*') con las siguientes fórmulas:

$$i = 1.64\frac{p}{t+12.2}10/9$$

$$i' = \frac{9t}{20}$$

Cuadro 2. Categorías climatológicas en relación con la humedad

Valor del índice *i*	Carácter del clima	Vegetación	Símbolo
128 o mayor	Muy húmedo	Selva	A
de 64 a 127	Húmedo	Bosque	B
de 32 a 63	Semiseco	Pastizal	C
de 16 a 31	Seco	Estepa	D
menos de 16	Muy seco	Desierto	E

Fuente: Medina, 1995.

Cuadro 3. Categorías climatológicas en relación con la temperatura

Valor del índice *i*	Carácter del clima	Símbolo
128 o mayor	Cálido	A'
de 101 a 127	Semicálido	B'1
de 80 a 100	Templado	B'2
de 64 a 79	Semifrío	B'3
de 32 a 63	Frío	C'
de 16 a 31	De taiga	D'
de 1 a 15	De tundra	E'
0	Polar	F'

Fuente: Medina, 1995.

donde: *i* = Índice mensual de efectividad de la precipitación,
i'= Índice mensual de la eficiencia de la temperatura,
p = Precipitación mensual en milímetros,
t = Temperatura media mensual.

Los índices obtenidos y ajustados para nuestro país marcan las fronteras entre los distintos tipos de clima.

Cuando los elementos del clima varían, los gráficos difieren. En el climograma, los climas fríos se ubican a la izquierda, los cálidos a la derecha, los húmedos arriba y los secos abajo del gráfico. Una gran extensión horizontal es signo de continentalidad, y una gran distribución vertical indica gran variación estacional en las condiciones hídricas (Campos, 2005).

Clima actual, según Thornthwaite

La mayor extensión de la zona citrícola presenta un clima C(r) B'1(b') semiseco, sin estación seca bien definida, semicálido con invierno benigno, temperatura media anual entre 18 y 22° C, y precipitaciones de 600 a 800 mm; lluvias todo el año, siendo más abundantes en verano. Existe una pequeña extensión al norte de Cadereyta con clima D(i) B'1(b') seco, con invierno seco, semicálido, benigno, cuya temperatura media es mayor a 22° C y precipitaciones de 400 a 600 mm.

Proyecciones de cambio climático

La evaluación de los efectos que tendría el clima global, de continuar con el aumento de gases de efecto invernadero producto de la actividad antropogénica, se lleva a cabo mediante los Modelos de Circulación General (MCG). Debido a que las emisiones futuras de gases de efecto invernadero (GEI) son el producto de muy complejos sistemas dinámicos, determinados por fuerzas tales como el crecimiento demográfico, el desarrollo socioeconómico o el cambio tecnológico, su evolución futura es incierta. Las proyecciones son imágenes de lo que podría acontecer en el futuro, y constituyen un tema importante por evaluar (OMM, 2000).

En los informes especiales sobre las proyecciones de emisiones publicados por el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, éstas están agrupadas en cuatro familias (A1, A2, B1 y B2) que exploran vías de desarrollo alternativas incorporando toda una serie de fuerzas causales demográficas, económicas

y tecnológicas, junto con las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) resultantes (Figura 4).

Las proyecciones de emisiones se basan en los supuestos de que existe una orientación mundial hacia lo regional, lo global o lo ambiental, así como de un bajo o alto desarrollo económico. Las cuatro familias de proyecciones parten de los siguientes supuestos (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático, 2001):

Proyecciones de alcance global

A1 Describe a un mundo futuro con un muy rápido crecimiento económico y poblacional y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficaces. La proyección A1 se desarrolla en tres grupos que se distinguen por el énfasis en las tecnologías: con alto coeficiente de combustibles fósiles (A1F1), fuentes de energía no derivada de combustibles fósiles (A1T) y un equilibrio de todas las fuentes (A1B) en donde se define "equilibrio" como la no dependencia de un tipo de energía en particular.

B1 Describe un mundo convergente con la misma población mundial, pero muestra un cambio rápido en las estructuras económicas, incorporación de tecnologías limpias y utilización eficiente de los recursos. Esta proyección hace hincapié en encontrar soluciones globales a las cuestiones de sustentabilidad económica, social y ambiental.

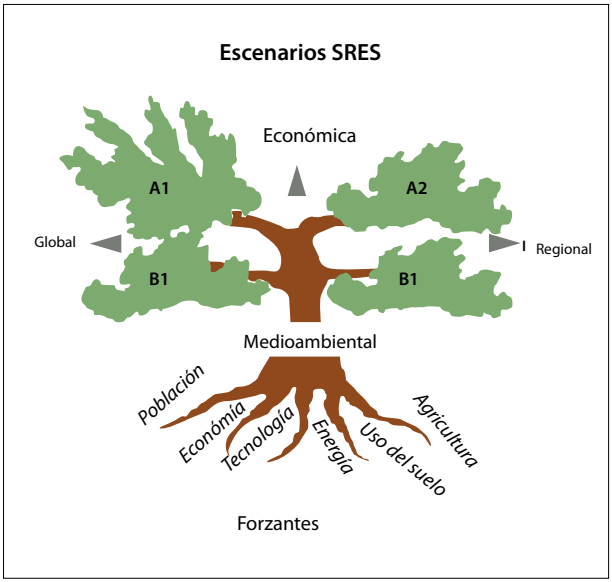


Figura 4. Proyecciones según Informe Especial sobre Escenarios de Emisiones (SRES).

Fuente: Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (2001).

Proyecciones de alcance regional

A2 Se caracteriza por la independencia y conservación de las identidades locales. Se produce un aumento constante de población. El desarrollo económico se orienta principalmente hacia las regiones y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico se encuentran más fragmentados y son más lentos que en otros casos.

B2 Describe una situación en la que se pone énfasis en las soluciones locales para la sustentabilidad económica, social y ambiental. Indica un mundo en el que la población mundial aumenta constantemente. El escenario también se orienta a la protección ambiental y la equidad social, pero se centra en la situación local y regional.

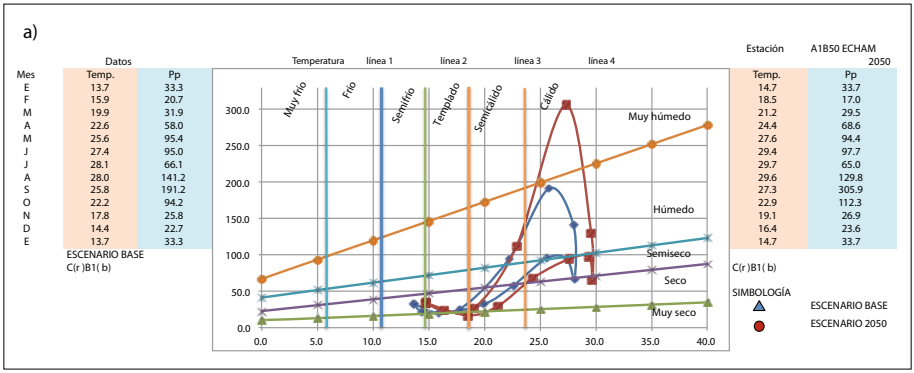
Aplicación de los modelos al clima actual

Se obtuvieron las salidas regionales de temperatura y precipitación de los escenarios futuros con los modelos de Circulación Atmosférica conocidos como ECHAM. Se recopiló para este modelo diferentes horizontes de tiempo, que fueron 2050 y 2080, tanto para escenarios de emisiones A1 como para el grupo A2 (INE, 2011; en bibliografía final).

Las anomalías fueron aplicadas a las condiciones termopluviométricas normales (proyección base) correspondientes a los datos del periodo histórico (1960-2005). Se procedió a ordenar y analizar las bases de datos para generar climogramas que esquematizaron los cambios térmicos y de humedad.

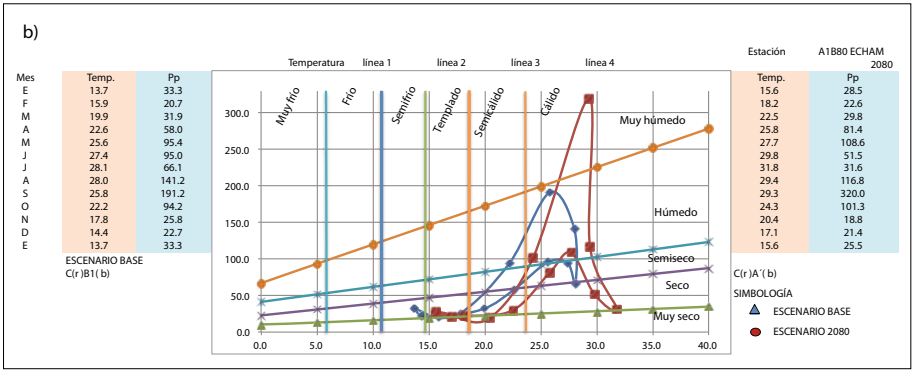
En la proyección ECHAM A1B50 a lo largo del año se registran aumentos y disminución de temperatura y precipitación (Figura 5a). En términos globales, en 2050 los incrementos en temperatura ascienden a 1.4° C en la mayor parte de la zona citrícola y con respecto a la precipitación existirá un aumento de 14.7%, al pasar de 875.5 a 1 004.4 mm. Al clasificar el clima con los anteriores aumentos, según la clasificación de Thornthwaite, éste no sufrió modificaciones, quedando igual al clasificado en la proyección base C(r) B'1(b').

Respecto a los años ochenta (ECHAM A1B80), la proyección presentó aumentos y disminuciones de temperatura y precipitación interanuales (Figura 5b). En general se escenifica un aumento de temperatura de 2.5° C y un aumento de precipitación de 13.5% al pasar de 875.5 a 994.0 mm. Los aumentos condujeron a clasificarlo como clima C(r) A'1(b) semiseco, sin estación seca bien definida, cálido con invierno benigno. En este horizonte sobresale el aumento de tempera-



Fuente: elaboración propia.

Figura 5a. Proyecciones ECHAM: A1B, horizonte 2050.



Fuente: elaboración propia.

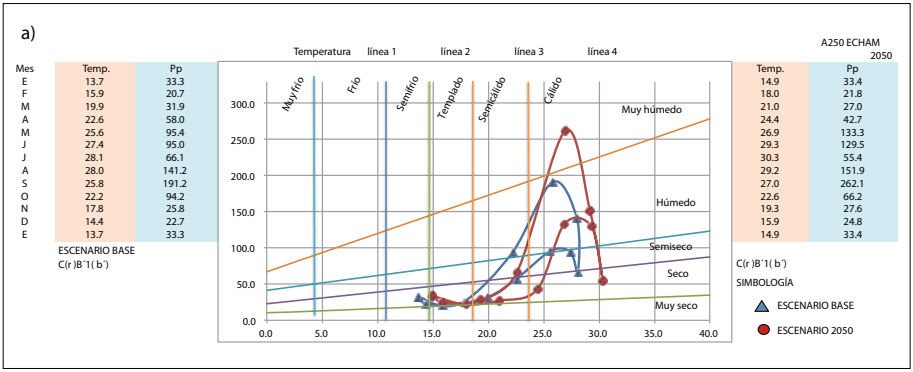
Figura 5b. Proyecciones ECHAM: A1B, horizonte 2080.

tura, por lo que el clima se tornará más cálido, lo cual puede tener impactos en el medio ambiente.

Por otro lado, las proyecciones regionales A2 horizontes 2050 y 2080 tuvieron el siguiente comportamiento: la región citrícola escenificada en los años cincuenta presentará un aumento de 1.4° C y 11.4% de lluvia al pasar de 875.5 a 975.7 mm. Los incrementos arrojados se consideran reducidos para que se presente un cambio en el clima. Las variaciones interanuales se representan en el

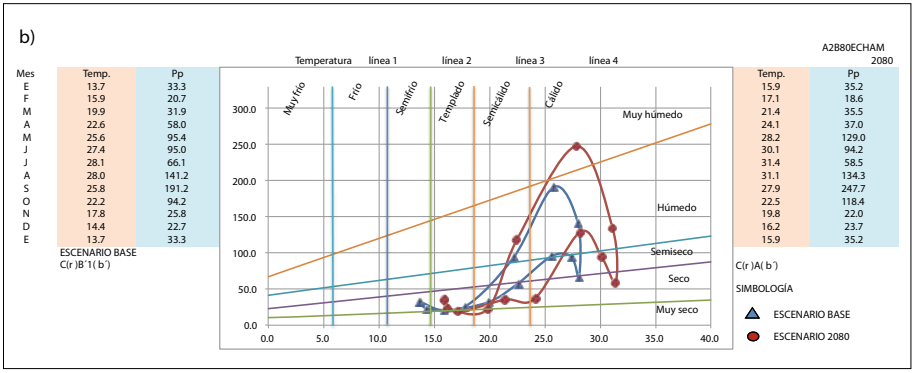
climograma de Thornthwaite, en el cual se ejemplifica el comportamiento de los elementos climáticos base o históricos (clima actual). Al igual que en la proyección 2050 (Figura 6a), se destacan las abundantes precipitaciones en el verano, principalmente en septiembre.

Respecto a los años ochenta, el aumento de temperatura será de 2° C y de lluvia 8.9%, al pasar de 875.5 a 954.0 mm. Interanualmente se presentan aumentos y disminuciones de los elementos del clima (Figura 6b), mismo que



Fuente: elaboración propia.

Figura 6a. Proyecciones ECHAM: A2, horizonte 2050.



Fuente: elaboración propia.

Figura 6b. Proyecciones ECHAM: A2, horizonte 2080.

muestra un desplazamiento tanto en temperatura como en precipitación respecto a la proyección base; principalmente al finalizar el verano mayores temperaturas y menores lluvias.

El clima proyectado a 2080 será C(r) A' (b') semiseco (reducción de precipitación), cálido (temperatura superior a 22° C).

Esta última proyección se cataloga como catastrófica, ya que en primer lugar se percibe un cambio climático que afectará diversas actividades de por sí ya limitadas, principalmente por la escasez de agua.

Conclusiones

En la región citrícola predominan los climas semicálidos del grupo de los templados, según García, y se clasifican como semisecos semicálidos, según Thornthwaite. Las condiciones difieren año con año y la temperatura y precipitación son variables. Esto se debe en parte a los fenómenos tropicales productores de humedad, como huracanes y tormentas tropicales.

Dada la variabilidad que año con año se presenta en la zona, y las proyecciones no muy alentadoras a corto plazo, deben contemplarse obras de infraestructura que permitan almacenar agua para la temporada de estiaje, o que permitan suplir los riegos de auxilio necesarios en la actividad agrícola.

Los resultados arrojados por las proyecciones adquieren tintes verdaderamente dramáticos, principalmente hacia el 2080, y en particular al noreste de los municipios de Cadereyta y General Terán. Ahí, el clima tiende a volverse semiseco cálido, según Thornthwaite, lo cual compromete las actividades económicas y el suministro de agua para la población, particularmente para las comunidades rurales. Las proyecciones A1B y A2 para los años ochenta se catalogan como catastróficas, y ya se percibe un cambio climático que afectará diversas actividades de por sí ya limitadas, principalmente por la escasez de agua.

Agradecimientos

Se agradece al geógrafo Rafael Salceda López su apoyo en la recopilación y cuantificación de la información climática.

Capítulo 4. Suelos y aguas superficiales

Israel Cantú Silva
Humberto González Rodríguez
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

El suelo se define como un sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y medio biológico con cantidades variables de aire y agua que se diferencia en horizontes, suministra nutrimentos y sirve de sostén a las plantas (Fassbender, 1984; Mercado, 1997). El suelo y el subsuelo constituyen un recurso natural difícilmente renovable que desempeña funciones de recarga y protección del manto acuífero y está integrado al escenario de los ciclos biogeoquímicos, hidrológicos y las redes tróficas. Son además el espacio en el que se realizan las actividades agrícolas, ganaderas y soporte de la vegetación (Saval, 1995). El suelo es, a la vez, un recurso natural renovable y no renovable, ya que si bien es posible restituirle su fertilidad tras la lixiviación o la extracción excesiva de los cultivos (mediante la adición de fertilizantes orgánicos e inorgánicos), cuando ha perdido su estructura y su capa arable (toda o en parte) y aflora el material parental o roca madre, es poco lo que puede hacerse (Hernández, 1997). Las variaciones del suelo en la naturaleza son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales. Sin embargo, el cultivo de la tierra priva al suelo de su cubierta vegetal y de mucha de su protección contra la erosión del agua y el viento, por lo que los cambios pueden ser más rápidos. Los agricultores han tenido que desarrollar métodos para prevenir la alteración perjudicial del suelo debida al cultivo excesivo y para reconstruir suelos que ya han sido alterados con graves daños.

Por otra parte, la cuenca hidrológica es la unidad geográfica en la que ocurren las fases del ciclo hidrológico y por lo tanto es la unidad básica de gestión del agua. Mediante el enfoque de manejo integrado por cuenca es posible incorporar, no solo los aspectos directamente ligados al agua, sino a todos los recursos existentes en el área geográfica en la que escurre. El objetivo de este enfoque es

lograr restaurar y mantener la integridad física, química y biológica de los ecosistemas, proteger la salud de las personas y lograr el desarrollo sustentable. La presencia de agua en la naturaleza, en cantidad y calidad suficiente, y en tiempo y espacio adecuado, es imprescindible para mantener el equilibrio de todos los ecosistemas. Esta afirmación debe tomarse en cuenta especialmente en el caso de los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, debido a que de éstos se extrae el agua para consumo humano y para actividades productivas, y son los directamente afectados en los casos en los que los aprovechamientos sean excesivos, las descargas rebasen la capacidad de depuración natural del cuerpo de agua, o la modificación de su estructura natural no considere la prevención y mitigación de los impactos ambientales generados. La autoridad y administración en materia de aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes corresponde a la Comisión Nacional del Agua.

Clases de suelo

Los suelos muestran gran variedad de aspectos, fertilidad y características físicas y químicas en función de los materiales minerales y orgánicos que lo forman. El color es uno de los criterios más simples para calificar las variedades de suelo. La regla general, aunque con excepciones, es que los suelos oscuros son más fértiles que los claros. La oscuridad suele ser resultado de la presencia de grandes cantidades de humus. En ocasiones, sin embargo, los suelos oscuros o negros deben su tono a la materia mineral o a humedad excesiva; en estos casos, el color oscuro no es un indicador de fertilidad. Los suelos rojos o castaño-rojizos suelen contener una gran proporción de óxidos de hierro que no han sido sometidos a humedad excesiva. Por tanto, el color rojo es, en general, un indicio de que el suelo está bien drenado, no es húmedo en exceso y es fértil. En muchos lugares del mundo, un color rojizo puede ser debido a minerales formados en épocas recientes, no disponibles químicamente para las plantas. Casi todos los suelos amarillos o amarillentos tienen escasa fertilidad. Deben su color a óxidos de hierro que han reaccionado con agua y son de este modo señal de un terreno mal drenado. Los suelos grisáceos pueden tener deficiencias de hierro u oxígeno, o un exceso de sales alcalinas, como carbonato de calcio. La textura general de un suelo depende de las proporciones de partículas de distintos tamaños que lo constituyen. Las partículas del suelo se clasifican como arena, limo y arcilla. Aunque no sea considerada un factor de crecimiento para las plantas, la estructura del suelo ejerce influencia en el aporte de agua y de aire a las raíces, en la disponibilidad de

nutrimentos, en la penetración y desarrollo de las raíces y en el desarrollo de la macrofauna del suelo. Desde el punto de vista del manejo del suelo, una buena calidad de la estructura significa una buena calidad del espacio poroso. Así, la infiltración del agua, juntamente con la distribución de raíces en el perfil son los mejores indicadores de la calidad estructural de un suelo (Cabeda, 1984).

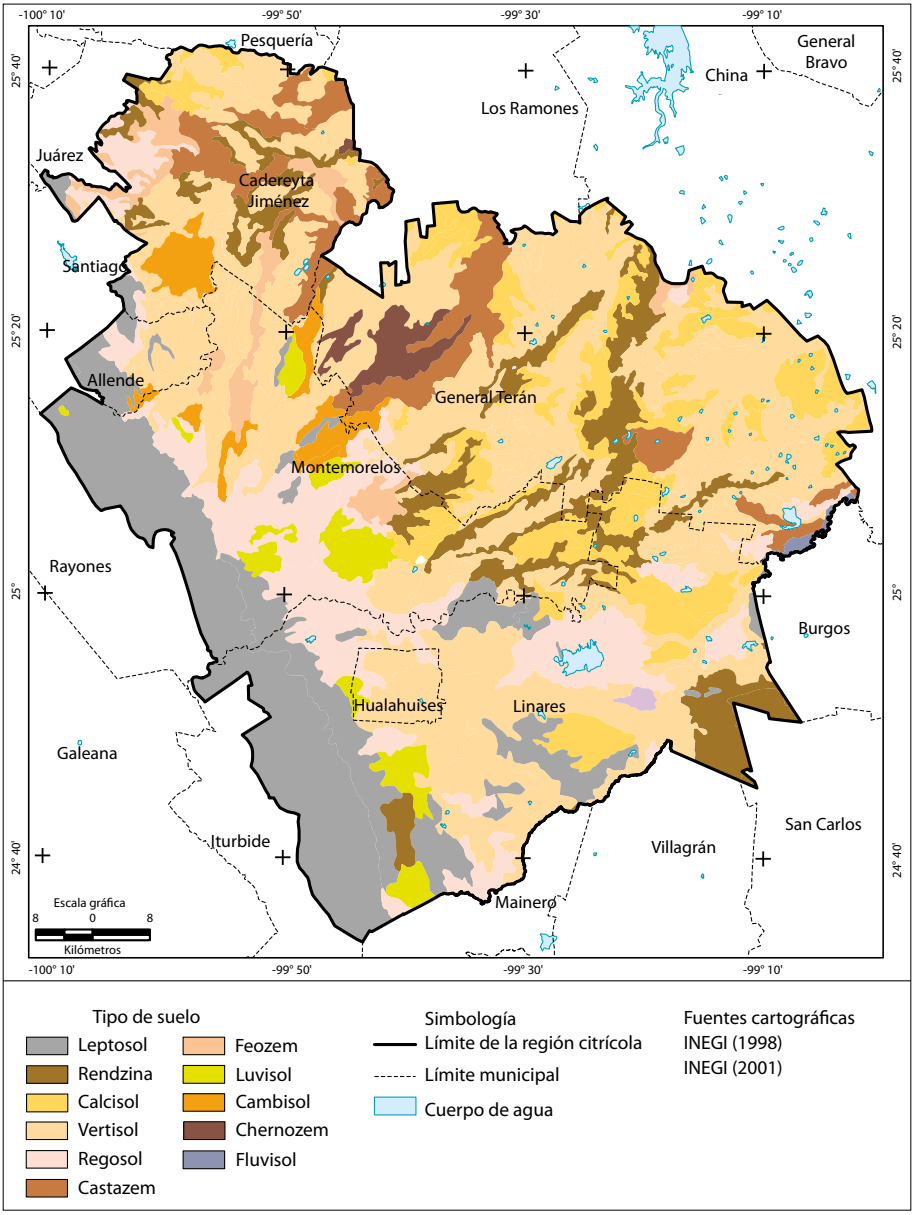
Descripción de las unidades de suelo en la región citrícola

En la región citrícola se presentan once unidades o grupos de suelos (INEGI, 2011), según el sistema de clasificación de la FAO y la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), predominando los leptosoles (41.8%), las rendzinas (28%), los calcisoles (10.3%), los vertisoles (9.9%), los regosoles (4.3%) y los castañozem (3.4%). Los suelos con cobertura menor del uno por ciento son feozems, luvisoles, cambisoles, chernozem y fluvisoles. Los suelos predominantes en la región se ilustran en la Figura 1.

A continuación se describen las características y propiedades de los suelos predominantes en la región citrícola, según clasificación revisada de la FAO en 1988 (FAO-UNESCO, 1988).

Leptosoles: son suelos limitados en profundidad por un estrato continuo y coherente que puede ser roca o un horizonte cementado por carbonato de calcio. Son someros, con un espesor menor de 10 cm, por lo cual desde el punto de vista morfológico no presentan horizontes. Incluso, en la mayoría de las áreas donde se encuentran estos suelos, la roca está aflorando y, por consiguiente, su modo de formación es *in situ*, caracterizándose como suelos residuales incipientes. Se les encuentra en las principales sierras, lomeríos y pies de monte, sobre pendientes abruptas mayores de 30%, o moderadamente abruptas (entre 15 y 30%), lo cual los hace altamente susceptibles a erosión y por lo tanto no recomendables para actividades agropecuarias o forestales (Gutiérrez, 1970; INEGI, 1977; Melgoza, 1977; Valdez, 1981; Cabral, 1984; Ramírez, 1984; Marroquín, 1985; Vargas, 1985; Sánchez, 1986). También se presentan en los rangos altitudinales comprendidos entre los 600 y los 750 m, con relieves que van de quebrados a ondulados, mientras que en terrenos quebrados y escarpados en los confines de la sierra se ubican hasta los 3 300 msnm.

Rendzinas: localizados en altitudes mayores a los 250 msnm, estos suelos residuales se forman *in situ* a partir de una roca madre carbonatada que se ubica preferentemente en los taludes del pie de monte medio y bajo de las sierras y en afloramientos en las lomas de la plataforma central. Están constituidos por un



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Suelos predominantes en la región citrícola.

horizonte A1 de 0 a 20 cm. Sus características fisicoquímicas son: color pardo muy oscuro en seco y negro en húmedo, textura media, adhesividad y plasticidad moderada, consistencia friable en húmedo y escasas gravas angulares y subangulares. Su contenido de materia orgánica fluctúa entre 2 y 4% y su capacidad de intercambio catiónico es de 22 miligramos de hidrógeno por 100 g de coloide (meq/100 g^{-1}) de suelo con 100% de saturación de bases. Estos suelos son de reacción ligeramente alcalina, con un potencial de hidrógeno (pH) de entre siete y ocho, y reaccionan moderadamente al ácido clorhídrico (HCl). El drenaje del suelo es moderado y de fertilidad media (Valdez, 1981; Cabral, 1984; Ramírez, 1984; Marroquín, 1985; Vargas, 1985; Sánchez, 1986).

Calcisoles: son suelos profundos (más de 100 cm de espesor) y moderadamente desarrollados, de origen aluvial y eólico, distribuidos generalmente en las planicies onduladas de la plataforma central sobre pendientes leves y constituidos por los siguientes horizontes: A1 (de 0 a 25 cm); B11 (de 25 a 60 cm) y B12 (de 60 a más de 100 cm). Sus características físico químicas son: color pardo oscuro en seco y pardo en húmedo, textura media, consistencia friable en húmedo, adhesividad y plasticidad moderada, estructura moderadamente desarrollada en bloques subangulares medios y gravas escasas subangulares y semirredondeadas. El contenido de materia orgánica varía de 0.3 a 1.5% y la capacidad de intercambio catiónico es de 15 a 20 meq/100g^{-1} de suelo con 100% de saturación de bases. Tienen una reacción ligeramente alcalina (pH menor a ocho) y reaccionan muy fuertemente al HCl. Su drenaje va de moderado a bien drenado y su fertilidad natural es baja (Vargas, 1985).

Vertisoles: son suelos profundos (más de 100 cm de espesor) y arcillosos (más de 30% de arcillas en todo el perfil), de formación aluvial, agrietados superficialmente y con un micro relieve. Su horizonte principal es A, subdividido en subhorizontes A11 (de 0 a 30 cm), A12 (de 30 a 60 cm) y A13 (de 60 a 100 cm). Se distribuyen en las planicies de la plataforma central sobre pendientes muy leves y generalmente presentan las siguientes características fisicoquímicas: color pardo oscuro en seco y pardo en húmedo, textura fina, consistencia firme en húmedo, adhesividad y plasticidad fuertes, estructura masiva, sin gravas, y contenido de materia orgánica de 0.3 a 1.5%. Su capacidad de intercambio catiónico es de 32 a 35 meq/100g^{-1} de suelo, con 100% de saturación de bases; su reacción es moderadamente alcalina (pH igual a ocho), y reaccionan fuertemente al HCl. Su drenaje es imperfecto y muy lento, su fertilidad natural buena (Valdez, 1981; Sánchez, 1986).

Kastañozem: suelos profundos con una capa superior de color pardo rojizo oscuro, rica en materia orgánica y en nutrientes. Sus horizontes son: A1 mólico (de 0 a 30 cm) y un B2 cámbico (de 30 a 100 cm). Sus características fisicoquímicas

son: color pardo rojizo en seco y húmedo, textura fina (migajón-arcilloso), consistencia muy firme en húmedo y adhesividad y plasticidad muy fuertes, estructura bien desarrollada en bloques subangulares de tamaño medio, menos de 20% de gravas, menos de 4% de materia orgánica, de 12 a 15 meq/100g^{-1} de capacidad de intercambio catiónico, saturación de bases cien por ciento, reacción fuerte al HCl, pH menor a ocho, drenaje excesivo, fertilidad de buena a excelente en condiciones adecuadas de humedad (Valdez, 1981; Cabral, 1984; Vargas, 1985).

Feozem: de formación residual, estos suelos presentan una capa superficial enriquecida con materia orgánica, texturas migajosas y consistencia suave. Sus horizontes son: A1 mólico (de 0 a 35 cm) y un B11 cámbico (de 35 a 100 cm). Sus características fisicoquímicas son: color oscuro en seco y en húmedo, textura media (de migajón limoso a ligeramente arcilloso), consistencia firme en húmedo, adhesividad y plasticidad moderadas, estructura bien desarrollada de bloques subangulares de tamaño fino, contenido de materia orgánica de 2 a 3%, alta capacidad de intercambio catiónico (menos de 17 meq/100 g^{-1} de suelo), saturación de bases de 100%, reacción fuerte a HCl, un pH alcalino menor a ocho, drenaje excesivo y fertilidad de buena a muy buena (Valdez, 1981; Cabral, 1984; Sánchez, 1986). Su utilidad con fines agrícolas es muy restringida, ya que, además del relieve accidentado en que se encuentran, presentan un estrato rocoso a menos de 50 cm de profundidad.

Luvisoles: son suelos formados en condiciones climáticas de mayor humedad que las actuales, y se encuentran cubiertos por bosques templados o matorrales submontanos en las sierras, y matorrales, pastizales o cultivos en las planicies. Se caracterizan por un horizonte ócrico A1 (de 0 25 cm) y un subhorizonte argílico B2 (de 20 a 70 cm), y presentan generalmente las siguientes características fisicoquímicas: color pardo amarillento en seco y pardo oscuro en húmedo, textura de migajón arcilloso a arcilloso, consistencia firme en húmedo, adhesividad y plasticidad fuertes, estructura de bloques subangulares bien desarrollados de tamaño medio, gravas escasas y un contenido moderado de materia orgánica. Su capacidad de intercambio catiónico es menor a 15 meq/100 g^{-1} de suelo, su saturación de bases es de 100%, su reacción al HCl débil, su pH ligeramente alcalino (menor a 7.5), su drenaje moderado y su fertilidad moderada (Valdez, 1981; Cabral, 1984; Sánchez, 1986).

Cambisoles: son suelos poco desarrollados, con un horizonte superficial A1 ócrico, menor a 25 cm y un horizonte subyacente B cámbico que se caracteriza por una evolución más edáfica. Presenta acumulación de arcilla, materia orgánica y carbonato de calcio. Su características fisicoquímicas son: color pardo rojizo en seco y húmedo; textura migajón-arcilloso; consistencia friable en húmedo: adhe-

sividad y plasticidad moderadas, estructura ligeramente desarrollada en bloques subangulares de tamaño fino, menos de 15% de gravas, tres por ciento de materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico menor a 25 meq/100 g^{-1} de suelo, saturación de bases de 100%, reacción moderada al HCl, un pH ligeramente alcalino (menor a ocho), muy buen drenaje y fertilidad moderada (Valdez, 1981). Su uso es restringido, debido a que se forman en pendientes y a su escasa profundidad (por lo general menor a 55 cm) y su baja o moderada fertilidad, que varía de acuerdo con el contenido de materia orgánica y nutrimentos.

Chernozem: se forman a partir de materiales derivados de lutitas y conglomerados de grano fino en sitios con suficiente humedad para sostener una vegetación de gramíneas. Se caracteriza por un horizonte mólico rico en materia orgánica calcificada, así como una buena dosis de nutrientes. El horizonte subyacente es de tipo B de acumulación, en el que existe una precipitación abundante de carbonatos de calcio con espesores mayores a 20 cm. Generalmente presentan las siguientes características fisicoquímicas: color pardo obscuro en seco y negro en húmedo, textura media a fina, adhesividad y plasticidad de media a moderada, consistencia firme en húmedo, un contenido moderado de gravas (subangulares) y un alto contenido de materia orgánica (menor a 4%). Su capacidad de intercambio catiónico es alto (menor a 32 meq/100 g^{-1} de suelo), su saturación de bases es menor a 100%, su reacción alcalina moderadamente (pH igual a ocho), y reaccionan fuerte o muy fuertemente con el HCl. Su drenaje es de moderado a lento y su fertilidad natural es buena (Garza, 1997).

Fluvisoles: son suelos profundos (más de 100 cm de espesor) sin desarrollo, con fuerte reacción al HCl. Se forman a partir de depósitos aluviales recientes transportados por los principales ríos y arroyos, y se encuentran asociados a los xerosoles háplicos. Presentan un horizonte A de 0 a 30 cm, débilmente desarrollado, seguido de un horizonte C arenoso de 30 a más de 100 cm. Generalmente presentan las siguientes características físico químicas: color gris oscuro a claro en húmedo, textura gruesa, consistencia suelta en seco y húmedo, adhesividad y plasticidad nulas, sin estructura, con gravas semirredondeadas y un contenido de materia orgánica de 0.1 a 0.4%. La capacidad de intercambio catiónico es de 10 a 12 meq/100 g^{-1} de suelo, con 100% de saturación de bases. Su pH es moderadamente alcalino (menor a 8.5) y su reacción al HCl fuerte. Su drenaje es de moderado a muy drenado y su fertilidad natural baja (Melgoza, 1977; Valdez, 1981; Cabral, 1984; Marroquín, 1985; Vargas, 1985; Garza, 1997). Estos suelos se presentan en un amplio espectro altitudinal, principalmente a orillas de los ríos o en sus lechos, en llanuras aluviales recientes, y su relieve es por lo general irregular.

Degradación del suelo en la región

La degradación del suelo afecta su fertilidad y dificulta el cultivo. Es resultado de diferentes procesos, entre los cuales se cuentan, principalmente, la erosión hídrica y la erosión eólica (pérdida de la capa superficial del suelo y deformación de terrenos), la degradación física (acidificación, compactación, degradación de la estructura, cimentación y encostramiento), la degradación biológica (disminución de la materia orgánica del suelo y desbalance de las actividades microbianas de la capa superficial del suelo) y la degradación química (salinización, acidez o alcalinidad, pérdida de nutrimentos, contaminación, entre otros problemas), (INEGI, 2000a). Existen además ciertas prácticas de manejo que inducen a la degradación, entre las que se puede citar el sobrepastoreo y la sobreexplotación del manto freático, sobre todo en áreas agrícolas de riego.

De acuerdo con Cabeda (1984), las principales causas de la degradación de las características físicas del suelo son, por una parte, la cobertura inadecuada de su superficie y la exposición de sus agregados a la acción de lluvias (lo cual provoca un colapso estructural, la formación de costras y un aumento drástico de la infiltración del agua) y, por la otra, la excesiva labranza o labranza con humedad inadecuada, que destruye los agregados y favorece la formación de costras, el escurrimiento y el transporte de partículas (erosión). Por su parte, Bravo (1999) señala que la reducción de la rugosidad provocada por la labranza aumenta la velocidad del escurrimiento y hace disminuir la tasa de infiltración, con lo cual aumenta la energía cinética del agua en la superficie del suelo. Las prácticas agrícolas inadecuadas conducen a disminuir la calidad y estabilidad estructural del suelo a través de la reducción del contenido de materia orgánica y la alteración de su densidad, su capacidad de retención de agua y la estabilidad de los agregados. Finalmente, la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2006a) reconoce como causas principales de la degradación del suelo en la región citrícola el sobrepastoreo, la quema de pastizales, la deforestación y los incendios.

Manejo de suelos en la región

Las estrategias de los sistemas de manejo de suelos deben tener en cuenta los siguientes lineamentos básicos:

a) Aumentar la cobertura vegetal de los suelos. Es el principio más importante en el manejo sostenible de suelos, ya que conlleva múltiples beneficios: reduce la erosión hídrica y eólica, aumenta la infiltración de la lluvia, reduce la pérdida de humedad por evaporación y aumenta la humedad disponible para las plantas, baja la temperatura, mejora las condiciones de germinación, aumenta el contenido de materia orgánica de la capa superficial, mejora la estabilidad estructural de los agregados superficiales, estimula la actividad biológica del suelo, aumenta la porosidad, favorece el control biológico de las plagas y reduce la cobertura de malezas en el caso de terrenos agrícolas.

b) Aumentar la materia orgánica del suelo, con lo cual se incrementan la estabilidad de sus agregados superficiales, su capacidad de retener humedad y nutrimentos, y se estimula su actividad biológica.

c) Aumentar la infiltración y la retención de humedad. Entre los efectos benéficos de esta medida están la disminución del déficit de humedad en los cultivos, el incremento en el rendimiento y la producción de biomasa de los cultivos y la reducción de la escorrentía.

d) Reducir la escorrentía. Sus efectos benéficos son reducción en la pérdida de suelo, agua, nutrimentos, fertilizantes y pesticidas, aumento del agua disponible para el cultivo y aumento en la producción de grano y de biomasa.

e) Mejorar las condiciones de enraizamiento. Esta medida permite mejorar el desarrollo y crecimiento de las raíces (y con ello la absorción de nutrimentos y agua por las plantas) y reducir las probabilidades de que los cultivos sufran una sequía.

f) Mejorar la fertilidad química y la productividad. Esta medida permite incrementar la producción del rendimiento y la producción de la biomasa del cultivo.

g) Reducir los costos de producción. Esta medida conduce al incremento en la rentabilidad neta y contribuye a implementar sistemas de producción más sostenibles.

h) Protección de parcelas. Se deben proteger las parcelas de los efectos de las inundaciones, la erosión hídrica, los vientos fuertes, la erosión eólica y los deslizamientos de tierra. Los vientos fuertes pueden provocar no solamente problemas de erosión eólica, sino también problemas en la aplicación oportuna de herbicidas e insecticidas.

i) Reducir la contaminación del suelo y del ambiente. Los principios para reducir la contaminación de los suelos y del ambiente son: aplicar el

manejo integrado de plagas y de malezas en lugar de usar pesticidas; reemplazar en lo posible el uso de pesticidas tóxicos con pesticidas no tóxicos, o preferentemente con pesticidas biológicos o botánicos; capacitar a los agricultores sobre la forma correcta de manejar los compuestos químicos para uso agrícola; aplicar los fertilizantes en forma fraccionada, según las necesidades del cultivo y la capacidad de retención de nutrimentos del suelo para evitar su pérdida en las aguas superficiales y subterráneas; aplicar las prácticas de conservación de suelos para reducir al mínimo las cantidades de sedimentos y pesticidas en las aguas superficiales y subterráneas, y supervisar la calidad de las aguas subterráneas y superficiales, lo cual servirá como pauta y base de datos para la práctica eficaz del manejo de los suelos.

Aguas superficiales en la región citrícola

En el estado de Nuevo León se definen ocho cuencas hidrológicas que corresponden a los ríos más importantes que lo atraviesan (Cuadro 1). Entre ellas destaca la cuenca del río San Juan, con una superficie de 20 212 km^2. El río nace en el municipio de Santiago, en la Presa Rodrigo Gómez (La Boca) y desemboca en el río Bravo. En él se construyó la presa El Cuchillo, en el municipio de China. La región citrícola se encuentra entre las cuencas del río San Juan y del río San Fernando.

Cuadro 1. Cuencas hidrológicas en el estado de Nuevo León

Nombre de la cuenca	Superficie (km^2)
Área I río Bravo	2 630
Área II río Salado	13 619
Área III río Álamo	3 246
Área IV río San Juan	20 212
Área V río San Fernando	8 860
Área VI río Soto la Marina	2 243
Área VII río Pánuco	500
Área VIII Cuenca Altiplano	13 048
TOTAL	64 558

Fuente: CONAGUA, 2010 y Seduop, 2000.

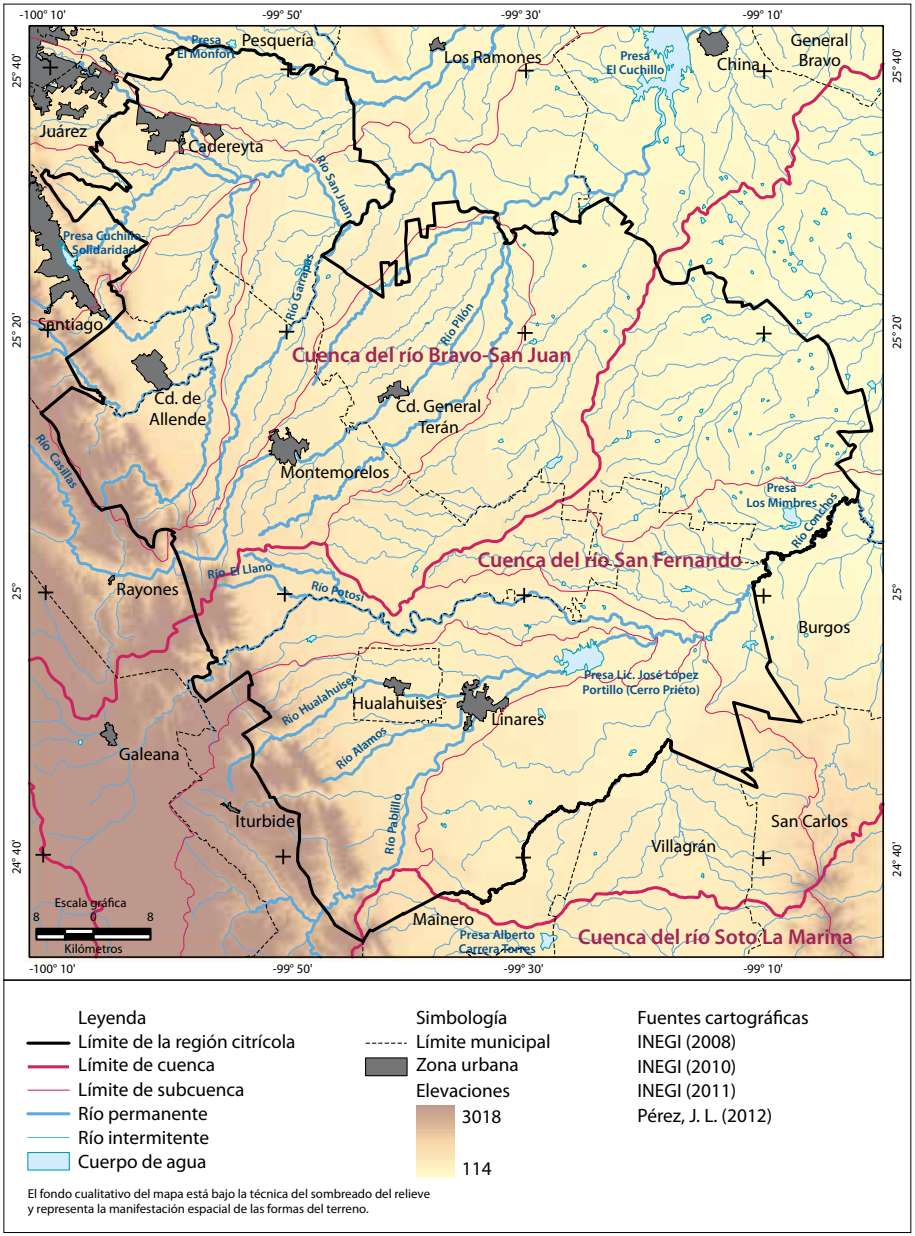
De estas dos cuencas, la que presenta un mayor grado de contaminación es la del río San Juan, segundo afluente en importancia del Bravo. Dada su magnitud y su importancia para Nuevo León, se han realizado estudios para determinar la calidad de sus aguas, y se ha determinado que la contaminación procede, en orden de importancia, de la industria química, la población, la industria papelera, la de bebidas alcohólicas, la de productos lácteos, la alimentaria y la petrolera. La segunda cuenca más contaminada es la del río San Fernando, de la que se ha determinado que un 46% de la carga orgánica proviene de la población, 28% de la industria papelera, 18% de la industria del cuero, 4% de la industria petroquímica, 2% de la fabricación de productos químicos, y 2% de la industria extractiva (Seduop, 2000).

La región citrícola cuenta con varios ríos, la mayoría de caudal constante, pero ninguno de ellos navegable. Muchos de ellos aumentan su caudal en época de lluvia con los innumerables arroyos que los alimentan. Los de mayor importancia son los ríos Ramos, Pilón, Blanquillo, Potosí, San Juan, Conchos, Hualahuises y Pablillo, y los arroyos Mohinos, El Encadenado, El Salado, Pomona, San Lorenzo y San Fernando. Las presas construidas sobre estas corrientes son Cerro Prieto, la Estrella, el Petril, Los Mimbres y Los Cristales. La región citrícola concentra el 32% de las aguas del estado (Figura 2).

Los escurrimientos en las cuencas hidrológicas de la región citrícola han sido aprovechados básicamente en dos grandes presas dentro y fuera de su territorio: la de Cerro Prieto, en Linares, y la del Cuchillo, en China (Cuadro 2). Las grandes presas de Nuevo León se utilizan principalmente para abastecer de agua potable al Área Metropolitana de Monterrey, cada vez desde distancias mayores, y en contrapendiente, con capacidad total de almacenamiento de más de 2 200 millones de m^3.

La región citrícola cuenta con 137 fuentes de abastecimiento de agua potable y un volumen promedio diario de extracción de 32 391.9 m^3. Cuenta también con seis plantas de tratamiento de aguas residuales, con una capacidad instalada de 260.8 l/seg, y el volumen tratado es en promedio de 6 868 541 m^3 al año (FAO/ Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León, s/f).

La irrigación en la región citrícola enfrenta varios problemas, ya que la red de distribución de agua está formada por canales en tierra y depende de una infraestructura de control obsoleta, lo que ocasiona grandes pérdidas de agua y, en consecuencia, baja eficiencia en su uso. Todas las fuentes de agua ya están aprovechadas, y la demanda de agua supera a la oferta. La agricultura es el principal usuario del agua. La baja producción y productividad de la tierra hace que el



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Mapa hidrológico de la región citrícola.

Cuadro 2. Presas que capturan escurrimientos de la región citrícola en Nuevo León

Nombre	Capacidad de almacenamiento (millones de metros cúbicos)	Volumen almacenado (millones de metros cúbicos)			
		1997	1998	1999	2011
El Cuchillo (China)	1 800	266	147	289	1 302
Cerro Prieto (Linares)	400	145	60	178	347
Rodrigo Gómez (Santiago)	44	21	16	30	28

Fuente: Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, citado en Seduop, 2000; CONAGUA, 2010.

ingreso neto de los usuarios de riego sea muy bajo, y esto limita la autosuficiencia financiera de los distritos de riego, lo cual se traduce en una deficiente conservación de la infraestructura.

Manejo del agua en la región

Los principios generales para el manejo sustentable de los recursos hídricos de la región son:

1. Inducir la cultura del agua, ya que la educación juega un papel relevante y crucial. Se propone el desarrollo de hábitos colectivos de cuidado de los recursos hídricos que inicie por el propio ejercicio de toda la actividad gubernamental e influya en el comportamiento cotidiano de empresas, industrias, comunidades y personas en la región.
2. Modernizar la infraestructura y tecnificar el riego parcelario para aumentar la eficiencia en el uso del agua, su ahorro y la estabilización de acuíferos sobreexplotados. El agua ahorrada podría ser transferida para usos urbanos e industriales.
3. Cambiar el patrón de cultivos, introduciendo especies vegetales rentables como las hortalizas, y aumentar los rendimientos de los cultivos tradicionales.
4. Encontrar fuentes de financiamiento para la modernización y tecnificación de la infraestructura, riego y agricultura.
5. Capacitar a los agricultores en el manejo eficiente del agua, la reconversión de cultivos, el uso adecuado de agroquímicos y la protección del medio ambiente.

6. Uso eficiente del agua.
7. Modernizar la infraestructura hidráulica.
8. Promover tecnología ahorradora de agua.
9. Mejorar la eficiencia de los sistemas de abastecimiento a ciudades y de riego.
10. Sanear y reutilizar las aguas residuales.
11. Saneamiento integral de cuencas, programa de saneamiento para reducir carga contaminante, diseño e implementación de un Programa de Saneamiento de Ríos.
12. Mayor participación social.

La optimización del recurso agua potable debe partir de un inventario y balance hidráulico de los recursos de la región y el estado, y concluir en las estrategias, procedimientos y normatividades para el uso de este recurso altamente estratégico para el desarrollo de la región citrícola.

Conclusiones

Los principales suelos dominantes en la región citrícola son leptosol y rendzina, los cuales cubren 70% del territorio de ésta. En orden de importancia siguen el calcisol y el vertisol, con 20% de la superficie, mientras que el regosol y castañozem cubren 7.7%. Es importante señalar que los vertisoles son ampliamente utilizados para la agricultura en la región, al igual que el regosol y calcisol. Las causas principales de la degradación del suelo en la región citrícola son: el sobrepastoreo, la quema de pastizales, la deforestación y los incendios. La región citrícola se encuentra enclavada en las cuencas del río San Juan (con una superficie de 20 212 km^2) y del río San Fernando (con 8 860 km^2). La región citrícola cuenta con varios ríos, ninguno de ellos navegable, la mayoría de caudal constante. Los de mayor importancia son Ramos, Pilón, Blanquillo, Potosí, San Juan, Conchos, Hualahuises y Pablillo. Los escurrimientos en las cuencas hidrológicas de la región citrícola han sido aprovechados básicamente en dos grandes presas dentro y fuera de su territorio: la de Cerro Prieto en Linares, y la del Cuchillo en China, las cuales se utilizan principalmente para abastecer de agua potable al Área Metropolitana de Monterrey. La región citrícola concentra el 32% de las aguas del estado; de ahí su importancia como zona de aporte de recursos hídricos para Nuevo León. Finalmente, se identifican las siguientes áreas de oportunidad en cuanto al manejo y conservación de suelo y agua en la región: aumentar la cober-

tura vegetal de los suelos, incrementar la materia orgánica del suelo, aumentar la infiltración y la retención de humedad, mejorar las condiciones de enraizamiento, mejorar la fertilidad química y la productividad, proteger parcelas y reducir la contaminación del suelo y del ambiente, inducir la cultura del agua, modernizar la infraestructura y tecnificar el riego parcelario, cambiar el patrón de cultivos, usar eficientemente el agua y sanear las cuencas.

Capítulo 5. Diversidad de plantas y sus principales usos

Eduardo Estrada Castillón
Universidad Autónoma de Nuevo León

José Ángel Villarreal Quintanilla
Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo

Marisela Pando Moreno
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

México es uno de los países con mayor diversidad de plantas en el mundo (Mittermeier, 1988; Mittermeier y Goettsch, 1992; Villaseñor, 2004), y aunque se desconoce el número total de especies, se estima que existen cerca de 22 800 (Rzedowski, 1998). Una cuarta parte de esta cifra son comunidades de bosque de encino y pino, y un 20% son pastizales y matorral xerófilo (Rzedowski, 1991a). Desde el punto de vista taxonómico, México ocupa el segundo lugar en el mundo en número de plantas medicinales, con casi 4 500 especies registradas, después de China (casi 5 000) y seguido por Colombia (2 600).

De acuerdo con Huerta (1997), las plantas medicinales siguen siendo el recurso más conocido y accesible para la mayoría de la población en México, y de acuerdo con Caballero *et al.* (1998), el registro de plantas útiles alcanza casi las siete mil. La mayoría de los estudios etnobotánicos de México se refiere al territorio situado al sur del Trópico de Cáncer, o a las regiones cálidas y húmedas. Destacan algunos trabajos concernientes a etnobotánica general (Martínez, 1969; Cervantes y Valdéz, 1990; Hersch, 1992; Lozoya, 1994; Caballero *et al.*, 1998; Heinrich *et al.*, 1998; Leonti *et al.*, 2003; Farfán *et al.*, 2007; Romero *et al.*, 2009), etnobotánica regional (Paredes *et al.*, 2007), etnobotánica de una o dos especies (Casas *et al.*, 1997; Mapes *et al.*, 1997; Purata *et al.*, 1999; Rendón *et al.*, 2001; García *et al.*, 2001; Gallardo *et al.*, 2006; Haeckel, 2008; Blancas *et al.*, 2009), estudios de etnobotánica sistemática (Epling y Játiva, 1962), así como

etnobotánica y componentes fitoquímicos (Giroud *et al.*, 2000; Ankli, 2000; Vega *et al.*, 2009). En el norte de México los principales estudios etnobotánicos se han llevado a cabo en estados del noroeste (Bell y Castetter, 1937; Cutler, 1956; Felger y Yetman, 2000; Yetman y Van Devender, 2002; Wyndham, 2004), y pocos estudios se conocen para el noreste (Hernández *et al.*, 1991; Estrada *et al.*, 2007).

En el estado de Nuevo León se han encontrado casi 3 175 especies de plantas vasculares (Villarreal y Estrada, 2008) y 13 principales comunidades de plantas (INEGI, 1986). A pesar de esta riqueza vegetal y de la heterogeneidad de las asociaciones de plantas, nada se conoce acerca de su uso, excepto por el estudio del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (Estrada *et al.*, 2007). En la región citrícola se presentan tres comunidades vegetales principales:

1. Matorral tamaulipeco. Representado por especies arbustivas de porte bajo, su máxima distribución es entre los 200 y 450 m de altitud. Esta comunidad vegetal está conformada por especies inermes y espinosas con alturas entre uno y dos metros (Muller, 1939; Rojas, 1965; Rzedowski, 1978) los taxa predominantes son *Opuntia leptocaulis*, *Acacia rigidula, A. berlandieri, A. greggii, Leucophyllum frutecens Forestiera angustifolia, Schaefferia cuneifolia, Zanthoxylum fagara, Cordia boissieri, Karwinskia humboldtiana, Celtis pallida, Parkinsonia macra, y Havardia pallens.*
2. Matorral submontano. Ocupa una superficie de aproximadamente 5 000 km^2 (cerca de 8% del territorio del estado de Nuevo León) y presenta su máxima distribución entre los 600 y 800 m de altitud. Esta comunidad vegetal está conformada por elementos inermes y espinosos, con alturas entre dos y cuatro metros (White, 1940; Muller, 1939; Johnston, 1963; Miranda y Hernández, 1963; Rojas, 1965; Rzedowski, 1978). Los taxa predominantes son *Helietta parvifolia, Forestiera angustifolia, Fraxinus greggii, Cordia boissieri, Gochnatia hypoleuca, Amyris madrensis, Amyris texana, Neopringlea integrifolia, Karwinskia humboldtiana, Malpighia glabra, Acacia berlandieri, Acacia rigidula, Acacia greggii, Celtis pallida, Randia rhagocarpa, Sideroxylon lanuginosum, Parkinsonia macra* var. *macra, Zanthoxylum fagara, Leucophyllum frutecens y Havardia pallens.*
3. Mezquital. El mezquital abarca comunidades dominadas por *Prosopis glandulosa* var. *torreyana* y *P. glandulosa* var. *glandulosa* que se distribuyen de manera irregular a lo largo y ancho del territorio estatal, ocupando zonas que han sido perturbadas por cultivo y después abandonadas (Rojas, 1965). Frecuentemente asociados a esta comunidad vegetal se

encuentran *Guaiacum angusifolium*, *Leucophyllum frutescens, Ziziphus obtusifolia, Acacia rigidula, A. berlandieri, Celtis pallida y Karwinskia humboldtiana*.

Metodología

Con base en el estudio de Villarreal y Estrada (2008) se obtuvo la diversidad de especies vegetales presentes en la región citrícola. Las principales especies de plantas utilizadas y sus usos se obtuvieron de la información recabada por estudiantes cuyas tesis versan en etnobotánica en la región citrícola: Carla Guadalupe Bustamante Rodríguez (maestría), Judith García Santos (licenciatura) y Rigoberto García Santos (licenciatura). En estos estudios las principales preguntas a responder fueron: edad del informante, plantas que conoce con algún tipo de aprovechamiento, ¿posee plantas en su jardín?, ¿cómo las utiliza?, tiempo de conocer el uso y utilización de la planta, ¿quién le enseñó el uso de las plantas?, ¿es el único en su familia que conoce de esto?, ¿existen muchas plantas de estas en la localidad?, ¿se han tenido problemas de agotamiento de las especies mencionadas? Además se colectaron las plantas y se llevaron a los diferentes poblados de la región citrícola para que la gente las identificara por su nombre común y mencionara los usos que conoce de determinada especie.

Resultados

En la región citrícola se han registrado aproximadamente 1 486 especies, 645 géneros y 119 familias de plantas vasculares (*Ibid.*), (Cuadro 1). La mayoría de estas comunidades de plantas silvestres son matorrales, y cerca de 233 especies son las

Cuadro 1. Número de familias, géneros y especies de plantas en la región citrícola

División	Familias	Géneros	Especies
Helechos	4	22	48
Coníferas	1	1	1
Dicotiledóneas	102	543	1 236
Monocotiledóneas	119	79	201
TOTALES	226	645	1 486

Fuente: Villarreal y Estrada, 1998.

más frecuentes y conspicuas. Agrupadas en aproximadamente 150 géneros y 55 familias, estas especies representan el 1% de las 24 424 especies registradas en el país, agrupadas en 2 804 géneros y 304 familias (Villaseñor, 2004). Algunas de las familias aglutinan un buen número de géneros y especies, destacando entre ellas Asteraceae, Poaceae y Leguminosae (Cuadro 2). Los géneros con mayor diversidad de especies se muestran en el Cuadro 3. Destacan entre ellos *Euphorbia, Salvia, Ageratina* y *Dalea*.

Usos

En la región citrícola del estado de Nuevo León se registra un total de 125 especies, 95 géneros y 52 familias de plantas vasculares. Del total de especies, 74 son silvestres y 51 cultivadas. Las familias con mayor número de géneros con diferentes usos son: Leguminosae, Lamiaceae y Asteraceae (Figura 1). Del total de especies, aproximadamente 39% son herbáceas, 35% arbustos y 26% árboles. Los géneros con mayor número de especies con diferentes usos son: *Acacia* (gatuños), *Agave* (magueyes), *Citrus* (naranjas, mandarinas, toronjas), *Euphorbia* (lechosas), *Ficus* (higos) y *Opuntia* (nopales). Las familias con mayor número de usos son Leguminosae, Lamiaceae y Asteraceae. Los géneros con mayor número de usos son: *Croton, Carya* y *Prosopis* (Figura 2). Las especies con mayor

Cuadro 2. Familias con mayor diversidad de géneros y especies en la región citrícola

Familias	Géneros	Especies	Taxa infraespecíficos
Asteraceae	108	256	13
Poaceae	67	207	11
Leguminosae	66	179	5
Cactaceae	11	26	5
Euphorbiaceae	6	54	0
Lamiaceae	11	32	1
Solanaceae	12	34	0
Brassicaceae	19	35	1
Scrophulariaceae	11	31	2
Malvaceae	15	43	1

Fuente: Villarreal y Estrada, 1998.

Cuadro 3. Géneros con mayor número de especies en la región citrícola

Género	Número de especies	Taxa infraespecíficos
Euphorbia	39	3
Salvia	24	0
Ageratina	18	0
Dalea	14	2
Senecio	11	0
Coryphantha	6	2
Muhlenbergia	6	0
Mammillaria	6	3
Eragrostis	4	0
Quercus	2	0

Fuente: Villarreal y Estrada, 1998.

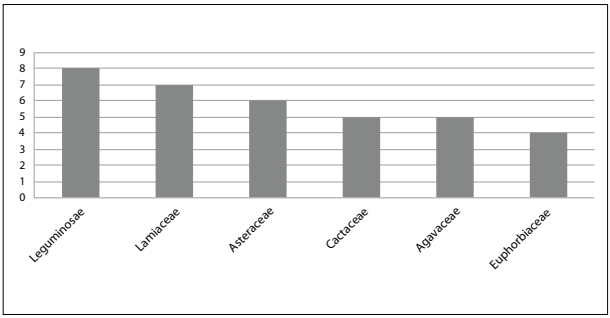


Figura 1. Familias con mayor número de géneros con diferentes usos.

Fuente: Villarreal y Estrada, 1998.

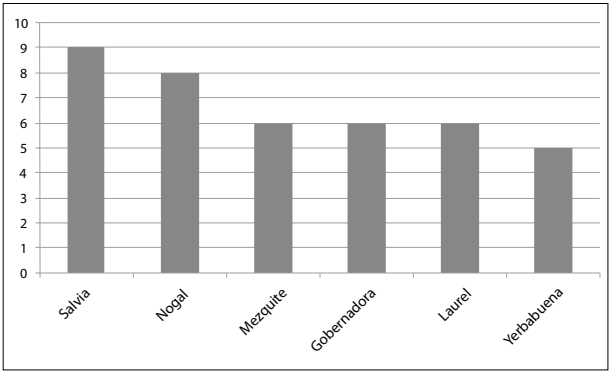


Figura 2. Géneros con mayor número de usos.

Fuente: Villarreal y Estrada, 1998.

número de usos son: *Carya illinoiensis, Croton suaveolens, Larrea tridentata, Litsea pringlei,* y *Prosopis glandulosa*. Los usos más comunes de plantas silvestres son comestible y como relajante. Los usos más comunes de las plantas cultivadas son ornato, comestible y relajante.

Principales usos

Especies silvestres

Desde el punto de vista comercial, algunas especies juegan un papel importante en la economía regional de la región citrícola, destacando el de la producción de fibras y la obtención de madera.

Fibras y especies aromáticas. El Palmito (*Brahea dulcis*; Figura 3) es una planta importante en la confección de respaldos y asientos de sillas, mecedoras, bancos, así como sombreros, manteles y cubiertas de lámparas. La producción de esta especie se vende en la región o se exporta a los Estados Unidos.

Las hojas de esta planta se cortan y secan al aire libre (Figura 4), se cortan en tiras y se unen de tal forma que se forman trenzas de diferentes tamaños dependiendo de la aplicación. La producción de esta especie se da principalmente en los municipios de Bustamante y Sabinas Hidalgo, aunque tiene importancia en varios municipios dentro del área citrícola, donde se confeccionan diversos artículos con estas fibras (Figura 5).

El orégano (*Poliomintha bustamanta*; Figura 6) es una especie ampliamente utilizada como fuente de condimento en comidas tradicionales de la región citrícola, se le adiciona al menudo, a la carne, sopas y otros platillos. La planta se



Figura 3. Planta de palmito.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 4. Hojas de palmito secándose al aire.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 5. Bancos y sillas con fibra de palmito

Fuente: trabajo de campo.



Figura 6. Hojas de orégano molidas, listas para su venta.

Fuente: trabajo de campo.

corta en las áreas de montaña pero se comercializa en varios municipios del área citrícola, tiene una gran demanda por su rico aroma en la preparación de platillos.

Especies maderables

Muchas especies de plantas del matorral tamaulipeco y submontano son y han sido utilizadas por largo tiempo para la confección de diversos productos de madera. Destacan las especies *Helietta parvifolia* (barreta; Figura 7), *Ebenopsis ebano* (ébano; Figura 8), *Havardia pallens* (tenaza; Figura 9), *Parkinsonia aculeata* (retama; Figura 10), *Prosopis laevigata* (mezquite; Figura 11), *Acacia berlandieri* (huajillo; Figura 12). Por la larga durabilidad de estas maderas, la mayoría de las ramas y troncos de estas especies sirve para la confección de postes para cercas. Se estima que su duración promedio es de 20 a 25 años.



Figura 7. Planta de barreta.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 8. Planta de ébano.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 9. Tenaza.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 10. Retama.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 11. Mezquite.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 12. Huajillo.

Fuente: trabajo de campo.

Especies medicinales

La acendrada tradición del uso de plantas como medio para la cura de enfermedades sigue vigente. Su uso trasciende las fronteras regionales y estatales. Muchas especies, especialmente herbáceas, son un medio para la cura de males leves como resfriados, diarreas, granos, calenturas y una variedad de dolores. Las principales especies medicinales utilizadas en la región citrícola son: *Croton suaveolens* (salvia; Figura 13), *Carya illinoiensis* (nogal; Figura 14), *Prosopis glandulosa* (mezquite; Figura 15), *Larrea tridentata* (gobernadora; Figura 16), *Litsea pringlei* (laurel; Figura 17) y *Mentha spicata* (yerbabuena; Figura 18).

Además de estas especies, existen alrededor de cien especies silvestres y cultivadas que de alguna manera son utilizadas por los pobladores de esta área como



Figura 13. Salvia.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 14. Nogal.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 15. Mezquite.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 16. Gobernadora.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 17. Laurel.

Fuente: trabajo de campo.



Figura 18. Yerbabuena.

Fuente: trabajo de campo.

un medio de paliar o curar males, dolores o enfermedades cuando la economía familiar no alcanza para una consulta con un médico o comprar medicamentos de la medicina alópata.

Conclusiones

La región citrícola alberga un número bastante grande de la diversidad total de la flora del estado de Nuevo León; esto ha permitido una amplia gama de usos de sus especies. Las diferentes comunidades vegetales del área proporcionan diversos recursos para la población rural, y son un medio de desarrollo económico,

personal y, en ocasiones, de subsistencia. Las plantas medicinales, las fibras y la producción de madera en sus diversas modalidades son las principales actividades a las que están sometidas las diferentes comunidades vegetales del área citrícola.

Capítulo 6. Situación actual de los recursos forestales maderables

Javier Jiménez Pérez
Eduardo Alanís Rodríguez
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

A lo largo de la historia, los recursos maderables han sido fundamentales para el desarrollo de la sociedad (Velázquez *et al*., 2002). Los ecosistemas proporcionan madera, una de las fuentes de energía más importantes en el planeta (Villalón y Carrillo, 2010) y materias primas para la construcción, y además son clave en el suministro de lo que hoy denominamos servicios ambientales (Daily *et al*., 1994).

En la región citrícola los recursos forestales maderables han sido importantes para la economía de la zona, siendo utilizados como escuadría (tablas, tablones, vigas y materiales de empaque), material para la construcción y combustible (Jiménez *et al*., 2012). La región citrícola se divide en dos grandes áreas de acuerdo con su fisiografía: la provincia Sierra Madre Oriental, donde se encuentra el ecosistema de bosque de pino y encino (*Pinus* y *Quercus*) y la provincia Llanura Costera del Golfo Norte, donde se encuentra el matorral espinoso tamaulipeco (INEGI, 2011b). Las especies de pino y encino han sido utilizadas básicamente para escuadría (Jiménez y Aguirre, 2010) y las especies de matorral espinoso tamaulipeco se utilizan como materia prima en la construcción rural de la región, específicamente para la elaboración de casas, corrales, cercas y mangos de herramientas e implementos agrícolas (Carrillo, 1991; Estrada *et al*., 2005) y como combustible para leña y elaboración de carbón vegetal (Villalón y Carrillo, 2010).

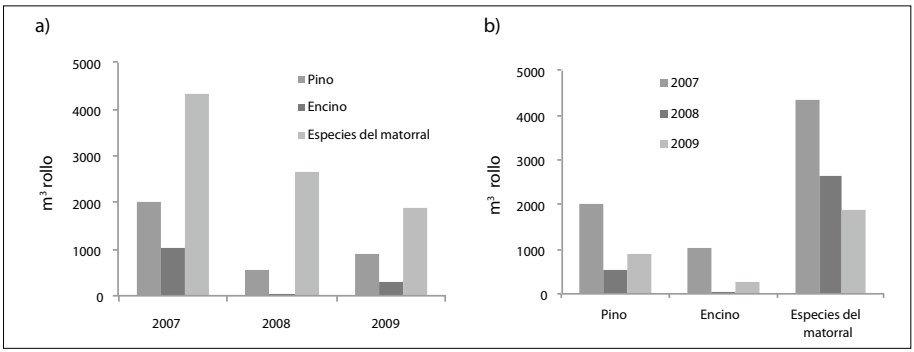
Este estudio aborda la situación actual de los recursos forestales de la región citrícola (2007 al 2009), con énfasis en las producciones forestales maderables por grupos de especies (pino, encino y especies de matorral) y por municipio con permiso de aprovechamiento otorgado por la SEMARNAT. Además se aborda el tema de la utilidad potencial de la madera de las especies de matorral y captura de

carbono. Finalmente, se realiza un análisis de la problemática de la producción forestal maderable de la región.

Producción maderable en la región citrícola

En esta sección se presentan los volúmenes de la producción forestal maderable por grupos de especies de la región citrícola en el periodo 2007-2009. En 2007 la producción forestal maderable total fue de 7 391 m^3r, lo que correspondió a 18% de la producción total de Nuevo León. Los porcentajes para cada grupo de especies se distribuyeron de la siguiente manera: pino 27%, encino 14% y especies de matorral 59% (Figura 1a). En 2008 la producción forestal maderable de la región citrícola fue de 3 221 m^3 r, lo que correspondió a 23% de la producción estatal. En cuanto a grupos de especies, las de matorral representan 82%, seguidas de pino (17%) y finalmente encino (1%), (Figura 1a).

En 2009 la producción forestal maderable de la región citrícola fue de 3 038 m^3r, lo que correspondió al 9% de la producción estatal. Los porcentajes para cada grupo de especies se distribuyeron como sigue: pino 29%, encino 9% y especies de matorral 62% (Figura 1a). En la Figura 1b se aprecia cómo la producción forestal maderable decreció para cada grupo de especies del 2007 al 2008. Para 2008 al 2009 la producción forestal maderable de pino y encino aumentó sensiblemente. Las especies de matorral tuvieron una disminución de su producción del 2007 al 2009.



Fuente: SEMARNAT, 2008, 2009a y b.

Figuras 1a y 1b. Volumen de la producción forestal maderable (m^3 r) de la región citrícola por grupos de especies para 2007, 2008 y 2009.

De los municipios que integran la región citrícola en Nuevo León, únicamente General Terán, Linares y Montemorelos cuentan con permiso de aprovechamiento de recursos maderables otorgado por la SEMARNAT en el periodo 2007-2009 (SEMARNAT, 2009a), mientras que Allende, Cadereyta y Hualahuises no tuvieron producción forestal maderable. En 2007 el municipio de Montemorelos tuvo una importante producción forestal de pino, encino y especies de matorral (SEMARNAT, 2008; Cuadro 1).

En 2008 Linares fue el único municipio con producción forestal maderable de pino y encino y tuvo el 65% de la producción de las especies de matorral. General Terán aportó 34.5% de las especies de matorral y Montemorelos tuvo una escasa producción, aportando sólo el 0.5% (SEMARNAT, 2009a). En 2009 Linares nuevamente fue el único municipio con producción forestal maderable de pino y encino y tuvo 90% de la producción de especies de matorral. Montemorelos aportó el 7% y General Terán el 3% de la producción de especies de matorral (SEMARNAT, 2010; Cuadro 1).

En la Figura 2 se muestra la producción forestal maderable por municipios para los años de 2007 al 2009. Se aprecia que el municipio de General Terán es el que posee menor producción maderable (2 234 m^3r en total) y que va decreciendo en los últimos tres años. El municipio de Linares presenta estabilidad en su producción, promediando 2 624(±2 99) m^3r por año y sumando 7 874 m^3r en los últimos tres años. En cuanto al municipio de Montemorelos, se puede observar que tuvo una alta producción en 2007 (3 403 m^3r), pero una exigua producción en los dos años siguientes.

En la Figura 3a se presentan los valores de la producción forestal maderable (pesos mexicanos, en miles) de los diferentes grupos de especies para 2007. El grupo de especies con mayor valor total fue el pino, con un millón 96 800 pesos, seguido de las especies de matorral, con 1 038 400 pesos y el encino, con

Cuadro 1. Volumen de la producción forestal maderable de la región citrícola por municipio y por grupo de especies (2007, 2008 y 2009)

Municipio	Pino			Encino			Especies de matorral			Total		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
General Terán	0	0	0	0	0	0	1 246	924	64	1 246	924	64
Linares	789	548	879	203	24	281	1 750	1 712	1 687	2 742	2 284	2 848
Montemorelos	1 242	0	0	830	0	0	1 331	13	127	3 403	13	127
Total	2 031	548	879	1 033	24	281	4 327	2649	1 878	7 391	3 221	3 038

Fuente: SEMARNAT, 2008, 2009a y b.

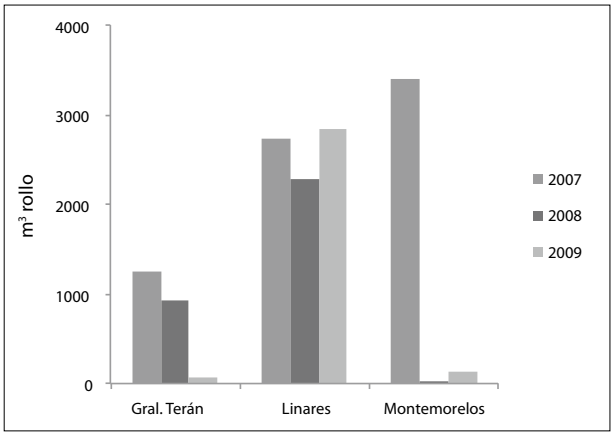
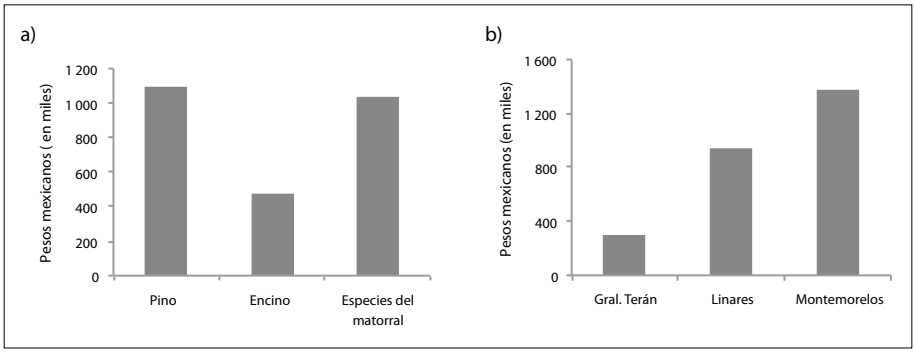


Figura 2. Volumen de la producción forestal maderable (m3 r) en la región citrícola por municipio (2007, 2008 y 2009).

Fuente: SEMARNAT, 2008, 2009a y b.

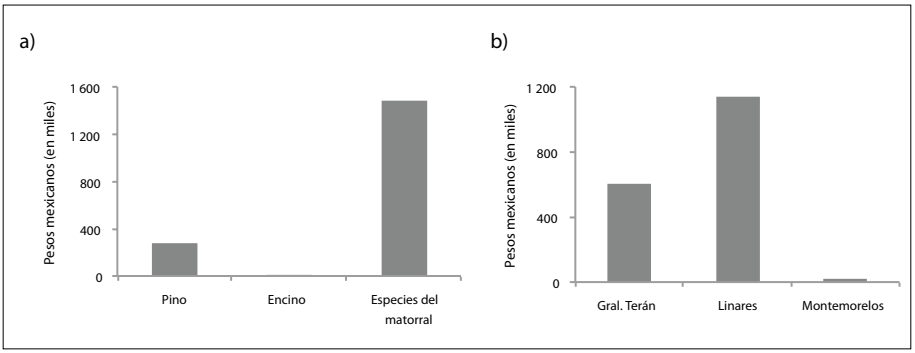
475 200 pesos. La Figura3b muestra los valores totales de los municipios para el mismo año, siendo Montemorelos el que presentó mayor ingreso (1 372 000 pesos), seguido de Linares (940 000 pesos) y General Terán (299 000 pesos), (SEMARNAT, 2008).

En la Figura 4a se presentan los valores de la producción forestal maderable de los diferentes grupos de especies en 2008. El grupo de especies con mayor valor de producción fue el de matorral, con un 1 486 000 pesos, seguido del de pino, con 274 000 pesos y el de encino, con 7 000 pesos. La Figura4b muestra los valores totales por municipio, siendo Linares el que tuvo mayor ingreso



Fuente: SEMARNAT, 2008.

Figuras 3a y 3b. Valor de la producción forestal maderable de la región citrícola según grupo de especies y municipio (2007).



Fuente: SEMARNAT, 2009a.

Figuras 4a y 4b. Valor de la producción forestal maderable según grupo de especies y municipio (2008)

(1 137 000 pesos), seguido de General Terán (605 000 pesos) y Montemorelos (25 000 pesos), (*Ibid*.).

Aprovechamiento de la madera de pino y encino

La industria forestal maderable en el estado de Nuevo León tiene un escaso desarrollo. El promedio de la producción maderable en México entre 1986 y 2007 fue de 7.7 millones de metros cúbicos en rollo al año, de los cuales Nuevo León contribuye con apenas el 0.38%, y específicamente la región citrícola con el 0.06% del total nacional (*Ibid*.).

De acuerdo con la SEMARNAT (2009a), durante 2008 el único producto que se obtuvo en la región citrícola de las especies de pino y encino fue escuadría (tablas, tablones, vigas y materiales de empaque). Referente a la infraestructura maderera de la región citrícola, según el directorio de aserraderos del Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable de Nuevo León (2011), la región citrícola cuenta con siete aserraderos distribuidos en los municipios de Allende, Linares y Montemorelos (Figura 5).

Una de las principales problemáticas de la producción maderable de la provincia Sierra Madre Oriental son los incendios forestales a gran escala, sobre todo los ocurridos en 1998 y 2011, que alcanzaron dimensiones catastróficas. En estas localidades los habitantes se ven forzados a cosechar grandes volúmenes de

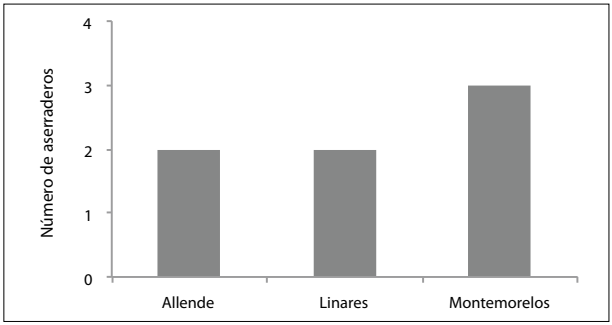


Figura 5. Número de aserraderos por municipio en la región citrícola.

Fuente: Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable de Nuevo León (2011).

madera muerta en un periodo corto, lo que los priva del aprovechamiento programado para años posteriores. En este sentido, es de vital importancia realizar manejo de combustibles y hacer quemas controladas para reinstalar la frecuencia e intensidad natural de incendios forestales, y así evitar los incendios de gran escala (Jiménez y Alanís, 2011).

Otro problema de la provincia Sierra Madre Oriental son las plagas y enfermedades provocadas por agentes patógenos. Los principales insectos que dañan la estructura del arbolado son *Dendroctonus* sp., *Phloesynus* sp. e *Ips* sp. (Íñiguez, 1990; Jiménez y Aguirre, 2010; Meléndez, 2011). Cuando se presenta una plaga de insectos, los propietarios o poseedores del terreno tienen que dar aviso a la SEMARNAT para tramitar un permiso y que se les expida una notificación para llevar a cabo saneamiento forestal, autorizándoles la extracción de madera.

Otro aspecto importante del aprovechamiento forestal maderable de la región está vinculado a la problemática social, ya que la concesión de tierras a los ejidos dificulta la organización y planeación a mediano y largo plazo. Los ejidos son comunidades que viven en el área rural y tienen áreas destinadas al uso colectivo (Thoms and Betters, 1988). Mediante un representante electo (presidente del comisariado) la comunidad se tiene que organizar para tomar las decisiones del uso que se le dará al área de uso colectivo, que involucra desde la construcción de caminos y carreteras hasta la demarcación de áreas de exclusión de pastoreo y de aprovechamiento intensivo maderable.

Aprovechamiento de la madera de las especies de matorral

Debido al desconocimiento de las características individuales y propiedades fisicoquímicas de la madera de las especies del matorral espinoso tamaulipeco

(Rechy, 2004), en las últimas décadas las principales actividades productivas de este ecosistema han sido el cambio de uso de suelo para la producción agrícola y el establecimiento de pastizales para la producción de ganadería de manera intensiva (Návar, 2008). Las especies maderables de esta población vegetal han sido menospreciadas para uso comercial, utilizándose principalmente para la elaboración de muebles, mangos de herramientas y diferentes utensilios de cocina para los hogares de las zonas rurales, así como para leña o carbón vegetal (Meraz *et al*., 1998; Rechy, 2004).

En la actualidad, existen escasas investigaciones que desarrollen un análisis completo de la anatomía microscópica, la determinación de las propiedades físico mecánicas y métodos químicos analíticos de la madera (Mercado, 1993; Rechy, 2004; Carrillo *et al*., 2008) y éstos consideran pocas especies del ecosistema, siendo *Prosopis laevigata* la más analizada (Carrillo *et al*., 2010). Los resultados de las investigaciones demuestran que las especies leñosas del MET presentan propiedades que permiten un aprovechamiento industrial mejor que el que se les está dando hoy en día. Por lo anterior, es importante realizar cambios en las prácticas industriales, tomando en consideración las propiedades individuales de las especies (Rechy, 2004).

Los estudios que destacan por analizar las propiedades de la madera de algunas especies del matorral espinoso tamaulipeco son los realizados por Rechy (*op. cit*.). Rechy evaluó la anatomía microscópica y la determinación de las propiedades físico mecánicas de la madera de *Helietta parvifolia*, *Ebenopsis ebano* y *Havardia pallens*. Los resultados mostraron que las especies estudiadas cuentan con una calidad muy competitiva. Dado el lento crecimiento de las especies estudiadas, la madera de éstas puede encontrar amplio uso en aquellos productos para los cuales no son necesarios grandes volúmenes de materia prima. Se adecuan para la fabricación de herramientas (cachas), moldes de fundición, instrumentos musicales, duelas de piso, partes visibles de muebles tapizados, fabricación de muebles, recubrimientos de pared en forma de chapas, etcétera.

Por su parte, Carrillo y colaboradores evaluaron características de la madera de 14 especies nativas del matorral espinoso tamaulipeco. Los parámetros que tomaron en consideración y relacionaron fueron densidad básica, módulos de elasticidad y módulos de ruptura. De acuerdo con los valores elevados de densidad básica *Condalia hookeri, Ebenopsis ebano, Acacia amentacea* y *Havardia pallens* presentan una alta calidad en términos de propiedades mecánicas. Los altos módulos de elasticidad y ruptura de *Acacia schaffneri, Ebenopsis ebano, Havardia pallens* y *Acacia amentacea* las convierte en especies de utilidad general, y se recomiendan para una variedad de usos estructurales y no estructurales.

Pero los usos más comunes y populares de las especies leñosas del matorral espinoso tamaulipeco son la leña y la elaboración de carbón vegetal. En el Cuadro 2 se muestra una lista con 21 especies leñosas representativas del matorral espinoso tamaulipeco registradas por Alanís *et al.* (2008a) y Jiménez *et al.* (2009), que son utilizadas como fuente de combustible por los habitantes de la

Cuadro 2. Especies leñosas utilizadas como combustible en la región citrícola

Especie	Nombre común	Género	Uso
Acacia berlandieri	Guajillo	Mimosaceae	L
Acacia farnesiana	Huizache	Leguminosae	L y C
Acacia greggii	Uña de gato	Fabaceae	L y C
Acacia rigidula	Gavia	Leguminosae	L
Acacia wrightii	Huizache Chino	Leguminosae	L
Amyris texana	Barretilla china	Rutaceae	L
Bumelia celastrina	Coma	Sapotaceae	L
Castela texana	Chaparro amargo	Simaroubaceae	L
Celtis pallida	Granjeno	Ulmaceae	L
Condalia hookeri	Brasil	Rhamnaceae	L y C
Cordia boissieri	Anacahuita	Boraginaceae	L
Diospyros palmeri	Chapote manzano	Ebenaceae	L
Diospyros texana	Chapote	Ebenaceae	L
Ebenopsis ebano	Ébano	Fabaceae	L y C
Ehretia anacua	Anacua	Boraginaceae	L
Eysenhardtia texana	Vara dulce	Fabaceae	L
Havardia pallens	Tenaza	Leguminosae	L
Helietta parvifolia	Barreta	Rataceae	L
Porlieria angustifolia	Guayacán	Zygophyllaceae	L
Prosopis laevigata	Mezquite	Leguminosae	L y C
Zanthoxylum fagara	Colima	Rutaceae	L

L= Leña, C=Carbón vegetal.

Fuente: Villalón y Carrillo, 2010.

región (Villalón y Carrillo, 2010). Las preferencias de uso no presentan un patrón general. La selección se basa principalmente en la costumbre a utilizarlas, el gusto y la disponibilidad del recurso (*Ibid.*).

Recursos maderables y captura de carbono

Los ecosistemas desempeñan un papel primordial en el ciclo global del carbono, ya que almacenan grandes cantidades de este elemento en la biomasa y en el suelo (Brown, 1999). A nivel estatal y regional se reconoce la importancia de conservar los recursos maderables como medio para mitigar las emisiones de gases efecto invernadero, considerados los causantes del cambio climático (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2007). Es por ello que algunas instituciones educativas se encuentran desarrollando investigaciones encaminadas a cuantificar las cantidades de carbono almacenadas en los componentes vegetales (Díaz, 2008; Yerena *et al.*, 2011). Esta información será de gran utilidad para desarrollar e implementar planes de manejo para la conservación de los ecosistemas naturales, mejorar sus elementos leñosos y establecer plantaciones con especies nativas. En esta sección se describen algunos resultados de las investigaciones realizadas en el bosque templado y en el matorral espinoso tamaulipeco de la región citrícola.

El bosque de pino y encino como secuestrador de carbono

Díaz (2008) analizó el contenido de carbono total de la biomasa aérea de las especies representativas del ecosistema bosque de pino-encino, en la Sierra Madre Oriental. Las especies aquí mostradas se seleccionaron de acuerdo con su alta densidad y abundancia (Jiménez *et al.*, 2001; Alanís *et al.*, 2008b), las cuales fueron *Pinus pseudostrobus, Juniperus flaccida, Quercus laceyi, Q. rysophylla, Q. canbyi y Arbutus xalapensis*. Los resultados mostraron que el porcentaje promedio de carbono total de las especies evaluadas presenta diferencias altamente significativas. El grupo de coníferas presentó un promedio de 50.76%, mientras que el de latifoliadas 48.85% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Porcentaje promedio de carbono total de especies leñosas del bosque de pino-encino en la región citrícola

Especie	Porcentajes promedios de carbono total (%)	Agrupación Tukey[1]
Quercus rysopylla	47.98	a
Quercus laceyi	48.17	a
Quercus canbyi	49.13	a,b
Pinus pseudostrobus	50.34	b,c
Arbutus xalapensis	51.17	b,c
Juniperus flaccida	51.18	c

1. Letras iguales son estadísticamente similares (α=0.05).

Fuente: Díaz, 2008.

El matorral espinoso tamaulipeco como secuestrador de carbono

Yerena *et al.* (2011) desarrollaron una investigación en el MET donde determinaron los valores promedios de carbono total para las once especies leñosas con mayor presencia en áreas con sucesión secundaria (Cuadro 4). Los resultados mostraron que no existen diferencias significativas entre el Carbono Total de las diferentes especies evaluadas (P=0.056). La media general fue de 45.4%, resultando en todos los casos inferior al 50%, valor sugerido por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (1996).

Conclusiones

La producción forestal maderable de la región citrícola y del estado de Nuevo León tiene poca importancia a nivel nacional. Nuevo León solo contribuye con el 0.38% y la región citrícola con el 0.06% de la producción forestal total del país (SEMARNAT, 2009a). Los grupos de especies que se aprovechan en la región citrícola son el pino, el encino y las especies de matorral, estas últimas en mayor volumen (m^3r). Los municipios con permiso de aprovechamiento otorgado por la SEMARNAT son General Terán, Linares y Montemorelos.

Durante el 2008, el único producto que se obtuvo de las especies de pino y encino fue escuadría (tablas, tablones, vigas y materiales de empaque), (*Ibid.*).

Cuadro 4. Porcentaje promedio (± desviación estándar de la muestra) de carbono total de especies leñosas del matorral espinoso tamaulipeco en la región citrícola

Especie	Promedios de carbono total (%)
Cordia boissieri	44.25 ± 1.52
Acacia farnesiana	44.52 ± 1.37
Cercidium macrum	44.73 ± 1.52
Acacia rigidula	44.98 ± 1.38
Eysenhardtia texana	45.07 ± 0.94
Diospyros texana	45.22 ± 1.24
Acacia schaffneri	45.49 ± 1.42
Bumelia celastrina	46.25 ± 1.52
Havardia pallens	46.44 ± 1.02
Forestiera angustifolia	47.08 ± 1.27

Fuente: Yerena *et al.*, 2011.

Para desarrollar nuevas tecnologías y aprovechar de manera más eficiente los recursos forestales maderables, es indispensable desarrollar investigaciones partiendo de la premisa de buscar soluciones a los problemas actuales. En este sentido, la generación de conocimiento e instrumentos que permitan la toma de decisiones sobre bases científicas, constituye una necesidad de primer orden para lograr el manejo sustentable de los recursos maderables (Gadow *et al.*, 2004).

En relación con la problemática de las especies de matorral espinoso tamaulipeco, es necesario realizar un inventario de existencias y generar conocimiento sobre la dinámica de las especies y el crecimiento de las mismas, a fin de establecer tasas de cosecha sustentable que garantice la conservación y fomento de estos recursos; particularmente mediante el manejo silvícola, favoreciendo a las especies con mayor valor o mayor incremento volumétrico y mediante el desarrollo de plantaciones comerciales que permitan cubrir la gran demanda de productos derivados de estas especies.

La producción de carbón vegetal en la región citrícola debe mejorarse empleado tecnologías que eleven la eficiencia de la carbonización y permitan un mayor rendimiento. Asimismo, deben establecerse mecanismos de control y vigilancia que disminuyan la producción y comercialización clandestina de este producto. Por otra parte, debe promoverse el consumo responsable, orientado hacia los productos que cuenten con certificación de predios autorizados.

Otro aspecto importante es desarrollar investigaciones encaminadas a la evaluación de la regeneración, propagación y reforestación de las especies leñosas de la región citrícola. Esta información es fundamental para entender cómo son los ecosistemas resultantes de las actividades silvoagropecuarias. El empleo de esta información se ha incrementado entre los científicos, técnicos y gestores de sistemas naturales, ya que es el punto de partida para la correcta toma de decisiones en los programas de reforestación para fines de producción, rehabilitación y restauración ecológica (Alanís *et al*., 2010).

Es de vital importancia analizar las oportunidades de la región citrícola en materia forestal, partiendo de una planeación participativa que contemple todos los sectores involucrados. Esto permitirá el desarrollo de programas y proyectos que conduzcan a la diversificación productiva, e integración de los servicios ambientales de los recursos forestales. Algunas áreas de oportunidad que menciona la Comisión Nacional Forestal (2010) son los cobros de servicios ambientales por el mantenimiento o mejoramiento de las funciones protectoras y productoras de los ecosistemas forestales, tales como: captura de carbono, captación y filtración de agua, protección de la biodiversidad, retención del suelo, refugio de fauna silvestre y belleza escénica.

Agradecimientos

A la SEMARNAT por la información proporcionada. A los doctores Artemio Carrillo Parra y Víctor Manuel Molina Guerra y a la Maestra Pamela A. Canizales Velázquez, por sus comentarios y sugerencias para mejorar el capítulo.

Capítulo 7. Situación de la fauna silvestre

Laura M. Scott Morales
José A. Guevara González
Mauricio Cotera Correa
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

Hace aproximadamente 15 mil años, el hombre de la edad de piedra pintó animales en las paredes de cuevas en España y Francia como muestra del interés y fascinación que sentía por ellos. En el antiguo Egipto, hacia 2500 a.C., los dioses se representaban con formas de animales, y en muchas culturas asiáticas y mesoamericanas los seres sobrenaturales se concebían como energías invisibles que se manifestaban a través de animales poderosos. La serpiente, el jaguar y el águila eran importantes para los mayas; el buey, el halcón y el carnero para los egipcios. Para los chinos, la grulla y la tortuga representan la inmortalidad y la longevidad, mientras que el león y la serpiente amarilla son guardianes y protectores.

En México la utilización de la fauna silvestre data del periodo prehispánico. Los registros existentes dan cuenta del mantenimiento en cautiverio de especies de aves en el Palacio de Moctezuma, y la venta de ejemplares en los tianguis de pueblos cercanos a la ruta de la Conquista (Cortés, 1978, citado por Jasso, 1986). En la actualidad, nuestra percepción de la fauna ha cambiado y se ha diversificado hacia satisfactores más sofisticados en los terrenos culinario, agrícola, recreativo y estético (Brooke y Birkhead, 1991). No obstante, su comercialización es todavía una fuente económica importante para algunas familias mexicanas, especialmente aquellas marginadas o en regiones rurales.

A pesar del histórico vínculo de la sociedad con los animales, no existe una definición técnica exacta. El término se aplica comúnmente a los vertebrados terrestres silvestres o asilvestrados, especialmente aves y mamíferos, pero la ley en México define como fauna silvestre:

> las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación (LGEEPA 2011).

En el terreno ecológico, la fauna silvestre es responsable de la propagación y reproducción de plantas, ya que, por ejemplo, en el matorral tamaulipeco 57% de las especies vegetales depende de los animales para su dispersión (60% aves, 36% mamíferos, 4% hormigas). Algunas especies son claves en el ecosistema, y su extinción altera su funcionamiento. Es conocido el caso de mesodepredadores (depredadores medianos como el lince, el coyote y el tejón) cuya remoción ocasiona la explosión demográfica de roedores y lagomorfos.

Desde el punto de vista económico, la fauna silvestre ofrece varios usos interesantes para la sociedad. Caso concreto es la utilización y comercialización de diferentes productos como carne, huevo, nidos y grasa. La ventaja que ofrece este tipo de fauna es la adaptación al medio, mayor resistencia y mejor uso de los recursos, y la posibilidad de explotación de productos asociados (astas, plumas, pieles, huesos, etc.), así como los bajos costos de manejo.

Una función de la fauna mayormente ignorada es la de recreación y distracción. La fauna exhibida en parques naturales o zoológicos es una fuente tan importante de recreación como las caminatas paisajísticas. En la actualidad la industria del turismo está basada en el avistamiento de la fauna. Casos mundialmente conocidos son las excursiones a Costa Rica, Perú, Namibia, Australia y El Serengueti. Bajo este esquema, nuestro compromiso debe ser preservar y valorar nuestra fauna silvestre, no solo por los beneficios tangibles e intangibles que nos proporcionan, sino por estar enraizada en nuestra cultura y vida cotidiana.

Desarrollo de la investigación

Este capítulo expone el panorama de la fauna de la región citrícola, especialmente vertebrados (reptiles, mamíferos y aves). A partir de una revisión de literatura en las páginas de la Conabio, la Smithsonian Institution, el Laboratorio de Herpetología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y de listados propios, se hace un recuento de las especies presentes en la región y su estatus actual de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM) 059-2010 de la SEMARNAT. De igual forma se mencio-

nan brevemente las especies con aprovechamiento cinegético o de subsistencia en la región, su beneficio y costos ambientales. La información generada a la fecha es escasa y dispersa, lo cual dificulta un análisis exhaustivo de la fauna de acuerdo con la comunidad vegetal presente. También se quiere resaltar la fauna que habita la región citrícola de Nuevo León y llamar la atención sobre su condición, con el fin de hacer un llamado a la necesidad de preservarla.

Fauna silvestre en la región citrícola

En la región citrícola es posible observar un gradiente climático que guarda relación con la altitud y la orografía, y una correspondiente variación en la flora y fauna silvestres. Hay especies tanto de climas secos como de bosques templados, de encino, de pino y encino, de oyamel y chaparrales. La Sierra Madre Oriental es una suerte de corredor biológico para especies migratorias, desde la mariposa Monarca, hasta las decenas de especies de aves en su ruta hacia el sur del país. A la fecha se tienen registradas aproximadamente 353 especies de vertebrados en la región (véanse anexos), y el grupo dominante es el de las aves, con 225 especies (Anexo 3). En conjunto estas especies representan 21% de las 1 651 mencionadas por Contreras *et al.* (1995).

Las especies de fauna silvestre típicas de la región son: el gato montés (*Lynx rufus*), el zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*), el zorrillo espalda blanca (*Conepatus leuconotus*) el conejo del desierto (*Sylvilagus floridanus)*, el coyote (*Canis latrans*), liebre cola negra (*Lepus californicus)*, el ratón de campo (*Chaetodipus etremicus*), la rata de campo (*Neotoma albigula*), así como el jabalí (*Pecari tajacu*). La avifauna más representativa de la región está compuesta por el cenzontle (*Mimus polyglotus*), el cardenal rojo (*Cardinalis cardinalis*), el verduguillo (*Lanius ludovicianus*), la codorniz escamosa (*Calliplepa squamata*), la guacamaya verde (*Ara militaris*), la cotorra serrana occidental (*Rhynchopsitta terrisi*) la codorniz del norte (*Colinas virginianus*), el cardenal gris (*Cardinalis sinuatus*), el trógon colimanchado (*Trogon mexicanus*), el trogón colicobrizo (*Trogon elegans*) el cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*) y las paloma güilota y de alas blancas (*Zenaida macroura y Z, asiatica*). En cuanto a reptiles, se reportan: la lagartija cola de látigo (*Cnemidophorus gularis*), la iguana sorda menor (*Cophosaurus texanus*), la serpiente cascabel (*Crotalus atrox*) y la galápago tamaulipeco (*Gopherus berlandieri*). Se reportan asimismo especies subacuáticas, como la rana del Río Grande (*Rana berlandieri*) y la galápago tamaulipeca (*Gopherus berlandieri*).

Especies de la NOM-059-SEMARNAT 2010 y especies de ornato

La baja en poblaciones silvestres en la región citrícola no es un evento exclusivo de esta región. La problemática de pérdida de hábitat debido al cambio de uso de suelo y la comercialización ilegal de ejemplares silvestres es un problema que se manifiesta en todo el territorio nacional. El uso irregular del suelo ha provocado que hoy en día se desmonten superficies considerables de vegetación nativa, lo cual impacta directamente la distribución de especies y los sitios de reproducción. Ejemplo de ello es la paloma de alas blancas, cuyas poblaciones silvestres se redujeron drásticamente en Tamaulipas (Sánchez *et al.*, 2009) y probablemente en Nuevo León (datos no oficiales), como resultado de pérdida de hábitat, aclareos y cacería excesiva. Conjuntamente, la comercialización ilegal de ejemplares –especialmente de aves– acentúa el impacto directo de las actividades antrópicas sobre las especies y sus poblaciones. Esto ha llevado a clasificar las especies de acuerdo con el estatus de sus poblaciones, algunas de las cuales se incluyen en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010. En la Figura 1 se muestra esta clasificación. El porcentaje observado representa la proporción de especies con y sin consideración de protección por la NOM 059-2010. Para detalles de especies véanse los anexos.

Con el fin de controlar las actividades extractivas de recursos naturales y regular el manejo de especies susceptibles de aprovechamiento, en 1997 la Dirección General de Vida Silvestre crea las Unidades de Manejo para la Conservación de la vida Silvestre (Umas), demarcaciones al interior de las cuales, mediante los debidos permisos, es posible obtener ejemplares de diversas especies. Lamentablemente, en Nuevo León la comercialización de fauna silvestre en actividades no cinegéticas está pobremente documentada, y no existe información sobre la región citrícola. En la literatura consultada se encontró información exclusivamente acerca de las aves.

Una actividad arraigada en ciertos sectores de la sociedad es la compra de aves silvestres canoras y de ornato, las cuales es posible conseguir en mercados y tiendas especializadas. La mayoría de ellas se vende sin registro de procedencia ni permisos (PROFEPA, 2010; *El Porvenir*, 2010). Las especies más populares, como el cardenal, el charas, el cenzontle y los gorriones, se comercializan en cantidades desconocidas. La captura de aves canoras con canto estructurado (por ejemplo el cenzontle) se lleva a cabo mediante un cabresto o pájaro cebo que impacta mayormente a los machos, modificando con ello la relación natural entre machos y hembras y afectando las tasas de éxito reproductivo y de reclutamiento. El resultado es una disminución de la población de estas aves.

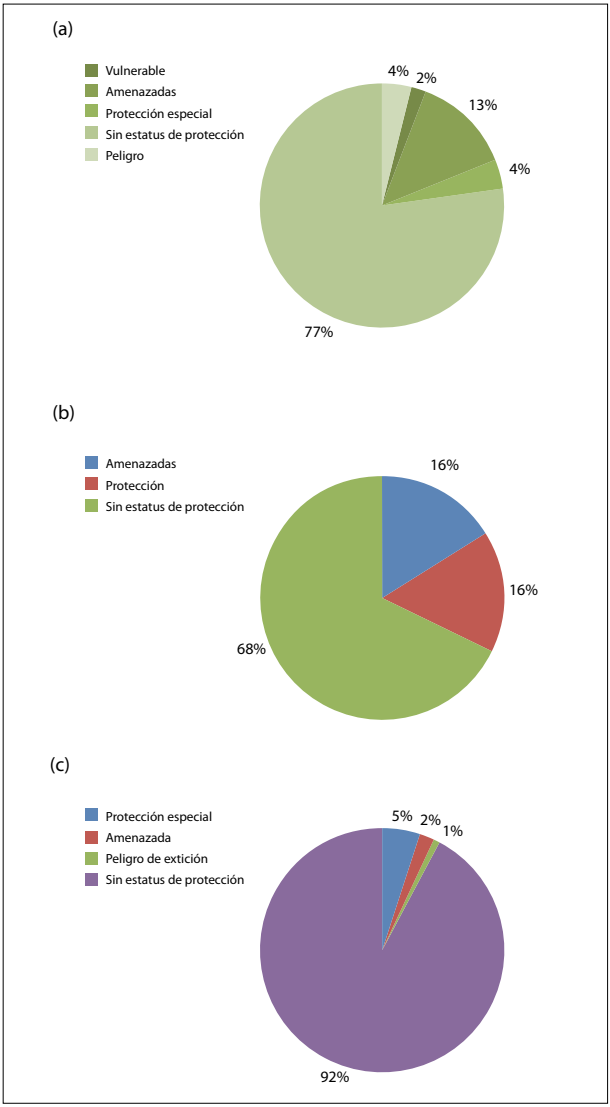


Figura 1. Reptiles (a), mamíferos (b) y aves (c) de la región citrícola.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la Guía de Aves Canoras y de Ornato generada por la CONABIO (1996), en México existen 81 especies consideradas canoras y de ornato, 31 de las cuales figuran en la lista de especies susceptibles de aprovechamiento para subsistencia de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2011a). En la región citrícola se encuentran 37 especies de aves,

algunas de las cuales pertenecen a esta categoría y su extracción (incluyendo la cinegética) requiere de permisos (Tabla 1). Estas cifras contrastan con las aportadas por Yáñez (1993), cuyo estudio sobre el comercio de aves canoras y de ornato en Monterrey contiene 73 especies nativas y 19 especies exóticas en venta, las más afectadas de las cuales son 29 especies de la familia de los gorriones.

México exporta clandestinamente 2 300 especies de animales silvestres (Ortega, 2009). Las aves son especialmente vulnerables, por la cantidad de individuos capturados para su comercialización o afectados en el acto. Se estima que en el país se comercializan anualmente de 65 000 a 78 500 pericos (Cantú *et al.*, 2007), y que en 1999 en el estado de Nuevo León se aprovecharon en Umas 5 470 individuos (López e Íñigo, 2009). Es de esperarse que la captura clandestina de aves supere por mucho este valor. Aunque no hay datos sobre comercialización de especies silvestres en la región citrícola, sí hay permisos para aprovechar 19 especies de aves canoras y de ornato para fines de subsistencia (Tabla 1). El valor en el mercado (en Internet y en lugares públicos) de los ejemplares de aves va desde los 100 pesos (canarios comunes) hasta los cinco mil y ocho mil pesos (loros y pericos; Tabla 2).

En la Tabla 2 aparecen todas las especies con reporte de comercialización en la región citrícola de Nuevo León, que no corresponden con las de la Tabla 1. La falta de información acerca de otras especies de vertebrados silvestres no significa que no sean comercializadas; más bien es un indicio del desinterés general por conocer y entender los impactos del comercio en las correspondientes poblaciones animales. Los reptiles merecen especial atención, pues su extracción está ligada a creencias acerca de sus poderes contra enfermedades o impotencia sexual. Productos derivados de ellos se pueden encontrar en el mercado Juárez o Campesino en Monterrey.

La problemática de los mamíferos (productos cinegéticos de alto valor) es de distinta índole, como lo es también la de las especies depredadoras, usualmente en conflicto con los intereses de la sociedad, especialmente en zonas cercanas a las áreas naturales. Ejemplos ampliamente conocidos de reducción extrema de poblaciones silvestres son el jaguarundi, el oso negro, el puma y el lince, los cuales, si bien reciben hoy mayor atención y protección por parte de las entidades locales y federales, continúan generando reacciones negativas y rechazo general. Los murciélagos son el grupo de mamíferos más desatendidos en cuanto al monitoreo de sus poblaciones. Son pocos los estudios que dan a conocer su distribución en México y otros aspectos ecológicos.

Tabla 1. Especies de aves susceptibles de aprovechamiento, según la SEMARNAT

Aves canoras y de ornato		Cinegéticas	
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	*Anas acuta*	Pato golondrino
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	*Anas americana*	Pato chalcuán
Carduelis psaltria	Jilguero dominico	*Anas clypeata*	Pato cucharón
Carduelis tristis	Jilguero canario	*Anas crecca*	Cerceta de ala verde
Carpodacus mexicanus	Gorrión mexicano	*Anas discors*	Cerceta de alas azules
Corvus corax	Cuervo	*Anas platyrhynchos*	Pato de collar
*Cyanocorax yncas**	Chara verde	*Anser albifrons*	Ganso de frente blanca
Icterus gularis	Bolsero de Altamira	*Aythya americana*	Pato cabeza roja
Icterus parisorum	Bolsero tunero	*Aythya valisineria*	Pato coacoxtle
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	*Branta canadensis*	Ganso canadiense
Molothrus ater	Tordo cabeza café	*Bucephala albeola*	Pato monja
Passerina caerulea	Pico gordo azul	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa
Pheucticus melanocephalus	Pico gordo tigrillo	*Chen caerulescens*	Ganso nevado
*Sialia sialis**	Azulejo garganta canela	*Colinus virginianus*	Codorniz común
*Thraupis episcopus**	Naranjero nevado	*Grus canadensis*	Grulla gris
Toxostoma curvirostre	Huitlacoche común	*Meleagris gallopavo*	Guajolote
*Toxostoma longirostre**	Huitlacoche pico largo	*Zenaida asiática*	Paloma de alas blancas
Turdus grayi	Mirlo	*Zenaida macroura*	Paloma güilota
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cola amarilla		

* Probablemente en la zona, pero no mencionada por SEMARNAT.

Fuente: SEMARNAT, 2011a.

Tabla 2. Comercialización de especies canoras y de ornato en la región norte del país según otros autores (precios es pesos mexicanos)

Especie	Tejeda (2004)	SEMARNAT (2011a)
		N I*
Buteo jamaicensis		500 - 30 000
Falco Peregrinus		1 000 - 150 000
Columbina inca	20	
Amazona oratrix		1 000 - 300 000
Turdus migratorius	200	
Toxostoma curvirostre	300	
Chondestes grammacus	100	
Cardinalis cardinalis	120	
Cardinalis sinuatis	250	
Passerina caerulea	160	
Passerina ciris	250	
Icterus cuculatus	150	
Icterus parisorum	240	
Icterus graduacauda	150	
Xanthocephalus xanthocepalus	180	
Passerina caerulea	160	
Passerinas ciris	250	
Carduelis psaltria	60	
Carpodacus mexicanus	60	

* N: precio nacional, I: precio internacional.

Conclusiones

Como un país megadiverso, México tiene la responsabilidad ineludible de conocer, cuantificar y evaluar sus recursos naturales. Llama la atención la poca información existente acerca de la región citrícola. La mayoría de los estudios consultados enfocan su esfuerzo a la Sierra Madre Oriental y cuerpos de agua, y aunque dichos estudios dan cuenta de los recursos faunísticos de esa región, es evidente la falta de conocimiento acerca de mamíferos y anfibios.

La regulación del comercio de la fauna silvestre es un asunto complejo. Las acciones emprendidas por la PROFEPA a nivel estatal y federal, si bien están correctamente dirigidas a atacar el problema inmediato de venta de ejemplares y productos de especies de fauna silvestre, no son suficientes para cubrir la vasta red local y federal de comercio ilegal. Un avance importante se dará cuando, por medio de campañas de concientización, la sociedad se involucre en la preservación y buen aprovechamiento de la fauna silvestre.

Hay una gran presión selectiva sobre el recurso de fauna silvestre para aprovechamiento tanto cinegético como de sobrevivencia, ya sea por la popularidad, tamaño o rareza de las especies. Los desequilibrios que esto genera en las poblaciones en cuestión y en la cadena alimenticia (especialmente la relación depredador-presa) van en aumento. Es evidente que una extracción selectiva no debe ni puede ser sostenida a largo plazo y existen numerosos ejemplos sobre el efecto de la extracción discriminada de la fauna silvestre. Este es el caso de depredadores medios (mesodepredadores) como yaguarundí, puma y lince, cuya disminución demográfica influye directamente en poblaciones de pequeños herbívoros, o la tasa de reclutamiento de algunas especies como jabalí, venado y guajolote, entre otras.

Respecto al impacto selectivo sobre la fauna silvestre, Naranjo y Dirzo (2009) distinguen entre factores extrínsecos e intrínsecos. Entre los primeros se encuentra la selección que hace la cacería por las especies de gran talla, animales fáciles de localizar, con valor alimenticio y con frecuencia en conflicto directo con el ser humano. Los factores intrínsecos son la tasa de crecimiento poblacional, la longevidad y la edad para alcanzar la madurez sexual. A la fecha no existe un estudio detallado de las consecuencias ecológicas de la extracción de especies silvestres, pero es de esperarse que su ausencia en el hábitat correspondiente trastoque la estructura y funcionalidad del ecosistema, ya que son dispersores de semillas, carroñeros, controladores de poblaciones y de plagas.

Otro fenómeno poco estudiado en México es la defaunación (Dirzo y Miranda, 1991), o la pérdida de fauna en los ecosistemas. La falta de información acerca del estado actual de las poblaciones silvestres en sitios recurrentemente visitados para la captura de especies de valor comercial dificulta pronosticar el futuro de la fauna silvestre en la región citrícola, especialmente en especies de mayor comercialización, como el cardenal rojo o el cenzontle, la serpiente cascabel o el camaleón cornudo, y el venado cola blanca y el coyote.

Anexos

*Anexo 1. Lista de reptiles reportados en la literatura consultada**

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Bufo nebulifer	Sapo común	Bufonidae	
Bufo valliceps	Sapo común	Bufonidae	
Bufo speciosus	Sapo texano	Bufonidae	
Bufo debilis	Sapo verde	Bufonidae	Pr
Bufo marinus	Sapo marino	Bufonidae	
Hyla miotympanum	Rana arborícola	Hylidae	
Smilisca baudinii	Rana trepadora	Hylidae	
Rana berlandieri	Rana leopardo	Ranidae	Pr
Rana catesbeiana	Rana Toro	Ranidae	
Scaphiopus couchii	Sapo enano	Pelobatidae	
Syrrhophus guttilatus	Ranita chilladora	Brachycephalidae	
Hypopachus variolosus	Ranita cabro	Microhylidae	
Syrrhophus cystignathoides	Rana mexicana	Leptodactylidae	
Eleutherodactylus augusti	Rana labradora común	Leptodactylidae	
Eleutherodactylus cystignathoides	Rana chirriadora mexicana	Leptodactylidae	
Eleutherodactylus longipes	Rana chirriadora de la huasteca	Leptodactylidae	
Leptodactylus fragilis	Rana de labios blancos	Leptodactylidae	
Elgaria parva	Escorpión pigmeo-	Anguidae	Pr
Gerrhonotus infernalis	Escorpión texano	Anguidae	
Crotaphytus collaris	Lagartija de collar común	Crotaphytidae	A
Phrynosoma modestum	Falso camaleón	Phrynosomatidae	
Phrynosoma cornutum	Camaleón cornudo	Phrynosomatidae	A

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Sceloporus graminicus	Lagartija escamosa del mezquite	Phrynosomatidae	Pr
Sceloporus cyanogenys	Lagartija espinosa azul	Phrynosomatidae	
Sceloporus jarrovi	Lagartija espinosa azulo de montaña	Phrynosomatidae	
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa de Texas	Phrynosomatidae	
Sceloporus variabilis	Lagartija espinosa ventrirosada	Phrynosomatidae	
Sceloporus torquatus	Lagartija de grietas de Nuevo León	Phrynosomatidae	
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda menor	Phrynosomatidae	A
Cnemidophorus inornatus	Lagartija pequeña rayada	Teiidae	
Cnemidophorus gularis	Lagartija cola de látigo	Teiidae	
Aspidoscellis gularis	Huico texano	Teiidae	
Plestidon brevirostris	Salamanquesa de cola azul	Scincidae	
Scincella sylvicola	Salamanquesa cola parda	Scincidae	Pr
Lepidophyma sylvaticum	Lagartija nocturna de montaña	Xantusidae	
Lepidophyma myopicus	Culebrilla ciega	Leptotyphlops	
Ramphotyphlops braminus	Culebrilla ciega de Brahminy	Leptotyphlops	
Coluber constrictor	Culebra corredora constrictor	Colubridae	A
Diadophis punctatus	Culebra de collar amarillo	Colubridae	
Drymarchon corais	Serpiente negra texana	Colubridae	
Drymobius margaritiferus	Petatilla	Colubridae	

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Lampropeltis alterna	Culebra real rayada gris	Colubridae	A
Lampropeltis getula	Culebra real común	Colubridae	A
Lampropeltis trinagulum	Falsa coral	Colubridae	A
Leptodeira septentrionalis	Culebra desteñida septentrional	Colubridae	
Leptophis mexicanus	Ranera mexicana	Colubridae	A
Masticophis flagellum	Culebra chirriadora común	Colubridae	A
Masticophis schotti	Chirriadora parda	Colubridae	
Masticophis taeniatus	Culebra chirriadora adornada	Colubridae	
Opheodrys aestivus	Culebra verde	Colubridae	
Pantherophis emoryi	Ratonera de gran llano	Colubridae	
Sibon sartorio	Caracolera de Sartor	Colubridae	
Sonora semiannulata	Culebra de tierra	Colubridae	
Storeira hidalgoensis	Culebra cabeza parda	Colubridae	
Tantilla atriceps	Culebrilla cabeza negra	Colubridae	A
Tantilla rubra	Culebrilla rojiza	Colubridae	
Trimorphodon tau	Falsa nauyaca mexicana	Colubridae	
Nerodia rhombifer	Culebra de agua espalda de diamante	Colubridae	
Thamnophis proximus	Culebra listonada occidental	Colubridae	A
Rhadinaea montana	Culebra café de Nuevo León	Colubridae	Pr
Heterodon nasicus	Serpiente hocico de cerdo	Colubridae	Pr
Arizona elegans	Culebra brillosa	Colubridae	
Pituophis melanoleucus	Serpiente toro	Colubridae	

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Rhinocheilus lecontei	Serpiente de nariz larga	Colubridae	
Ficimia streckeri	Culebra nariz de gancho mexicana	Colubridae	
Gyalopion canum	Culebra de naricilla occidental	Colubridae	
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna ojo de gato	Colubridae	Pr
Crotalus atrox	Cascabel de diamante	Viperidae	Pr
Crotalus lepidus	Cascabel de las rocas	Viperidae	Pr
Crotalus scutulatus	Serpiente de cascabel Mojave	Viperidaee	Pr
Crotalus molossus	Cascabel cola negra	Viperidae	Pr
Crotalus totonacus	Cascabel neotropical	Viperidae	
Gopherus berlandieri	Galápago tamaulipeco	Testudinidae	A

* El estatus de conservación corresponde a la información proporcionada por la Conabio en su sitio *web*.

** Pr=protección, A= amenazada

Fuente: elaboración propia.

*Anexo 2. Lista de mamíferos reportados en la literatura consultada**

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Didelphis marsupialis	Tlacuache	Didelphidae	
Notiosorex crawfordi	Musaraña desértica norteña	Soricidae	A
Leptonycteris nivalis	Murciélago hocicudo mayor	Phyllostomidae	A
Leptonycteris yerbabuenae	Murciélago hocicudo Curasao	Phyllostomidae	Vu
Tadaria brasilensis	Murciélago cola de ratón	Molossidae	
Nyctinomops macrotis	Murciélago cola suelta mayor	Molossidae	
Lasiurus ega	Murciélago amarillo	Vespertilionidae	
Lasiurus cinereus	Murciélago cola peluda lanoso	Vespertilionidae	
Antrozous pallidus	Murciélago desértico norteño	Vespertilionidae	
Myotis californicus	Miotis californiano	Vespertilionidae	
Myotis velifer	Miotis mexicano	Vespertilionidae	
Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteamericano	Vespertilionidae	
Nycticeius humeralis	Murciélago crepuscular americano	Vespertilionidae	
Pipistrellus hesperus	Pipistrelo occidental	Vespertilionidae	
Pipistrellus subflavus	Pipistrelo del este	Vespertilionidae	
Mormoops megalophylla	Murciélago barba arrugada norteño	Mormoopidae	
Ursus americanus	Oso negro	Ursidae	Pr
Procyon lotor	Mapache	Procyonidae	
Nasua narica	Cuatí	Procyonidae	A
Bassariscus astutus	Cacomiztle norteño	Procyonidae	A
Mustela frenata	Comadreja	Mustelidae	
Taxidea taxus	Tlalcoyote	Procyonidae	A

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Spilogale putorius	Zorrillo hediondo	Mephitidae	
Spilogale gracilis	Zorrillo manchado	Mephitidae	
Conepatus leuconotus	Zorrillo nariz de cerdo	Mephitidae	
Canis latrans	Coyote	Canidae	
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	Canidae	
Felis concolor	Puma	Felidae	
Leopardus pardalis	Ocelote	Felidae	P
Leopardus wiedii	Margay	Felidae	P
Herpailurus yagouarundi	yaguarundí	Felidae	A
Lynx rufus	Lince rojizo	Felidae	
Spermophilus variegates	Ardilla	Sciuridae	
Spermophilus spilosoma	Ardilla	Sciuridae	
Perognathus hispidus	Ratón de abazones crespo	Heteromyidae	
Perognathus merriami	Ratón de abazones Merriami	Heteromyidae	
Dipodomys ordii	Rata canguro	Heteromyidae	
Dipodomys merriami	Ratón	Heteromyidae	
Liomis irroratus	Ratón espinoso mexicano	Heteromyidae	
Reithrodontomys fluvescens	Ratón cosechero leonado	Muridae	
Peromyscus leucopus	Ratón pata blanca	Muridae	
Peromyscus maniculatus	Ratón norteamericano	Muridae	A
Peromyscus pectoralis	Ratón tobillo blanco	Muridae	
Neotoma albigula	Rata de campo garganta blanca	Muridae	
Neotoma micropus	Rata de campo negra	Muridae	

Nombre científico	Nombre común	*Familia*	NOM-059-2010**
Baiomys taylori	Ratón pigmeo norteño	Muridae	
Oryzomis palustris	Ratón de campo	Muridae	
Sigmodon hispidus	Rata algodonera	Cricetidae	
Lepus californicus	Liebre cola negra	Leporidae	Pr
Sylvilagus floridanus	Conejo	Muridae	
Sylvilagus auduboni	Conejo	Muridae	
Pecari tajacu	Jabalí	Tayassuidae	
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	Artidioctyla	
Dasypus novemcinctus	Armadillo	Dasypodidae	

* El estatus de conservación corresponde a la información proporcionada por la Conabio en su sitio *web*.

** A= amenazada, Vu= vulnerable, Pr=protección, P= peligro de extinción

Fuente: elaboración propia.

*Anexo 3. Lista de aves reportadas en la literatura consultada**

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Ortalis vetula	Chachalaca	Cracidae	
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	Phasianidae	
Colinus virginianus	Codorniz cotui	Phasianidae	
Cyornyx montezumae	Codorniz Moctezuma	Phasianidae	PR-Esp
Meleagris gallopavo	Guajolote	Phasianidae	PR-Esp
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor	Podicipedidae	PR-Esp
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	Podicipedidae	
Pediceps nigricollis	Zambullidor orejudo	Podicipedidae	
Dendrocygna atumnalis	Pijije ala blanca	Anatidae	
Anser albifrons	Ganso frente blanca	Anatidae	
Chen caerulescens	Ganso blanco	Anatidae	
Cairina moschata	Pato real	Anatidae	P
Aix sponsa	Pato arcoíris	Anatidae	
Anas strepera	Pato friso	Anatidae	
Anas americana	Pato chalcuán	Anatidae	
Anas platyrhynchos	Pato de collar	Anatidae	
Anas discors	Cerceta ala azul	Anatidae	
Anas cyanoptera	Cerceta canela	Anatidae	
Anas clypeata	Pato cucharón norteño	Anatidae	
Anas acuta	Pato golondrino	Anatidae	
Anas crecca	Cerceta ala verde	Anatidae	
Aythya collaris	Pato pico anillado	Anatidae	
Aythya affinis	Pato boludo menor	Anatidae	
Bucephala albeola	Pato monja	Anatidae	
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	Anatidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Nycticorax nycticorax	Pedrete corona negra	Ardeidae	
Bubulcus ibis	Garza ganadera	Ardeidae	
Ardea herodias	Garza morena	Ardeidae	
Ardea alba	Garza blanca	Ardeidae	
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán oliváceo	Phalacrocoacidae	
Anhinga anhinga	Aninga americana	Phalacrocoacidae	
Cathartes aura	Zopilote aura	Cathartidae	
Coragyps atratus	Zopilote negro	Cathartidae	
Caracara cheriway	Quebrantahuesos	Falconidae	
Falco sparverius	Cernícalo americano	Falconidae	
Falco columbarius	Halcón esmerejón	Falconidae	
Falco rufigularis	Halcón murcielaguero	Falconidae	
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Falconidae	PR-Esp
Elanus leucurus	Milano cola blanca	Accipitridae	
Circus cyaneus	Gavilán rastrero	Accipitridae	
Accipiter striatus	Gavilán pecho rufo	Accipitridae	PR
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Accipitridae	PR
Parabuteo unicintus	Aguililla rojinegra	Accipitridae	PR
Buteo albonotatus	Aguililla aura	Accipitridae	PR
Buteo jamaicensis	Aguililla cola roja	Accipitridae	
Fulica americana	Gallareta americana	Rallidae	
Grus canadensis	Grulla gris	Gruidae	PR
Himantopus mexicanus	Candelero americano	Charadriiforme	
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	Charadriiforme	
Recurvirostra amerciana	Avoceta americana	Recurvirostridae	
Gallinango gallinango	Becacina común	Scolophasidae	
Numenius americanus	Zarapito americano	Scolophasidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Tringa melanoleuca	Pata amarilla menor	Scolophasidae	
Actitis macularius	Playero alzacolita	Scolophasidae	
Calidris minutilla	Playero chichicuilote	Scolophasidae	
Calidris himantopus	Playero zancón	Scolophasidae	
Columba flavirostris	Paloma morada	Columbidae	
Columba livia	Paloma doméstica	Columbidae	
Zenaida macroura	Paloma güilota	Columbidae	
Zenaida asiática	Paloma de alas blancas	Columbidae	
Columbina inca	Tórtola cola larga	Columbidae	
Columbina paserina	Tórtola coquita	Columbidae	
Leptotila verreauix	Paloma arroyera	Columbidae	
Aratinga holochlora	Perico mexicano	Psittacidae	A
Amazona oratrix	Loro cabeza amarilla	Psittacidae	P
Coccyzus americanus	Cuclillo pico amarillo	Cuculidae	
Geococcyx californianus	Correcaminos norteño	Cuculidae	
Otus trichopsis	Autillo bigotudo	Strigidae	
Bubo virginianus	Búho cornudo	Strigidae	
Glaucidium gnoma	Tecolote serrano	Strigidae	
Glaucidium brasilianum	Tecolote abajeño	Strigidae	
Strix occidentalis	Búho manchado	Strigidae	A
Micrathene whitneyi	Tecolote enano	Strigidae	
Otus asio	Búho cara café	Strigidae	
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	Caprimulgidae	
Nyctidromus albicollis	Chotacabras puraqué	Caprimulgidae	
Caprimulgus salvini	Tapacaminos ticuer	Caprimulgidae	
Caprimulgus vociferus	Tapacaminos cuerporruín norteño	Caprimulgidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	Apodidae	
Lampornis clemenciae	Colibrí garganta azul	Trochilidae	
Eugenes fulgens	Colibrí magnífico	Trochilidae	
Archilochus alexandri	Colibrí barba negra	Trochilidae	
Trogon elegans	Trogón elegante	Trogonidae	
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	Alcedinidae	
Momotus momota	Momoto corona azul	Momotidae	
Melanerpes formicivorus	Carpintero bellotero	Picidae	
Melanerpes aurifronos	Carpintero cheje	Picidae	
Sphyrapicus varius	Chupasavia maculado	Picidae	
Picoides scalaris	Carpintero mexicano	Picidae	
P. villosus	Carpintero velloso mayor	Picidae	
Colaptes auratus	Carpintero de pechera	Picidae	
Camptostoma imberbe	Mosquero lampiño	Tyranidae	
Sayornis pheobe	Papamoscas fibí	Tyranidae	
S. nigricans	Papamoscas negro	Tyranidae	
Sayornis saya	Papamoscas llanero	Tyranidae	
Contopus pertinax	Pibí tengofrío	Tyranidae	
Contopus sordidulus	Pibí occidental	Tyranidae	
Empidonax traillii	Mosquero saucedo	Tyranidae	
Empidonax minimus	Mosquero mínimo	Tyranidae	
Empidonax hammondii	Mosquero Hammond	Tyranidae	
Empidonax oberholseri	Mosquero oscuro	Tyranidae	
Empidonax wrightii	Mosquero gris	Tyranidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Empidonax occidentalis	Mosquero barranqueño	Tyranidae	
Empidonax fulvifronos	Mosquero pecho leonado	Tyranidae	
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	Tyranidae	
Myiodynastes luteiventris	Papamoscas atigrado	Tyranidae	
Tyrannus tyrannus	Tirano dorso negro	Tyranidae	
Myiarchus tuberculifer	Papamoscas triste	Tyranidae	
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	Tyranidae	
Myiarchus crinitus	Papamoscas viajero	Tyranidae	
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas tirano	Tyranidae	
Lanius ludovicianus	Verduguillo	Laniidae	
Vireo griseus	Víreo ojo blanco	Vireonidae	
Vireo bellii	Víreo de Bell	Vireonidae	
Vireo solitarius	Víreo anteojillo	Vireonidae	
Vireo huttoni	Víreo reyezuelo	Vireonidae	
Vireo olivaceus	Víreo ojo rojo	Vireonidae	
Cyanocorax yncas	Chara verde	Corvidae	
Cyanocorax morio	Chara papán	Corvidae	
Aphelocoma ultramarina	Chara pecho gris	Corvidae	
Cyanocitta stelleri	Chara crestada	Corvidae	
Corvus imparatus	Cuervo tamaulipeco	Corvidae	
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	Corvidae	
Baeolophus atricristatus	Carbonero cresta negra	Paridae	
Sitta carolinensis	Sita pecho blanco	Sittidae	
Auriparus flaviceps	Baloncillo	Remizidae	
Tachycineta bicolor	Golondrina bicolor	Hirundinidae	
Progne chalybea	Golondrina acerada	Hirundinidae	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	Hirundinidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Psaltriparus minimus	Sastrecillos	Aegithalidae	
Regulus caléndula	Reyezuelo de rojo	Regulidae	
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca del desierto	Troglodytidae	
Thryomanes bewickii	Chirivín cola oscura	Troglodytidae	
Thryothorus maculipectus	Chirivín moteado	Troglodytidae	
Thryothorus ludovicianus	Chirivín de Carolina	Troglodytidae	
Troglodytes aedon	Chirivín saltapared	Troglodytidae	
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	Poliioptilidae	
Dumetella carolinensis	Maullador gris	Mimidae	
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	Mimidae	
Toxostoma longirostres	Cuitlacoche picolargo	Mimidae	
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche picocurvo	Mimidae	
Sialia sialias	Azulejo garganta canela	Turdidae	
Sialia mexicana	Azulejo garganta azul	Turdidae	
Myadestes townsendi	Clarín norteño	Turdidae	PR-Esp
Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Turdidae	PR-Esp
Catharus guttatus	Zorzal colarufa	Turdidae	
Hylocichla mustelina	Zorzal maculado	Turdidae	
Turdus grayi	Mirlo pardo	Turdidae	
Turdus migratorius	Mirlo primavera	Turdidae	
Carduelis pinus	Jilguero pinero	Fringilidae	
Carduelis tristis	Jilguero canario	Fringilidae	
Carduelis psaltria	Jilguero dominico	Fringilidae	
Vermivora peregrina	Chipe peregrino	Parulidae	
Vermivora celata	Chipe corona naranja	Parulidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Vermivora ruficapilla	Chipe de coronilla	Parulidae	
Vermivora crissalis	Chipe crisal	Parulidae	PR-Esp
Parula superciliosa	Parula ceja blanca	Parulidae	
Parula pitiayumi	Parula tropical	Parulidae	
Dendroica petechia	Chipe amarillo	Parulidae	
Dendroica coronata	Chipe coronado	Parulidae	
Dendroica nigrescens	Chipe negrogris	Parulidae	
Dendroica virens	Chipe dorsoverde	Parulidae	
Dendroica townsendi	Chipe negroamarillo	Parulidae	
Dendroica occidentalis	Chipe cabeza amarilla	Parulidae	
Mniotilta varia	Chipe trepador	Parulidae	
Seiurus aurocapillus	Chipe suelero coronado	Parulidae	
Seiurus noveboracensis	Chipe charquero	Parulidae	
Seiurus motacilla	Chipe arroyero	Parulidae	
O. formosus	Chipe patilludo	Parulidae	
Oporornis tolmiei	Chipe de Tolomei	Parulidae	
Geothlypis trichas	Mascarita común	Parulidae	
Wilsonia pusilla	Chipe corona negra	Parulidae	
Wilsonia canadensis	Chipe de collar	Parulidae	
Setophaga ruticilla	Chipe flameante	Parulidae	
Myioborus pictus	Chipe ala blanca	Parulidae	
Basileuterus culicivorus	Chipe corona dorada	Parulidae	
Brasileuterus rufifrons	Chipe gorra rufa	Parulidae	
Icteria virens	Buscabreña	Parulidae	
Peucedramus taeniatus	Ocotero enmascarado	Peucedramidae	
Icterius spurios	Bolsero castaño	Icterdiae	
Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado	Icterdiae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Icterus wagleri	Bolsero de Wagler	Icterdiae	
Icterus parisorum	Bolsero tunero	Icterdiae	
Icterus graduacauda	Bolsero cabeza negra	Icterdiae	
Icterus gularis	Bolsero de Altamira	Icterdiae	
Molothrus aeneus	Tordo ojo rojo	Icterdiae	
Molothrus ater	Tordo cabeza café	Icterdiae	
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	Icterdiae	
Quiscalus mexicanus	Hurraca	Icterdiae	
Sturnella magna	Pradero occidental	Icteridae	
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabeza amarilla	Icteridae	
Melospiza georgiana	Gorrión pantanero	Emberizidae	
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	Emberizidae	
Junco phaeonotus	Junco ojo de lumbre	Emberizidae	
Spizella passerina	Gorrión ceja blanca	Emberizidae	
Spizella pusilla	Gorrión Pusila	Emberizidae	
Spizella pallida	Gorrión pálido	Emberizidae	
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca	Emberizidae	
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	Emberizidae	
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	Emberizidae	
Aimophila cassinii	Zacatonero de Cassin	Emberizidae	
Aimophila botterii	Zacatonero de Botteri	Emberizidae	
Aimophila ruficeps	Zacatero corona rufa	Emberizidae	
Pipilo chlorurus	Torqui cola verde	Emberizidae	
Pipilo fuscus	Torqui pardo	Emberizidae	
Arremonopos rufivirgatus	Rascador oliváceo	Emberizidae	
Atlapetes pileatus	Atlapetes gorra rufa	Emberizidae	

Nombre científico	Nombre común	Familia	NOM-059-2010**
Piranga bidentata	Tangara dorso rayado	Cardinalidae	
Piranga flava	Tangara encinera	Cardinalidae	
Piranga rubra	Tangara roja	Cardinalidae	
Piranga ludiviciana	Tangara capucha roja	Cardinalidae	
Pheucticus ludovicianus	Pico gordo pecho rosa	Cardinalidae	
Pheucticus melanocephalus	Pico gordo tigrillo	Cardinalidae	
Euphonia affinis	Eufonía garganta negra	Cardinalidae	
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	Cardinalidae	
Cardinalis sinuatus	Cardenal pardo	Cardinalidae	
Rhodothraupis celaeno	Pico gordo cuello rojo	Cardinalidae	
Cyanocompsa parellina	Colorín azulnegro	Caridanlidae	
Passerina caerulea	Pico gordo azul	Cardinalidae	
Passerina ciris	Colorín siete colores	Caridanlidae	
Passerina versicolor	Colorín morado	Caridanlidae	
Carpodacus mexicanus	Pinzón mexicano	Fringilidae	
Thraupis abbas	Tangara ala amarilla	Thraupidae	
Thraupis episcopus	Tangara azulgris	Thraupidae	

* El estatus de conservación corresponde a la información proporcionada por la Conabio en su sitio *web*.

** Pr-ESP=protección especial, P= Peligro extinción, A= amenazada, Pr= protección

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 8. Unidades de Manejo (*Umas*) como estrategia de conservación y aprovechamiento

Mauricio Cotera Correa
Laura M. Scott Morales
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

Un paso decisivo en la evolución del hombre hacia la integración de sociedades fue la formación de pequeños grupos para desarrollar estrategias de sobrevivencia como la cacería y la recolección de frutos. Con el tiempo, estas actividades se consolidaron y perviven aún en muchas sociedades rurales.

A diferencia de nuestros ancestros primarios, las culturas autóctonas de este continente ya dominaban el arte de la cría y el manejo en cautiverio de especies silvestres. Esta tradición, fuertemente arraigada entre los mayas y aztecas (Balick y Cox, 1996; Schlesinger, 2001) y hoy mundialmente conocida, se fue perdiendo con la llegada de los españoles y continuó decayendo paulatinamente con la mezcla de culturas e intereses económicos. Hasta principios de la década de los noventa del siglo pasado, la extracción de recursos naturales se basó en permisos específicos otorgados a personas en predios particulares, viveros, criaderos y jardines ecológicos, entre otros sitios. Durante gran parte del siglo pasado hubo una intensa actividad de cacería furtiva con fundamento en las necesidades de subsistencia de pobladores de áreas rurales marginadas; sin faltar los simuladores, los cuales fabrican necesidades básicas de subsistencia para fomentar el furtivismo y la comercialización ilegal de especies silvestres.

No fue sino hasta 1994 que el gobierno federal reconoció la importancia de regular la extracción de especies silvestres y promover su conservación mediante políticas regulatorias encaminadas a satisfacer la creciente demanda de recursos, mejorar los incentivos económicos (principalmente en zonas rurales) y, sobre todo, conservar el patrimonio natural. Para ello se funda ese mismo año la SEMARNAP y un año más tarde, con la finalidad de regular la extracción legal de especies y terminar con la extracción intensiva e ilegal de recursos naturales, esta

secretaría propone y promueve una Ley General de Vida Silvestre, promulgada en el 2000 para suplir la Ley de Caza de 1952. Estas acciones fueron motivo de beneplácito en todo el país, el cual se cuenta entre los pocos favorecidos con una gran diversidad de especies silvestres.

Un elemento importante e innovador que surge de estas acciones para aprovechar el recurso en forma sustentable y con enfoque conservacionista, es la estimulación de la participación social, la diversificación del uso de los recursos y un enfoque particularmente socioeconómico, con igualdad de oportunidades y de alcances. Sobre este nuevo proyecto de desarrollo sustentable propuesto y llevado a cabo por la SEMARNAP, nace la Dirección General de Vida Silvestre, cuyo objetivo central es contribuir al desarrollo del país bajo el esquema de conservación y uso sustentable de la biodiversidad. En 1997 esta dirección establece el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural (SEMARNAP, 1997) cuya tarea es articular las actividades de conservación de la biodiversidad con la producción y desarrollo socioeconómico rural. Para ello se funda el Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (Suma), integrado a su vez por las Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (*Umas*).

Desarrollo de la investigación

Con la finalidad de enmarcar nuestra investigación en el contexto general de las *Umas* (actualmente llamadas Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (Cámara de Diputados, 2000), detallaremos brevemente su utilidad.

Una *Uma* es un espacio en el que se promueve el cuidado del ambiente por medio de alternativas de producción, principalmente en el sector rural. El objetivo es encontrar nuevas formas de progreso económico y educación ambiental, combinando actividades de extracción de vida silvestre con el cuidado e investigación de los recursos, los beneficios ambientales y otras actividades recreativas y deportivas. La Ley General de Vida Silvestre las define así: "las UMAs son predios e instalaciones registrados que operan de conformidad con un plan de manejo aprobado y dentro de los cuales se da seguimiento permanente al estado del hábitat y de poblaciones o ejemplares que ahí se distribuyen" (*Ibid*.:5). Los esquemas pueden ser extensivos (como los ranchos cinegéticos) o intensivos (viveros, zoológicos y jardines botánicos).

A más de diez años de su creación, el desarrollo de las *Umas* es sorprendente: mientras en 2009 la SEMARNAT registraba a nivel nacional 8 962, con aproximadamente 30 millones de hectáreas, al 2010 la cifra ascendió a 9 526 registros (SEMARNAT, 2009), (Figura 1). La mayor parte de las *Umas* son de propiedad privada, pero también pueden ser de propiedad comunal, ejidal, federal y rentadas (Cuadro 1).

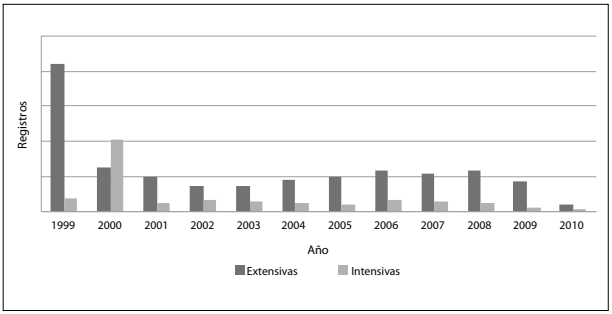


Figura 1. *Umas* registradas en el país en una década.

Fuente: SEMARNAT, 2010.

Cuadro 1. Número de *Umas* extensivas en el país, por tipo de tenencia de la tierra o situación legal

Año	Tipo de propiedad				
	Comunal	Ejidal	Federal	Privada	Rentada
1999	21	183	11	1 880	0
2000	19	131	13	453	14
2001	18	117	7	360	0
2002	11	68	5	282	0
2003	15	95	10	243	0
2004	5	63	0	374	3
2005	8	76	0	417	2
2006	8	137	1	438	3
2007	8	156	1	377	1
2008	10	154	0	405	1
2009	6	180	1	245	0
2010	1	34	0	59	0

Fuente: SEMARNAT, 2010.

El crecimiento de las *Umas* ocurre principalmente en la región norte del país, donde se concentra la mayor parte, caracterizadas generalmente por comunidades vegetales abiertas y de bajo porte, así como grandes extensiones de superficie ejidal o privada, en las que se practican las actividades cinegéticas. Los estados que más beneficios económicos derivan de las *Umas*, y los que tienen mayor número de ellas son Baja California, Chihuahua, Coahuila, Sonora, Nuevo León y Tamaulipas. La derrama económica se calcula en 2 882 millones de pesos en una sola temporada de cacería deportiva (Guajardo y Martínez, 2004), y los ingresos brutos de un rancho ganadero que incorpora el aprovechamiento de la fauna silvestre pueden incrementarse en 20 y hasta 80%, dependiendo de las prácticas de manejo (Villarreal, 1999).

Las cifras oficiales para el estado de Nuevo León reportan 1 527 *Umas* en 2010 (Figura 2), las cuales están dedicadas casi exclusivamente a la cacería de diversas especies nativas y exóticas. Aunque no existen análisis oficiales de la derrama económica en años recientes, las estimaciones para el 2002 eran de 848.2 millones de pesos, de los cuales 112.1 millones fueron ingresos captados por el gobierno estatal (Guajardo y Martínez, 2004). La afluencia de cazadores en el mismo año se estimó en 10 888, de los cuales 5 760 eran nacionales y 5 128 extranjeros. Con fundamento en estas cifras, las actividades cinegéticas representan una fuente para la generación de empleos. Tan solo en 2002 se crearon 12 729 empleos directos e indirectos relacionados con la cacería (*Ibid.*).

Sin duda los beneficios económicos generados por las actividades deportivas en las *Umas* son y serán una alternativa viable para la mejora económica de las zonas rurales, especialmente aquellas con estrés hidrológico y que no son favorecidas por suelos agrícolas altamente productivos. La diversificación en la producción de recursos naturales y la posibilidad de su aprovechamiento impulsa

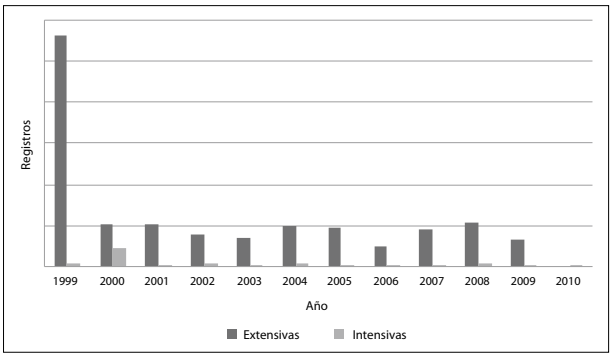


Figura 2. *Umas* registradas en el estado de Nuevo León en una década.

Fuente: SEMARNAT, 2010.

beneficios económicos, específicamente a entidades ejidales o pequeños propietarios. En una región donde básicamente el progreso económico se ha basado en la producción de cítricos y, en menor medida, en la ganadería, el potencial de las *Umas* para la diversificación de la economía regional es una realidad.

En este contexto se presenta un diagnóstico cuyo objetivo es destacar la utilidad de las *Umas* como fuente alterna de ingreso económico y subrayar la rentabilidad de la conservación de los recursos naturales con beneficios socioeconómicos, culturales y de esparcimiento. Todo ello en un marco de responsabilidad de los tres niveles de gobierno, la sociedad y las entidades educativas. El diagnóstico se basa en información sobre las *Umas* en la región citrícola, facilitada por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT y por Parques y Vida Silvestre del estado de Nuevo León.

Hasta el 2005, todos los registros y permisos de aprovechamiento en las *Umas* del estado eran tramitados ante la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT; sin embargo, a partir del 2006 esta función se descentralizó y pasó al Gobierno del Estado de Nuevo León, específicamente al organismo de Parques y Vida Silvestre. Gracias a las facilidades brindadas por ambas entidades (federal y estatal), se obtuvieron los datos para un análisis regional ubicado de entre 1995 al 2010. Existen otras fuentes de información acerca de los registros y actividades de las *Umas* en Nuevo León, pero se prefiere hacer referencia a los datos oficiales en el estado, ya que se trata de superficies legalmente registradas y con datos oficiales de uso y extracción, con los cuales se logró un comparativo real de ingresos potenciales en la región.

Diagnóstico y perspectivas de las *Umas* en la región citrícola

Con una superficie de 244 707.45 ha (Figura 3) y un total de 358 *Umas* extensivas e intensivas (Figuras 4 y 5), la región citrícola presenta un bajo número de *Umas* en comparación con el norte del estado, a pesar del potencial que representan las 111 especies de flora y fauna registradas para su extracción. Solo 26 de esas *Umas* se encuentran bajo el régimen de intensivas (Cuadro 2), ya que los restantes predios ejidales y privados registrados se han dedicado a la producción y extracción de ejemplares cinegéticos típicos de la región o exóticos; de atractivo estos últimos para cazadores nacionales y extranjeros que por diversas razones no pueden cazarlos en su lugar de origen. En la región citrícola hay 16 especies registradas, entre las cuales destacan el marrano alzado y diversos antílopes africanos, el ciervo axis, el wapití y el ciervo rojo. Las especies exóticas no tienen un valor

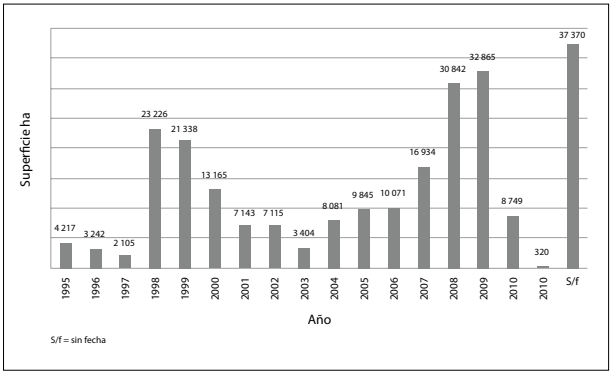


Figura 3. Superficie registrada de *Umas* por año para la región citrícola de Nuevo León (en hectáreas)

Fuente: información facilitada por Parques y Vida Silvestre de Nuevo León.

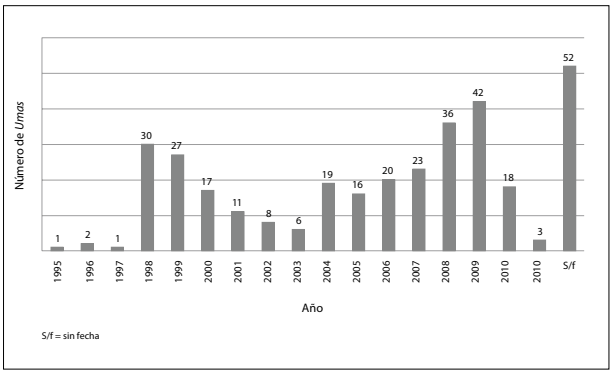


Figura 4. Total anual de *Umas* en la región citrícola de Nuevo León.

Fuente: información facilitada por Parques y Vida Silvestre de Nuevo León.

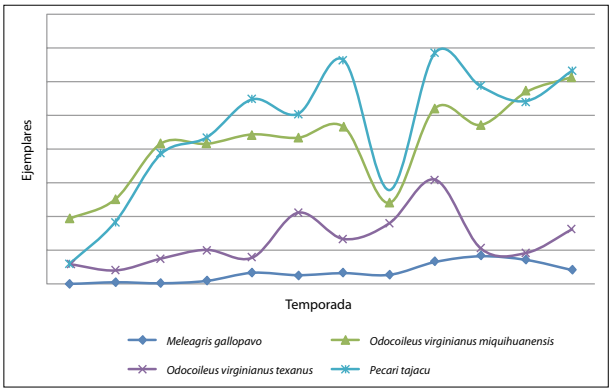


Figura 5. Tendencia en el número de ejemplares autorizados por temporada de las principales especies sujetas a aprovechamiento en la región citrícola.

Fuente: la información para el 2009 fue facilitada por Parques y Vida Silvestre del Gobierno del Estado de Nuevo León y el resto lo fue por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

Cuadro 2. Superficie total de *Umas* en los municipios de la región citrícola

Municipio	Extensivas		Intensivas	
	Núm. de *Umas*	Superficie	Núm. de *Umas*	Superficie
Allende	2	438	2	70.8
Cadereyta	27	16 248	7	333.05
Gral. Terán	193	125 251	2	1334
Hualahuises	-	-	3	544.6
Linares	53	50 792	1	30
Montemorelos	57	47 303	11	2363
Total	332	240 032	26	4 675.45

Fuente: información facilitada por Parques y Vida Silvestre de Nuevo León.

positivo desde el punto de vista ecológico; por el contrario, en algunos sitios al marrano alzado se le considera un problema para la fauna silvestre nativa (*Ibid*.) y en la actualidad se reconocen poblaciones federales en diversos estados del país (Weber, 2005; citado por Weber *et al*., 2006).

Fauna silvestre aprovechada (permisos por especie)

Un análisis retrospectivo de las especies aprovechadas en la región citrícola muestra que en la temporada de cacería 2010 el aprovechamiento se concentraba en tres de las 38 especies registradas: *Pecari tajacu* (5 510 ejemplares), *Odocoileus virginianus miquihuanensis* (5 042) y *O.v. texanus* (1 563). Al parecer las aves no son populares entre los cazadores visitantes a la región, ya que del potencial existente solo las especies *Meleagris gallopavo*, *Colinus virginianus*, *Zenaida macroura* y *Z. asiática* tienen registro de aprovechamiento (Cuadro 3), excluyendo especies cinegéticas de tradición, como patos y gansos cercetas.

Aunque la cacería de animales exóticos no está muy extendida en la región, es frecuente que algunos ranchos trasladen a ella ejemplares de venado cola blanca texano (subespecie cuya distribución natural no la abarca) con la finalidad de competir por el mercado de caza de trofeos. Además del venado cola blanca texano, se otorgan permisos para aprovechar doce especies de animales exóticos, como el antílope de cuello negro y el ciervo axis (Cuadro 3).

Un análisis más detallado de las especies con mayor demanda para actividades cinegéticas consideradas nativas de la región (véase sección sobre conservación para comentarios adicionales sobre la subespecie texana) mostró una

Cuadro 3. Número de ejemplares de las diferentes especies de aprovechamiento cinegético en la región citrícola

Nombre científico	Nombre común	Temporada											
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Anas acuta	Pato golondrino	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Anas americana	Pato chalcuán	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Anas clypeata	Pato cucharón	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Anas crecca	Cerceta de ala verde	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Anas discors	Cerceta de alas azules	-	-	-	-	-	45	-	90	-	-	-	-
Anas platyrhynchos	Pato de collar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anser albifrons	Ganso de frente blanca	-	-	-	-	-	156	-	-	-	-	-	-
Antilope cervicapra	Antílope cuello negro	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	2	4
Axis axis	Ciervo axis	2	-	3	5	15	7	10	12	7	7	3	3
Aythya americana	Pato cabeza roja	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Aythya valisineria	Pato coacoxtle	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Boselaphus tragocamelus	Antílope nilgo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Branta canadensis	Ganso canadiense	-	-	-	-	-	156	-	-	-	-	-	-
Bucephala albeola	Pato monja	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Callipepla squamata	Codorniz escamosa	-	-	-	250	210	465	645	15	360	63	-	1
Canis latrans	Coyote	-	-	5	2	15	4	9	3	-	-	-	12
Cervus canadensis	Wapití	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Cervus elaphus	Ciervo rojo	-	-	-	-	5	3	2	34	29	2	-	-
Chen caerulescens	Ganso nevado	-	-	-	-	-	45	-	60	120	-	-	-
Colinus virginianus	Codorniz común	-	-	-	-	-	450	540	-	4	-	4	-

Cuadro 3. Continuación

Nombre científico	Nombre común	Temporada											
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Connochaetes taurinus	Ñu azul	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Cervus nippon	Venado sika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Dama dama	Venado dama	-	-	-	6	6	8	9	16	12	14	12	1
Equus burchelli	Cebra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Grus canadensis	Grulla gris	-	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Lynx rufus	Gato montés	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	-	5
Meleagris gallopavo	Guajolote silvestre	-	6	3	10	34	27	33	28	66	83	72	42
Odocoileus virginianus miquihuanensis	Venado cola blanca	194	252	417	416	444	434	466	241	522	472	570	614
Odocoileus virginianus texanus	Venado cola blanca	61	41	76	102	79	212	134	181	310	106	93	168
Oryx dammah	Oryx cimitarra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pecari tajacu	Pecarí de collar	60	185	386	435	548	505	664	279	686	586	543	633
Puma concolor	Puma	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sus scrofa	Marrano alzado	-	-	-	5	5	8	-	-	-	-	-	26
Taurotragus oryx	Antílope Eland	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tragelaphus strepsiceros	Gran Kudú	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Sylvilagus floridanus	Conejo castellano/ del este	-	-	-	90	102	60	84	36	-	-	-	10
Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas	-	-	-	-	-	-	-	105	-	630	420	-
Zenaida macroura	Paloma güilota	-	-	-	-	-	-	-	105	-	1050	1785	2

Fuente: elaboración propia.

tendencia ascendente en cuanto al número de ejemplares aprovechados para el mismo periodo de estudio (Figura 5). Es importante subrayar, no obstante, que en la temporada 2005 tanto el pecarí de collar como el venado cola blanca (subespecie miquihuana), fueron sustancialmente menos solicitados. Esta cifra se debe considerar con cautela, ya que fue precisamente en ese año cuando ocurrió la descentralización hacia el gobierno estatal del control en la expedición de los permisos de caza, por lo cual la caída de la curva puede ser efecto de la imprecisión de datos por la transición en este proceso.

Ingresos potenciales por la actividad cinegética

A la fecha no existe una base de datos que facilite la cuantificación retrospectiva de los beneficios económicos directos (gastos de cacería) e indirectos (hospedaje, empleos generados, transporte, comidas, etc.) generados por las *Umas* de la región citrícola. Sin embargo, de los datos presentados en el Cuadro 3 puede obtenerse una aproximación, considerando los permisos de extracción otorgados en esas temporadas.

En la temporada de caza 2009-2010, 1 870 cintillos fueron autorizados para la cacería deportiva; de ellos, 1 595 fueron para especies nativas y 275 para exóticas. Del total de cintillos autorizados, se aprovecharon 1 530: 1 320 se aplicaron a especies nativas y 210 a especies exóticas. Considerando al venado cola blanca texano como exótico, se otorgaron 194 cintillos, con un aprovechamiento de 168 ejemplares.

Los costos por cacería en la región son diversos y varían de acuerdo con los servicios ofrecidos, como tipo de hospedaje, alimentación, guías, transportación, etc. De la misma manera, la especie que se desea cazar tiene un costo diferente o incluso se ofrecen paquetes que incluyen varias especies. Así pues, el costo para cazar un venado cola blanca va desde los mil hasta los 2 500 dólares estadounidenses por cazador, por lo que de acuerdo con los cintillos aprovechados de esta especie en el 2009-2010 podríamos esperar un ingreso entre 782 000 y 1 955 000 dólares. De acuerdo con Guajardo y Martínez (2004), cada cazador en Nuevo León gastó aproximadamente 32 000 pesos mexicanos por ejercer la cacería, por lo que si consideramos esa misma cantidad para la temporada 2009-2010, se pudo haber generado un ingreso de hasta 25 millones de pesos. Existen casos particulares como el del pecarí, que en ocasiones se incluye como parte del paquete en la caza el venado cola blanca y no se obtiene un ingreso extra por cazarlo. Sin embargo, esto no es así en todos los predios, lo que significa que sigue existiendo cierta demanda de estos ejemplares. Considerando lo anterior, y tomando en cuenta el número de cintillos aprovechados en la temporada 2009-

2010, con un costo aproximado de 300 dólares por cazador, esta especie podría generar hasta 189 000 dólares.

Si bien las especies de caza menor (aves, conejos, liebres, etc.) y las exóticas no tienen una gran demanda en la región, representan un ingreso potencial que debe ser considerado (Cuadro 4). Hay que señalar nuevamente que estos precios pueden variar de acuerdo con la modalidad del paquete: en ocasiones se cobra el equivalente a cien dólares diarios extras por la alimentación y no se incluye servicio de guía.

Umas como superficies para la conservación de ecosistemas y especies de fauna

Como se mencionó anteriormente, las *Umas* registradas hasta el 2010 pertenecen en su mayoría al régimen de extensivas. En esta sección se quiere enfatizar la importancia de las *Umas* extensivas como medio para conservar el ambiente a dos escalas: el paisaje y el hábitat.

La importancia de las *Umas* no radica solamente en su potencial de producción y extracción del recurso, sino, como se planteó en un principio, en la posibilidad de vincular la conservación y aprovechamiento de especies, implementando planes de manejo dirigidos a mejorar o mantener viables las áreas de

Cuadro 4. Costos de la práctica de cacería en la región citrícola por especie

Especie	Nombre común	Precio (USD)
Sylvilagus floridanus	Conejo del este	300.00
Meleagris gallopavo	Guajolote	500.00
Antilope cervicapra	Antílope cuello negro	1 500.00
Axis axis	Ciervo axis	2 400.00
Boselaphus tragocamelus	Antílope nilgo	2 500.00
Cervus canadensis	Wapití	2 000.00
Cervus elaphus	Ciervo rojo	2 000.00
Dama dama	Venado dama	1 500.00
Equus burchelli	Cebra	3 700.00
Oryx dammah	Oryx cimitarra	2 900.00
Sus scrofa	Jabalí europeo	700.00
Taurotragus oryx	Antílope Eland	3 700

Fuente: Guillermo Garza, Asociación Regional de Silvicultores Cinegéticos del Noreste A. C. (com. pers.).

aprovechamiento y así fomentar la estabilidad de las poblaciones presentes. Si bien este objetivo fue y sigue siendo uno de los pilares de las *Umas*, difícilmente se cumple, pues en la mayoría de los casos la información es inconsistente y los censos poblacionales de las especies de interés no se aplican con rigor. Es común que las áreas degradadas o fuertemente pastoreadas queden fuera del registro, lo cual resulta en una información sesgada hacia áreas bien preservadas, con información alterada. En gran parte de los casos, en la elaboración de los planes de manejo está involucrado un número muy reducido de personas que controlan el mercado y demeritan la objetividad de la información (Gallina *et al*., 2009; Weber *et al*., 2006).

La falta de una planeación adecuada y la carencia de personal de inspección para monitorear el estado actual de las *Umas* (no solo a nivel estatal, sino también nacional), podría ser una limitante para el desarrollo de la actividad cinegética y los objetivos de conservación. El hecho de que exista un incremento en el registro de *Umas* en 2008 y 2009 revela un interés real de los propietarios por manejar sus predios. Esto subraya la necesidad de ofrecer un programa de entrenamiento y educación dirigido a personas que habitan o son propietarios de las *Umas*, con el fin de impulsar un desarrollo integral de los objetivos para los que fueron creadas. El alejamiento del objetivo principal de las *Umas* es claro si se considera que paulatinamente se ha permitido la introducción de especies exóticas sin evaluar su impacto sobre las especies nativas tanto de flora como de fauna, provocando importantes desplazamientos de especies nativas y, en casos extremos, el deterioro del ecosistema en sí, como lo muestra el caso del marrano europeo en diversas partes del estado (Villarreal, 1999).

Los planes de manejo activos en las *Umas* deben ir más allá de la producción y extracción y buscar un esquema de mejora continua del hábitat que permita el desarrollo sostenido de las poblaciones de especies cinegéticas y la fauna acompañante y garantice la permanencia de la cadena trófica del ecosistema. Es sabido que algunas *Umas* en la región citrícola aplican el manejo de control de depredadores, actividad errónea si se considera su papel en la cadena trófica como depuradores de poblaciones silvestres, ya que al cazar principalmente ejemplares con menor aptitud biológica (*fitness*), mejoran naturalmente las poblaciones.

Estas ideas, aunque no sean nuevas, no han dejado de ser importantes. Lamentablemente, han caído en el olvido en un entorno dominado por la discusión infructuosa de costos, objetivos y metas. Todos los planes de manejo de las *Umas* tienen la obligación de desarrollar una estrategia dirigida a la conservación o mejora del hábitat presente. Si bien en el papel todos cumplen, son pocos los que pasan a la implementación. Cuando se logra llevar a cabo dichas acciones, rara

vez hay una reflexión sobre las necesidades de otras especies, las relaciones interespecíficas y los procesos evolutivos.

La oportunidad de utilizar las *Umas* como reservorios genéticos y de procesos naturales (cadenas alimenticias, reproducción, relaciones intra e interespecíficas, flujo de individuos, ciclo de nutrientes, captura de agua y carbono, entre otras cosas), abre un espectro hasta hoy poco explorado que, sin duda, redundará en un beneficio socioeconómico y ambiental. Esto permitirá también establecer nuevos paradigmas del papel de las *Umas* en la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

Las nuevas políticas de valoración de los recursos naturales cambian la perspectiva tradicional del aprovechamiento del recurso, ya que la preservación y fomento de la diversidad en su más amplio concepto biológico (filogenia, reinos, variedades, entre otros ejemplos) empieza a ser bien pagada en países con acciones concretas de conservación. Si bien México se considera entre los países encaminados a la preservación del patrimonio natural, aún se encuentran en proceso de maduración algunos mecanismos para hacer efectivo un pago eficiente y efectivo de los servicios ambientales (a excepción de algunos programas consolidados como captación de carbono y combate a la desertificación). Es importante mencionar que para lograr este objetivo se deben evitar acciones que resulten en detrimento del recurso, como el caso aberrante del traslado de venado cola blanca variedad texana (emparentado genéticamente y vinculado filogenéticamente con la variedad miquihuanense), a predios alejados de su distribución natural, potencializando con ello la pérdida de información genética de una subespecie (*O.v. miquihuanensis*) bien valorada en el mercado, pero poco entendida en el manejo. Caso extremo lo representa la introducción de especies exóticas a los predios, práctica equívocamente fomentada y tolerada por las autoridades que contraviene los principios con que fueron creadas las *Umas*.

De acuerdo con Adamcik *et al.* (2004), los objetivos de las áreas de refugio de fauna deben ser concretos, medibles, alcanzables, orientados a resultados y con compromiso de tiempo. Los planes de manejo hasta hoy conocidos para las *Umas* carecen de esos puntos y, sobre todo, impiden llevar a cabo acciones concretas de manejo o mejora –especialmente del hábitat– y con ello la evaluación de cualquier acción es imprecisa y poco efectiva.

La mejora del hábitat debe contemplar objetivos claros en tiempo y espacio con la finalidad de mantener poblaciones silvestres sanas y con potencial de crecimiento (*Ibid.*). Una UMA bien manejada y con objetivos claros de conservación será el inicio de una estrategia mayor de preservación de ecosistemas.

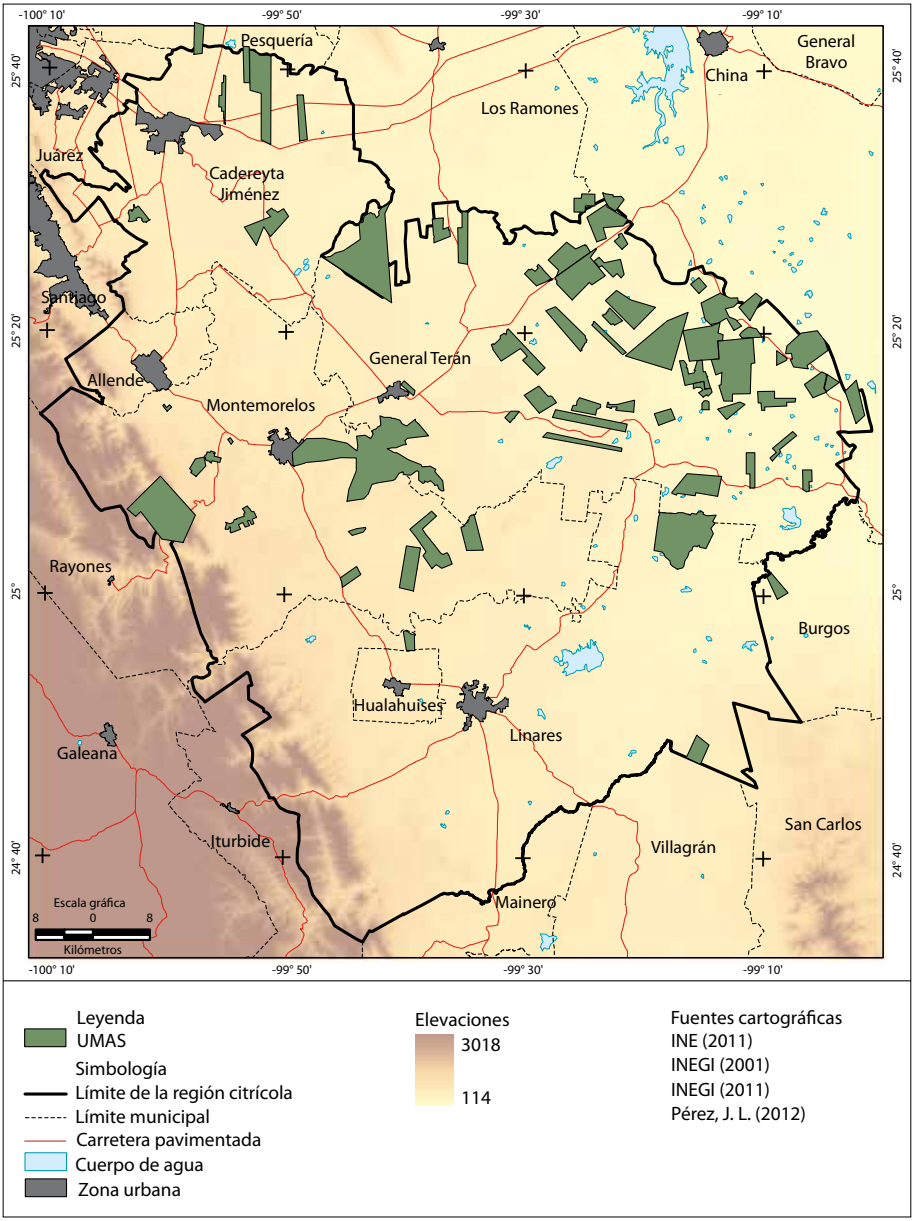
La implementación de una red de *Umas* es una idea que se ha venido planteando desde el 2000 para la caza deportiva de aves acuáticas, actividad cotidiana que rebasa fronteras políticas e intereses particulares. Aunque esta idea no prosperó debido al conflicto entre los intereses locales, regionales y nacionales, sigue latente como estrategia ideal para la conservación a nivel nacional (Benito, 2009; Weber *et al.*, 2006).

Las *Umas* de la región citrícola de Nuevo León están ubicadas geográficamente en un corredor migratorio de aves neotropicales, lo cual representa una oferta de recurso cinegético poco explorada cuyo potencial de conservación se incrementa al considerar intereses trasnacionales. La cantidad y superficie de humedales no colocan a la región citrícola como candidata a integrarse a la red de conservación de humedales en México, pero su aportación regional se comprueba con la cantidad de especies migratorias invernales que pasan por esta región (Hernández, 2005). La valoración de las características físicas y biológicas de las *Umas* para integrarse en una red regional de conservación de especies silvestres (flora y fauna) será esencial en su función y en apoyo a la conservación de ecosistemas áridos y semiáridos del Noreste de México, el cual se encuentra representado en solo dos zonas sujetas a conservación ecológica declaradas por el estado de Nuevo León: el Baño de San Ignacio, en Linares, y la Sierra de la Silla, que comprende parte de los municipios de Santiago, Monterrey, Allende y Cadereyta (Figura 6).

Una efectiva zonificación de esta red de *Umas* de acuerdo con su superficie, calidad y variedad de hábitat, su diversidad alfa y beta y su efectividad como corredor biológico vinculado con áreas protegidas y *Umas* de extracción, es esencial para amortiguar los efectos ocasionados por un manejo inadecuado de los recursos. Esta oportunidad que hoy resulta lejana y poco viable, sin duda será la estrategia a seguir en México, pues el beneficio de la creación de redes de sitios de conservación es considerado actualmente en la estrategia para la formación de un corredor biológico mesoamericano y es utilizado en la estrategia para la conservación de humedales de importancia internacional (convención RAMSAR, 1971). La zona citrícola ofrece una oportunidad ideal para aplicar estrategias de manejo novedosas y de grandes alcances que permiten integrar redes o reservas para la conservación de la biodiversidad.

Conclusiones

El desarrollo de *Umas* en la región citrícola es débil y está estrechamente vinculado a las actividades de caza deportiva de especies exóticas y nativas. El aprovecha-



Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Distribución de las *Umas* en la región citrícola de Nuevo León.

miento comercial se concentra solo en tres especies ampliamente reconocidas por los cazadores nacionales y extranjeros. La vocación tradicional de uso de suelo en la región citrícola y la falta de información acerca de los beneficios de las *Umas* posiblemente limite la capacidad del sector rural para diversificar sus actividades productivas.

El análisis realizado permite afirmar que los objetivos para los que fue creado el Sistema de Unidades para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre no parecen cumplirse en la región citrícola. No solo son pocas las *Umas* registradas, sino que una pequeña parte se enfoca a la preservación del recurso natural, lo cual queda demostrado por la cantidad de predios con aprovechamiento de especies exóticas. Esta práctica que va en aumento deteriora el hábitat y excluye especies nativas de la región. La respuesta a esta acción desvinculada de los objetivos principales de las *Umas* debe ser erradicada y penada (mediante pagos de derechos más altos) por las autoridades gubernamentales y mediante estímulos hacia las *Umas* que promuevan la conservación y manejo de las especies nativas.

Desconociendo las causas reales de la falta de interés por las actividades de aprovechamiento integral del recurso, y en aras de un cambio radical en la visión tradicional de la utilidad de las *Umas*, consideramos que la región citrícola es candidata para formar una red de *Umas* de conservación de la biodiversidad en zonas áridas y semiáridas en el noreste de México que se integre a las únicas dos zonas de conservación ecológica existentes, incrementando sus valores tangibles (pago por servicios ambientales) e intangibles (servicios ecosistémicos) en beneficio de la población y la región.

Capítulo 9. Tendencia a la desertificación en áreas de agostadero

Marisela Pando Moreno
Enrique Jurado
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dayana Pruneda
Université de Sherbrooke, Quebec

Introducción

El proceso de formación del suelo requiere de un largo tiempo, y el tipo de suelo resultante está en función del sustrato que le dé origen. Gran parte de los suelos del mundo ha sido afectada por actividades humanas y por fenómenos naturales, lo cual ha conducido a una disminución en su capacidad productiva para fines agropecuarios y de sustento de la biodiversidad en los ecosistemas terrestres. Aunque estos efectos son de duración temporal, ya que los suelos pueden recuperarse, para ello se necesita frenar las actividades que han afectado su capacidad y esperar muchos años. Los desmontes, el sobrepastoreo, la agricultura en terrenos no aptos y los huracanes o las erupciones volcánicas provocan pérdidas en la capacidad productiva del suelo.

En diversas convenciones internacionales y programas de investigación institucionales se ha puesto de manifiesto la preocupación por entender, aminorar y contrarrestar este problema. Tanto la Convención de las Naciones Unidas de 1992 en Río de Janeiro (UNCCD 92, por sus siglas en inglés), como el Programa 21, Capítulo 11 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la reciente Perspectiva Ambiental Mundial (GEO-4, 2007) incorporan criterios, previsiones y recomendaciones sobre el desarrollo sustentable de la Tierra. En México, el Sistema Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Degradación de los Recursos Naturales (Sinades), establecido en abril de 2005, incluye entre sus objetivos el detener y revertir la degradación de las tierras mediante programas integrales de impulso a la producción sustentable e incorpora

el concepto de la desertificación, como la "degradación de las tierras en todos los ecosistemas del país" (Conafor, 2006).

Se estima que la desertificación afecta a 40% de la superficie terrestre (Holtz, 2003), y que en México 45% de los suelos están degradados (Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación, 2006). Para combatir la desertificación resulta indispensable conocer no solo la superficie afectada, sino la magnitud, las causas y los factores que influyen en este proceso, así como la velocidad de ocurrencia y el riesgo potencial, ya que la desertificación es un fenómeno complejo que debe entenderse de manera integral (Reynolds *et al*., 2005).

El uso de tierras para agostadero de la región citrícola del noreste de México se ha caracterizado por un sobrepastoreo que llega a exceder hasta en mil por ciento la carga animal recomendada. Lo anterior pone a prueba la *resiliencia* o capacidad del suelo de amortiguar dichos impactos; es decir, su inercia productiva tras haberse visto afectado (la cual es, naturalmente, limitada).

En cualquier ecosistema la pérdida del suelo es algo crucial, ya que el suelo determina en gran medida su potencial productivo. De ahí la importancia de conocer su *resiliencia* y determinar los factores que influyen en su recuperación. Algunos parámetros que influyen en la *resiliencia* del suelo son la composición del ecosistema, la precipitación, la altitud y las variables topoclimáticas. Aquí se pretende exponer las causas de la desertificación en las zonas de agostadero de la región citrícola de Nuevo León, así como su capacidad de recuperación en condiciones favorables.

El aumento de la población humana ha incrementado la demanda del recurso suelo para numerosas funciones. Esta demanda ha conducido, en muchas ocasiones, a la deforestación y conversión a usos agrícolas, pecuarios, industriales y bioindustriales, así como a la urbanización (Naciones Unidas, 2008). La proporción de superficie terrestre afectada por la degradación del suelo ha aumentado de manera importante en las últimas décadas (Lal, 1997, 2009; Syers, 1997) y los ecosistemas naturales se han visto seriamente amenazados.

Fenómeno tan antiguo como la propia civilización, la desertificación representa actualmente uno de los principales problemas a escala mundial. La tasa de pérdida de tierras cultivables se ha incrementado y ha rebasado la tasa histórica, a una velocidad cientos o miles de veces mayor que la velocidad de recuperación (Uribe, 2003). Es este un problema de carácter ambiental que afecta el ámbito social y económico, pues inhibe el desarrollo sostenible de las sociedades y se relaciona con la pobreza, las enfermedades, la desnutrición, la inseguridad alimentaria y los problemas derivados de la migración, el desplazamiento de personas y la dinámica geográfica (Naciones Unidas, 2008).

La evaluación de la desertificación requiere del análisis de los cambios, a largo plazo, en los indicadores seleccionados. Lamentablemente, en México son escasos los estudios de este tipo, y los que existen por lo general evalúan la desertificación contrastando las condiciones actuales con las "esperadas" (Maldonado y Pando, 1994; Gutiérrez, 1997), o bien en periodos que rara vez rebasan los cinco años (Pando *et al.*, 2004) y resultan demasiado cortos para estimar procesos tan lentos como la dinámica de los suelos y su capacidad de recuperación.

Para avanzar en el bienestar social de las zonas afectadas es esencial responder a la desertificación mediante un mejor manejo de los recursos naturales. Los avances científicos han ayudado a entender las causas y los procesos de la desertificación o degradación. Sin embargo, la evaluación de las prácticas para combatirla, el intercambio de experiencias y de conocimiento sobre estas prácticas, o la incorporación de los aspectos sociales en el diseño de las soluciones son aún insuficientes, lo cual limita la adopción de las mejores prácticas de prevención y restauración.

Existen iniciativas relativamente recientes que muy probablemente aportarán resultados significativos en el estudio de la desertificación y la dinámica de los ecosistemas que la padecen. Se espera que aporten también propuestas para la restauración del suelo y la recuperación del potencial productivo. Tal es el caso de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (LTER-Mex, por sus siglas en inglés) que busca una mayor comprensión de la dinámica de los ecosistemas a través del monitoreo a largo plazo de variables clave, a fin de poder proponer medidas de manejo que permitan su aprovechamiento de manera sustentable y revertir o detener los procesos de desertificación específicos de cada ecosistema.

Otra de estas iniciativas es Practice (Prevention and Restoration Actions to Combat Desertification), iniciativa global que trabaja con científicos, administradores de recursos y otros agentes locales de regiones afectadas por la desertificación con el objetivo de combinar el conocimiento científico y el conocimiento local para responder a este problema.

La desertificación es atribuida a muchas actividades humanas y en especial al sobrepastoreo, ya que disminuye la aireación e infiltración en los suelos (Taboada y Micucci, 2002), altera la estructura de la vegetación, la disponibilidad de agua y el ciclo del carbono, y provoca la compactación y la erosión del suelo. La magnitud de estos cambios depende de diversos factores como el régimen del fuego, las especies introducidas, la variabilidad del clima y la acumulación de nitrógeno (Asner y Heiderecht, 2005).

La degradación de un sitio ocurre principalmente a través del deterioro de la capacidad del suelo para captar y almacenar agua, de la pérdida de nutrientes o la acumulación de sales u otras sustancias tóxicas en el suelo. Este proceso de

degradación, que conduce a la reducción del potencial biótico del sitio, se conoce como desertificación, y es el resultado de una serie de prácticas inadecuadas en el manejo de los recursos naturales.

Es evidente que cualquier actividad humana genera cambios en el ambiente. Sin embargo, habrá situaciones en las que quizás sería más apropiado hablar de "modificaciones" y no de "degradación", ya que es indispensable reconocer los beneficios resultantes de la transformación de los ecosistemas para las sociedades humanas (Landa *et al.*, 997). Sin embargo, cuando estas modificaciones van asociadas a modelos de producción no sustentables, terminan por generar desertificación.

La vulnerabilidad de los ecosistemas a la desertificación se debe parcialmente al clima (Menshing, 1987), al menos a escala local (Stafford y Reynolds, 2002). El microclima regional puede afectarse al modificar total o parcialmente la cubierta vegetal debido a que, entre otras cosas, se reduce la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo y por consecuencia disminuye la evapotranspiración y, con ello, la cantidad de vapor de agua atmosférico. Se modifican además la transferencia de energía, el movimiento lateral y vertical del aire y el gradiente vertical de temperaturas (Barry y Chorley, 1987). Sin embargo, el clima no es una constante ambiental, ya que fluctúa en un espectro de escalas de tiempo que van desde años hasta milenios, y el ambiente responde a estas fluctuaciones con diversas intensidades y frecuencias (Archer *et al.*, 1999).

Se sabe que la degradación de un sitio ocurre principalmente a través del deterioro de la capacidad del suelo para captar y almacenar agua, la pérdida de nutrientes o la acumulación de sales u otras sustancias tóxicas. De ahí que entre los parámetros que pueden dar una buena indicación de los cambios ocurridos en el suelo estén la densidad aparente, el contenido de materia orgánica o carbón orgánico, el pH, la salinidad y, en ocasiones, la *sodicidad* (Pando *et al.*, 2004).

El sobrepastoreo como agente desertificador

El pastoreo de ganado doméstico tiene un impacto en la densidad, biomasa y riqueza de las especies vegetales, generando cambios en la organización de las comunidades de plantas y animales (Archer *et al.*, 1999). El consumo excesivo de algunas especies provoca cambios en la estructura de edad de las poblaciones vegetales. Las especies preferidas por el ganado son defoliadas y esto reduce su tamaño, su capacidad reproductiva y el establecimiento de plántulas (Todd y Hoffman, 1999), por lo que el número de nuevos individuos se vuelve insuficiente para reemplazar a los individuos senescentes.

A largo plazo, el pastoreo excesivo puede reducir la fijación de nitrógeno, incrementar la volatilización de amonio y conducir a pérdidas por erosión y lixiviación. La acción física del pisoteo de las pezuñas de los animales reduce el tamaño y número de macroporos del suelo, que son los responsables del movimiento del agua y del aire a su interior. El aumento de la compactación reduce la infiltración y la capacidad de almacenamiento de agua (Brady y Weil, 2002) y el número de agregados del suelo, todo lo cual conduce a la erosión (Fassbender, 1993). Paralelamente, las especies no consumidas por el ganado producen semillas y aumentan su densidad.

La pérdida de cobertura vegetal en las áreas sobrepastoreadas trae como consecuencia, a mediano y largo plazo, una reducción en el carbón orgánico y muchos otros nutrientes del suelo, al no contar con aportaciones de materia orgánica a través de la hojarasca. La escasez de cobertura vegetal incrementa también el efecto de albedo y acentúa las fluctuaciones de temperaturas extremas en la superficie del suelo, lo cual redunda en una alteración del microclima. Estos incrementos en las temperaturas extremas pueden no tener consecuencias para las plantas ya establecidas, pero pudieran afectar la germinación de semillas o el establecimiento de plántulas que son más susceptibles.

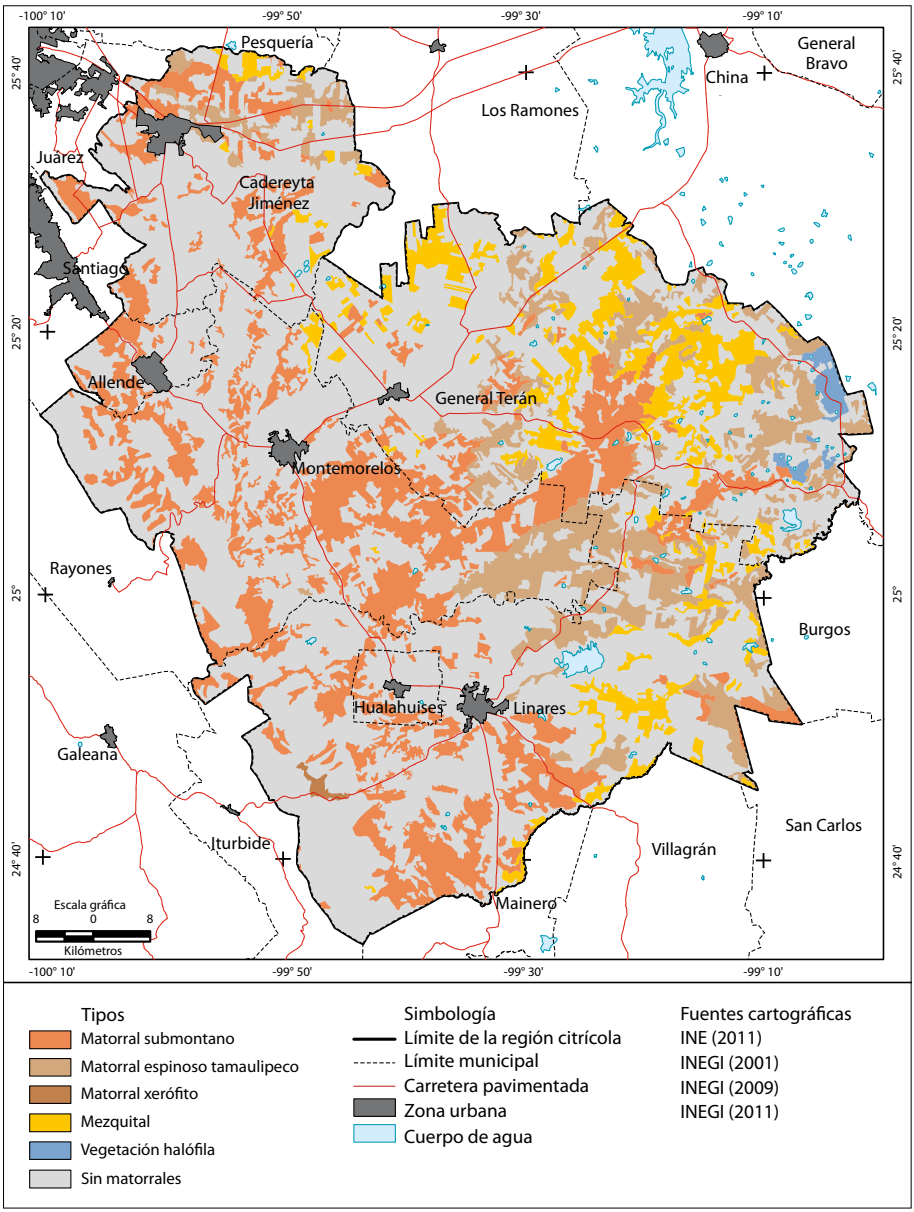
Situación de los agostaderos en la región citrícola

De acuerdo con la clasificación de uso de suelo y vegetación de imágenes satelitales de 2008, la superficie ocupada por los diferentes tipos de matorral en la región citrícola es de 3 074 km^2. Este tipo de vegetación es el que ocupa la mayor superficie de la región (*Cf.* Capítulo 10 de esta obra) y representa 37% de la superficie total regional.

Los tipos de matorral presentes en la región y considerados en este estudio son: matorral submontano, matorral espinoso tamaulipeco, matorral xerófito, mezquital y pequeñas áreas de vegetación halófita cubiertas con chenopodiáceas (Figura 1), de los cuales se presenta a continuación una breve descripción (Conafor, 2008).

Matorral submontano

La fisonomía de esta comunidad (conocida también como matorral alto subinerme) en la región citrícola la proporciona el estrato arbustivo superior, cuya altura varía entre 2.5 y 5 m y alcanza una cobertura hasta de 70%. Lo caracteriza *Helietta parvifolia* (barreta), rutácea inerme que le da a la vegetación una estruc-



Fuente: información tomada de imágenes satelitales de 2008.

Figura 1. Superficie ocupada por los diferentes tipos de matorral presentes en la región citrícola, 2008.

tura relativamente uniforme, pues normalmente es la única dominante, aunque en ocasiones la *Acacia berlandieri* (guajillo) es igual de importante. Las plantas prevalecientes del estrato arbustivo medio (0.5 a 2 m de alto) son *Leucophyllum frutescens* y *Acacia rigidula*. Su cobertura varía de 50 a 80%. El estrato inferior, menor a 0.5 m de altura, es diverso tanto en especies como en cobertura. Este tipo de vegetación se encuentra en laderas, cañadas y partes altas –sean planas o con pendiente– de las mesetas y lomeríos. Crece sobre suelos someros que a veces presentan una capa superficial de hojarasca y son comunes los afloramientos de la roca madre.

Matorral espinoso tamaulipeco

Comunidad arbustiva formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año. Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo Norte y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica. Este matorral espinoso está constituido por especies arbustivas de 1.5 a 2 m de altura, muchos de los cuales forman parte del estrato arbustivo de otros matorrales o mezquitales aledaños, siendo más comunes las especies espinosas con hojas compuestas. Entre las principales están: *Pithecellobium pallens, Cordia boissieri, Pithecellobium flexicaule, Acacia rigidula, Leucophyllum frutescens, Forestiera angustifolia* y diversas especies de *Acacia*.

Matorral xerófito

Bajo la clasificación de matorral xerófito se agruparon aquellos tipos de vegetación que suelen encontrarse en las condiciones más extremas de aridez en el área en estudio, que son el matorral desértico micrófilo, el matorral desértico rosetófilo y el matorral crasicaule. Este tipo de vegetación es escaso en la región citrícola y solo se presenta en el municipio de Linares, con una superficie cercana a 11 km^2.

Mezquital

Comunidad vegetal dominada principalmente por mezquites (*Prosopis spp*.). Son árboles espinosos de 5 a 10 m de altura en condiciones de humedad, pero en condiciones de aridez se presenta otra especie que se desarrolla como arbusto. Se encuentra frecuentemente en terrenos de suelos profundos y en aluviones cercanos a escorrentías. Para la región, este tipo de vegetación está dominado por mezquite (*Prosopis glandulosa*), chaparro prieto (*Acacia rigidula*), huizache (*Acacia farnesiana*) y granjeno (*Celtis pallida*).

Vegetación halófila

Es una comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de especies herbáceas y arbustivas de escasa cobertura. Se desarrolla sobre suelos con alto contenido de sales en partes bajas de las cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas. También se le puede encontrar en áreas de marisma. Las especies más abundantes corresponden estrictamente a halófilas, como chamizo (*Atriplex spp*.), romerito (*Suaeda spp*.), vidrillo (*Batis maritima*), hierba reuma (*Frankenia spp*.), alfombrilla (*Abronia maritima*) y lavanda (*Limonium spp*.). Otras especies capaces de soportar estas condiciones son verdolaga (*Sesuvium spp*.), zacate toboso (*Hilaria spp*.) y zacate (*Eragrostis obtusiflora*).

Los municipios de la región citrícola que cuentan con las mayores superficies de matorral son General Terán (con 1 053 km^2 de matorral) y Linares (con 871 km^2). Estas áreas de matorral son utilizadas, prácticamente en su totalidad, como agostadero para la producción de ganado vacuno y caprino, en un sistema de libre pastoreo extensivo. La utilización de las áreas de matorral para pastoreo de ganado en la región no es algo reciente, Del Hoyo (2005:380) describe la gran trashumancia de ganado que ya existía en el Nuevo Reino de León (noreste de México) en los siglos XVII y XVIII. Lo que sí ha variado es el tipo de ganado predominante. Este autor menciona que

> A fines del siglo XVII más de medio millón de cabezas de ganado lanar entraban a pastar al reino y, pocos años más tarde, en 1715, un nuevo cálculo arrojó más de un millón. Los rebaños venían de lugares tan distantes como los actuales estados de Hidalgo, Querétaro y Guanajuato y el ganado pasaba el invierno y parte de la primavera en el norte.

Asimismo, señala que la región comprendida en un radio de 80 km en torno a Linares, Nuevo León, fue el área de recepción de los grandes hatos trashumantes de ganado lanar en aquellos tiempos y relata la ordenanza número 176 del Reglamento para todos los presidios de las provincias internas, la cual manifiesta que:

> cada año, por el mes de noviembre, saldrá el capitán de la Villa de Cerralvo con 12 soldados de su comando y marchará al vallecillo situado entre la villa de Linares y el valle de San Antonio (Hidalgo, Tamaulipas) donde luego que lleguen dichas haciendas de ganado, contribuirá cada una con dos hombres equipados de todas armas que se agregarán a dicho cuerpo […] para que con esto se resguarden la villa de Linares y las haciendas que pastan en las inmediaciones (*Ibid*.:383).

Como se aprecia, ya entonces el número de cabezas de ganado era excesivo. Actualmente, la capacidad de carga o coeficiente de agostadero promedio en México ha sido establecido en 16 ha por unidad animal (UA). Una unidad animal equivale a una vaca preñada de 400 a 450 kg o su equivalente (6.07 cabras, 5.44 ovejas). En los pastizales y matorrales de Nuevo León la capacidad de carga se ha establecido entre 17 y 20 ha por UA (Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero, 1973).

Estos datos son muy generales, ya que el coeficiente o capacidad de carga de cada sitio dependerá no solo del tipo de cubierta vegetal que tenga, sino de las condiciones del área en cuanto a porcentaje de cobertura y susceptibilidad del suelo a la erosión, e incluso de la época del año en que se realice la estimación. Así, para agostaderos muy pobres en la región, la Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero ha establecido coeficientes de hasta 50 ha por UA. Sin embargo, las cargas animales que se tienen en la mayoría de los agostaderos de la región citrícola exceden, con mucho, los coeficientes establecidos, reportándose valores que exceden en más del cien por ciento –y en un caso particular hasta 1 200%– las cargas recomendadas por dicha comisión (Pruneda, 2009).

En la región en estudio se han realizado diversos trabajos acerca de la pérdida del potencial productivo en paisajes de agostadero. En un estudio realizado en Linares, que incluyó un monitoreo de dos años, Manzano (1997) detectó un incremento importante en la densidad aparente del suelo al aplicar una sobrecarga animal (caprinos) 2.2 veces superior a la carga recomendada, aplicada de manera intensiva y en un evento de pastoreo de cinco a siete días. Sin embargo, en el contenido de materia orgánica no detectó cambios significativos durante ese mismo periodo. El estudio lo realizó en suelos tipo vertisol propios de la subprovincia de llanuras y lomeríos.

Bravo (1999) comparó la materia orgánica, el nitrógeno total y el fósforo disponibles en un año entre áreas de pastoreo extensivo de bosque de pino y áreas de agricultura de temporal en planicie y concluyó que el uso del suelo influyó de manera determinante en la dinámica de los suelos; siendo los suelos de la planicie más susceptibles a perder su fertilidad en periodos cortos, en comparación con el pastoreo del bosque.

Llorente (2004) encontró que, debido a la ausencia de pisoteo y a una menor compactación del suelo, una parcela de matorral ubicada en Linares presentó mejor estado de conservación, de modo que la densidad aparente del suelo vertisol hasta 20 cm de profundidad fue significativamente menor en el matorral (1.1 g/cm^3) que para las formas de uso de suelo de agricultura de temporal y pastoreo

(1.2 g/cm^3 en ambas parcelas) y especialmente baja para los primeros 10 cm de profundidad (0.8 g/cm^3).

Tras evaluar cambios en las condiciones físicas, químicas y biológicas de suelos de la región noreste durante un periodo de seis años, Pando *et al.* (2004) determinaron que las áreas de agostadero estudiadas tuvieron un incremento significativo en la compactación del suelo (medida a través de su densidad aparente) y detectaron una pérdida en el contenido de materia orgánica de 1993 a 1999; por lo que concluyeron que dichas áreas de agostadero están sufriendo procesos de desertificación.

Otro estudio realizado en la región (Pruneda, 2009) comparó valores de densidad aparente y de carbón orgánico durante un periodo de 14 años en sitios de agostadero y un área de la que el ganado ha permanecido excluido por 25 años, encontrando que los valores difirieron notablemente entre los primeros y la segunda. No obstante, esos datos no fueron comparados estadísticamente, debido a que solo se contó con un sitio con exclusión de ganado. Aun cuando el promedio de la densidad aparente del suelo en el sitio de exclusión fue mucho menor (0.99 g/cm^3) que en los sitios de agostadero (1.41 g/cm^3), existen reportes para áreas similares con densidades aún menores. Por ejemplo Llorente (2004) reportó en una parcela de matorral sin pastoreo, en las cercanías de Linares, una densidad aparente de 0.8 g/cm^3.

La densidad aparente del suelo fue alrededor de 40% mayor en los sitios de agostadero que en el sitio de referencia, lo cual indica una mayor compactación, mientras que el contenido de carbón orgánico fue alrededor de 80% más bajo. Este porcentaje rebasa ampliamente el reportado por Bravo (1999) quien mencionó que las áreas sin uso registraron alrededor de 29% más materia orgánica y nitrógeno total en los primeros 15 cm, en comparación con las áreas con uso. En contraste, Pei *et al.*, (2008), en un área de agostadero en Alxa, China, reportaron un incremento de 22% en el contenido de carbón orgánico tras tan solo seis años de exclusión del ganado. Debe considerarse que la recuperación de las propiedades físicas de los suelos se produce más rápidamente en las capas más superficiales y durante los primeros años posteriores a la suspensión del uso de las tierras (Li y Shao, 2006).

Los estudios de Pando *et al.* (2004) y el de Pruneda (2009) se realizaron en las mismas áreas de agostadero, con vegetación de matorral espinoso tamaulipeco y predominancia de vegetación secundaria; donde la mayoría de las especies son espinosas y leñosas con dominancia de leguminosas. Algunas de las especies presentes son: *Acacia farnesiana* (huizache), *Acacia rigidula* (gavia), *Acacia berlandieri* (guajillo), *Celtis pallida* (granjeno), *Cercidium macrum* (palo verde),

Condalia hookeri (brasil), *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza), *Karwinskia humboldtiana* (coyotillo), *Leucophyllum frutescens* (cenizo), *Opuntia leptocaulis* (tasajillo), *Opuntia* sp. (nopal) y *Prosopis leavigata* (mezquite). El tipo de suelo es vertisol, con textura arcillosa, arcillo-limosa o franco-arcillo-limosa (Pando, 2002).

La precipitación media de la estación Cerro Prieto (la más cercana al área en estudio de estos autores) es de 684.3 mm, y la temperatura media 23.4° C (Figura 2). Sin embargo, se presenta una fuerte variación interanual que el simple uso del promedio puede ocultar. Por ejemplo, en cuanto a la precipitación pluvial, los años que tuvieron una precipitación por encima de la media fueron: 1993, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006. Los tres años con mayor precipitación total son: 2003 (1 131.6 mm), 2005 (941.3 mm) y 1993 (873.2 mm), y los tres años con menor precipitación total son: 1996 (413.3 mm), 1997 (434.1 mm) y 1998 (470.3 mm). En lo que respecta a la temperatura, los años con alta temperatura media anual son: 1998, 1999 y 2000. El año con temperatura media anual más alta de los últimos 16 años es 1998, con 1.27° C por encima de la media. Los años que tienen una baja temperatura media anual son: 2007 y 1992. El año 2007 está por debajo de la media con 0.82° C.

Al graficar los valores de densidad aparente registrados en cada sitio y en cada fecha (Figura 3) se observa que la tendencia de variación no es lineal, como lo han sugerido algunos autores (Pando *et al.*, 2004), sino que la polinómica de orden cuatro fue la que presentó el mejor ajuste. La tendencia polinómica es una línea curva que se utiliza cuando los datos fluctúan. El orden se puede determinar mediante el número de fluctuaciones en los datos o en función del número de máximos y mínimos que aparecen en la curva. Una línea de tendencia polinómica de orden dos suele tener solo un máximo o un mínimo. Una de orden tres tiene dos máximos o mínimos. El orden cuatro tiene tres o más (McFedries, 2004).

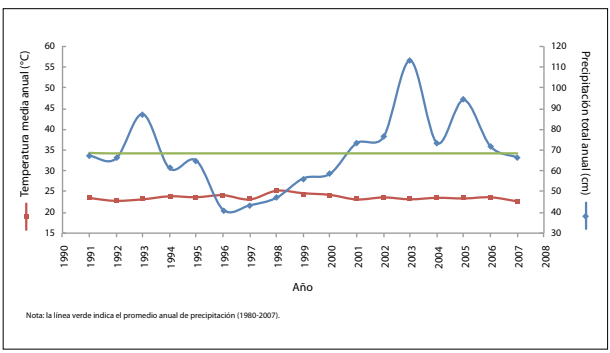


Figura 2. Climograma de Gaussen de la Estación Cerro Prieto.

Fuente: Pruneda, 2009.

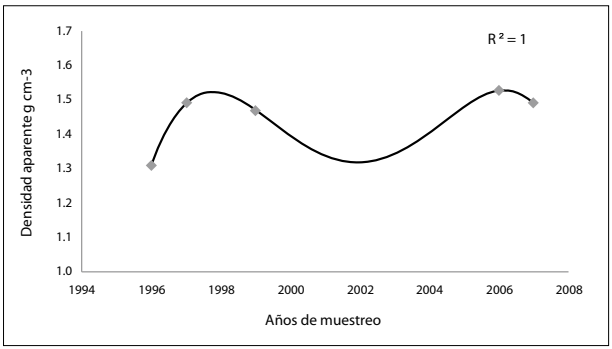


Figura 3. Sitio 41 como ejemplo de línea de tendencia polinómica de orden cuatro para los valores de densidad aparente.

Fuente: Pruneda, 2009.

El contenido de carbón orgánico en el suelo presentó una tendencia semejante (Figura 4), y nuevamente fue la línea polinómica de orden cuatro la que mejor explicó la fluctuación de los valores.

Las líneas de tendencia ofrecen una aproximación al comportamiento a lo largo del tiempo. No se detecta una marcada tendencia lineal que indique un aumento o disminución mantenidos de la densidad aparente o del carbón orgánico del suelo, sino que se produce una compensación después de cierto tiempo.

Esta capacidad de los suelos de recuperar, al menos parcialmente, las condiciones que tenían sin que se aplique ninguna medida de restauración se conoce como *resiliencia*. Hace alrededor de cuarenta años, este término empezó a utilizarse en la literatura ecológica para referirse a la propiedad elástica de los ecosistemas de absorber perturbaciones y restaurar funciones de manera autónoma y eficaz y reorientarse hacia una trayectoria similar a la inmediatamente anterior a la perturbación (Sánchez *et al.*, 2008) o a la capacidad del suelo para regresar



Figura 4. Sitio 41 como ejemplo de línea de tendencia polinómica de orden cuatro para los valores de carbón orgánico.

Fuente: Pruneda, 2009.

a su estado original con su funcionalidad e integridad estructural (Dieckow *et al.*, 2009) tras haber sufrido una perturbación natural o antropogénica. Cuando no existen agentes que impidan su regeneración, los ecosistemas pueden llegar a recuperarse por sí solos. La restauración que se presenta cuando la única acción para recuperar un ecosistema degradado consiste en eliminar los agentes de desertificación, se conoce como restauración pasiva. Es por esto que una de las primeras acciones para recuperar un ecosistema es retirar los factores que impiden la expresión de los mecanismos de regeneración natural (Vargas, 2010).

Desafortunadamente, si el agente causante de la degradación del suelo persiste, lo más seguro es que el suelo no recupere en su totalidad las condiciones que tenía. Después de cada recaída, la recuperación llegará a un nivel más bajo que la cúspide anterior de la gráfica. Así, observando la gráfica de la Figura 4, vemos que si bien el contenido de carbón orgánico del suelo aumentó en 2006, en comparación con el valor que tenía en 1999, este valor es ligeramente inferior al registrado en 1993.

La capacidad que tiene la vegetación leñosa (mayoritaria en los matorrales de la región de estudio) de recuperarse después de cierto tipo de perturbaciones, fue evaluada por Segoli *et al.* (2008) midiendo la velocidad de recuperación de la vegetación tras dos años consecutivos de remover la copa de los arbustos en una zona semiárida del Negev, Israel. Los parches de arbustos, con y sin perturbación, generaron cantidades similares de escurrimiento y erosión del suelo, así como la misma capacidad de infiltración de agua. Después de la remoción de la copa de los arbustos, la mayoría de ellos rebrotó. Estos resultados combinados sugieren que el ecosistema puede permanecer *resiliente* a ciertos disturbios antropogénicos gracias a la rápida recuperación de algunas especies leñosas que permiten conservar los recursos e impedir su lixiviación de los ecosistemas (*Ibid*.).

Conclusiones

La desertificación de las áreas de matorral en la región citrícola es atribuida principalmente al sobrepastoreo por el ganado doméstico. La reducción en las áreas de matorral, debido a los desmontes por cambio de uso de suelo, ha incrementado de presión en los matorrales remanentes. Tan solo de 1976 a 2008 las áreas de matorral se redujeron de 4 575.6 a 2 945.5 km^2, lo que representa una pérdida de 36% de la superficie cubierta con este tipo de vegetación. Aun cuando existen reportes sobre las cargas animales promedio o específicas para algunos sitios, es difícil establecer una relación directa entre éstas y la degradación de los ecosiste-

mas, ya que la degradación varía también en función de las condiciones climáticas e incluso de condiciones económicas, políticas y sociales.

El sobrepastoreo por ganado doméstico suele conducir a pérdidas de suelo por erosión, ya que el pisoteo constante de los animales aumenta la compactación, con lo que se reduce la infiltración y, por ende, se aumenta la escorrentía, arrastrando con ello las partículas de suelo más superficiales, donde suele concentrarse la mayor cantidad de algunos nutrientes esenciales, como el nitrógeno. Experimentalmente se ha demostrado cómo el pisoteo del ganado provoca compactación del suelo, aun en el supuesto de que no existiera una remoción de la cubierta vegetal por parte de los animales.

Existen reportes del efecto negativo de las cargas excesivas de ganado doméstico en la densidad y abundancia de especies de fauna silvestre, debido a la competencia por alimento y a las modificaciones del hábitat como cobertura, espacio o agua. Muchas veces, estas especies silvestres (principalmente los grandes herbívoros) son considerados indeseables en los agostaderos, ya que compiten por el forraje o dispersan semillas de especies vegetales indeseables para el ganadero; sin embargo, la convivencia de muchas de las especies silvestres y domésticas es más redituable.

En este estudio se concluye que algunos impactos que recibe el paisaje por influencia humana pueden revertirse por la capacidad de resistencia natural de los ecosistemas. Sin embargo, no se debe pensar que cualquier perturbación que ocasionemos podrá ser absorbida. Es necesario investigar la capacidad de recuperación que tienen los ecosistemas y determinar en qué ocasiones la mejor restauración puede ser la remoción del agente causante para permitir la expresión de los mecanismos de regeneración natural.

Capítulo 10. Cambio de uso de suelo y fragmentación del paisaje

Marisela Pando Moreno
Universidad Autónoma de Nuevo León

José Luis Pérez Damián
Instituto de Ecología

Dinorah O. Mendoza Aguilar
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

La cubierta vegetal de México es una de las más variadas y ricas del mundo, en ella se encuentra alrededor del 10% de la diversidad biológica existente (Challenger, 1998). Por desgracia, esta diversidad se ha visto mermada en la mayor parte de la superficie del país por la actividad de los seres humanos, siendo la colonización y la expansión demográfica, aunadas al crecimiento de la ganadería y la agricultura, las principales causas de impacto, por lo que en la actualidad es difícil encontrarla ocupando lo que se consideraba su distribución histórica (Gómez y Vázquez, 1976; Rzedowski, 1966, 1978, 1991b). Debido a los procesos de deforestación, con la consecuente pérdida y fragmentación de hábitats se estima que el 17% de las plantas endémicas de México se encuentran en peligro de extinción (Challenger, 1998).

La fragmentación de hábitats es un concepto derivado de observaciones que ocurren a lo largo de mucho tiempo sobre un paisaje (Rutledge, 2003). En la visión del ecosistema, la fragmentación crea un conjunto disyunto de "pequeños" parches a partir de un continuo, medido o hipotético, previamente existente.

Los impactos de la fragmentación han sido discutidos por numerosos autores, analizando su efecto sobre poblaciones de animales y plantas (Plieninger, 2006; Saunders *et al.,* 1991; Trani y Giles, 1999). Aparte del efecto biogeográfico de la creación de islas en los ecosistemas, la fragmentación impacta los flujos de

calor, viento, agua y nutrientes dentro y entre parches en un ecosistema (Saunders, *et al*., 1991).

La fragmentación de los hábitats se ha estudiado desde hace más de cuatro décadas bajo dos fundamentos teóricos principales: la teoría biogeográfica de islas (MacArthur y Wilson, 1967) y la teoría de metapoblaciones (Levins, 1969). La teoría de islas estudia la influencia del aislamiento (distancia a otros fragmentos o hábitats) y el tamaño de los fragmentos en la riqueza y composición de especies, considerando la colonización y extinción como procesos fundamentales. El término metapoblación fue introducido por Levins para describir poblaciones compuestas por subpoblaciones, y enfatiza el concepto de conectividad e intercambio entre poblaciones espacialmente separadas (Hanski, 1999).

Por lo regular, se asume que la fragmentación está asociada a los efectos negativos derivados de las acciones antrópicas que generan una modificación intensa del territorio y que se traduce en una pérdida de hábitats naturales, así como en la disminución e incluso en la extinción de especies.

Según las teorías de la percolación (With y Crist, 1995; Boswell *et al*., 1998) los sistemas con menos del 60% de hábitat natural comienzan a tener problemas derivados de la disminución de superficie de hábitat. Además, las especies pueden llegar a extinguirse aun en reservas de grandes extensiones antes de que su hábitat se encuentre totalmente fragmentado, ya que algunas especies requieren de hábitats especializados para sobrevivir (Boswell *et al*., 1998), lo cual tiene importantes implicaciones en las medidas de conservación de las especies. Por otro lado, hay que tener en cuenta que la fragmentación opera a diferentes escalas para distintas especies y distintos hábitats: un paisaje fragmentado para una especie puede no serlo para otra con mayores capacidades de dispersión o requerimientos de hábitats menos exigentes (Wiens, 1989). Las políticas de conservación de la naturaleza deben cuestionarse hasta qué umbral de pérdida de hábitat puede asumirse para cada caso.

De forma general, los procesos que se ven más afectados por los efectos de la fragmentación del paisaje son aquéllos que dependen de vectores de transmisión espacial. La dispersión de semillas, la polinización de las plantas, las relaciones depredador-presa, la dispersión de parásitos, son procesos ecológicos frágiles por su dependencia de vectores animales que, a su vez, tienen limitado el movimiento por el paisaje.

Conocer el grado de fragmentación de la vegetación en la región citrícola permitirá a los manejadores de recursos, identificar aquellas zonas que, por sus condiciones ecológicas (reflejadas en las métricas de la fragmentación), son prioritarias de conservación. Asimismo, la dinámica del cambio de uso del suelo y la

identificación de las actividades que tienen un rol preponderante en estos procesos, son indispensables para establecer estrategias de manejo y conservación con posibilidades de éxito a largo plazo.

Evaluación del cambio de uso de suelo y fragmentación del paisaje

El uso de imágenes de satélite para el monitoreo de la cubierta terrestre se remonta ya a más de cincuenta años. Las primeras fotografías tomadas desde el espacio fueron obtenidas por Alan B. Sephard en 1961 y desde ese momento se vislumbró el gran potencial de estos medios para la observación de la superficie terrestre y de los fenómenos que en ésta ocurren. Posteriormente, el uso de satélites artificiales equipados con sensores diseñados para la observación de la superficie terrestre, el desarrollo de software y hardware para la manipulación de esta información y la creciente preocupación de los científicos en los cambios ambientales, propició un crecimiento en el uso e investigación de la información proveniente de sensores remotos para el monitoreo ambiental (Curran, 1985; Chuvieco, 2002).

Una de la áreas que fue altamente beneficiada con el uso de las imágenes de satélite fue el monitoreo y cartografía de la cubierta vegetal, especialmente los cambios multitemporales de la vegetación, debidos a procesos tanto antropogénicos como naturales. Numerosos estudios han demostrado que el análisis digital de imágenes, principalmente el de imágenes satelitales, es una herramienta clave para del monitoreo de la vegetación en el mundo. Tan solo para el estado de Nuevo León se pueden citar los trabajos realizados por Platas *et al*. (2007) en la cuenca del río San Juan en Nuevo León; Vela *et al*. (2007) y Vela y Lozano (2007) en la región de la Cuenca de Burgos en Nuevo León y Tamaulipas; Pando (2002) en la subcuenca del río Camacho en Nuevo León y Tamaulipas; Correa (1996) en Hualahuises, Nuevo León; Treviño *et al*. (1996), en Linares Nuevo León y Treviño (1992) en Iturbide, Nuevo León, entre otros.

Dentro de los fenómenos de cambio de la cobertura vegetal, la fragmentación del hábitat es uno de las más importantes, ya que puede llegar a afectar a muchas especies y, por lo regular, contribuye a la pérdida regional y global de la diversidad (Harris, 1984; Saunders *et al.,* 1991). Sin embargo, el proceso de fragmentación también puede tener efectos positivos creando una benéfica yuxtaposición de hábitats, incrementando el borde, lo cual favorece a las especies de fauna silvestre generalistas como el venado cola blanca, el mapache, tlacuache, codorniz, etc. En contraposición, los fragmentos pequeños favorecen la extinción local o el aislamiento de especies, los fragmentos dejan de estar conectados,

impidiendo el traslado de las especies de un lugar a otro y el aumento del borde reduce el hábitat núcleo para especies no generalistas (McGarigal y Marks; 1995; Bissonette y Storch, 2002; Burel y Baudry, 2002; Baguette y Schtickzelle, 2003).

A la fecha, son escasos los trabajos realizados en el estado de Nuevo León tendientes a evaluar la fragmentación, o los efectos de ésta, en los ecosistemas. Entre éstos están los de Xanat *et al*. (2008) para la cuenca del río Pilón; Vela y Lozano (2010) quienes evaluaron los cambios de uso de suelo y fragmentación en el Monumento Natural del Cerro de la Silla y Cuéllar (1999) que evaluó los efectos de la fragmentación del matorral espinoso tamaulipeco sobre la densidad y diversidad de coleópteros.

La fragmentación es el proceso que ocurre a lo largo de un continuo que eventualmente decrece hasta que quedan fragmentos o "parches" aislados (Forman y Godron, 1986; McGarigal y Marks, 1995; Gurrutxaga y Lozano, 2008). La fragmentación contribuye a la pérdida de la estabilidad de los ecosistemas ya que, tanto las acciones vitales (almacenamiento de materia orgánica, dispersión de semillas y posterior establecimiento de plántulas, presencia de microorganismos en el suelo) como las interacciones interespecíficas (competencia, depredación, herbivoría, cadenas tróficas), gracias a las cuales funcionan estos ecosistemas, se ven interrumpidas por la fragmentación (Kammesheidt *et al.*, 2002).

El paisaje consiste en tres componentes principales, la matriz, el fragmento o "parche" y los corredores (Forman y Godron, 1986; McGarigal y Marks; 1995; Burel y Baudry, 2002). La matriz es el componente que domina el paisaje, el más extenso y conectado y tiene el rol dominante en la funcionalidad del paisaje. Los parches o fragmentos son áreas no lineares que difieren del paisaje que los rodea; mientras que los corredores son franjas o cinturones de hábitat que conectan fragmentos mayores y sirven como caminos o conductos por los que los organismos se desplazan de un fragmento a otro.

Metodología seguida para analizar el cambio de uso de suelo y fragmentación del paisaje en la región citrícola

El Índice de Fragmentación de la Vegetación de la Región Citrícola que se presenta, se desarrolló a partir del mapa de vegetación de 2008 de la Serie IV de INEGI. Este índice expresa el grado de rompimiento o división espacial de las comunidades vegetales en fracciones más pequeñas y dispersas. El propósito de los mapas generados a partir de este índice es valorar el grado de fragmentación espacial de las comunidades vegetales. Para ello se asume que, cuanto más se

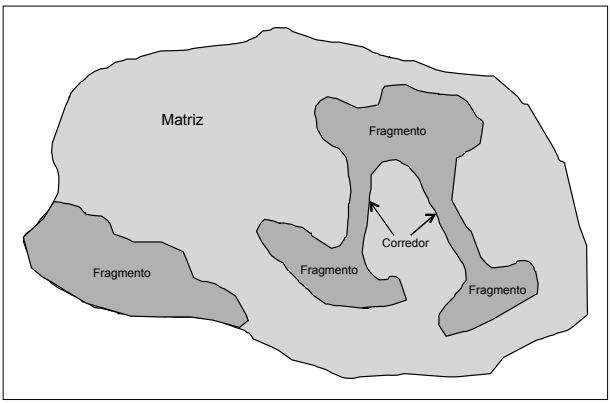


Figura 1. Diagrama esquematizado de los componentes del paisaje.

Fuente: elaboración propia.

asemeja a un círculo la configuración espacial de una comunidad vegetal, mayor es la posibilidad de mantener su estabilidad ecológica interna; por el contrario, entre más se aleje, es probable que haya sufrido o esté sujeta a perturbación. El procesamiento que se siguió para la elaboración del mapa fue:

- De la información contenida en la cobertura digital de la Serie IV (2008) del INEGI, se seleccionaron los atributos Tipo y Estado de la vegetación (primaria y secundaria) y se realizó su correspondiente generalización conceptual.
- De la anterior, se seleccionaron solo las entidades geográficas correspondientes a vegetación natural y vegetación secundaria; es decir, no se tomó en cuenta, para el análisis, la vegetación cultural (plantación forestal, pastizal inducido, agricultura de riego, etcétera).
- Para el conjunto de cada tipo de vegetación (primaria y secundaria) se calculó su área, perímetro, número de fragmentos (polígonos), así como el tamaño promedio de los fragmentos y su desviación estándar.
- Para calcular el índice de la fragmentación se utilizó la siguiente fórmula:

$$F = \frac{[\pi\ (2\sqrt{A/\pi})]/P}{Nf}$$

donde:
F = Índice de fragmentación,
A = Área total del tipo de comunidad vegetal,
P = Perímetro del tipo de comunidad vegetal,

N*f* = Número de fragmentos o polígonos del tipo de comunidad vegetal,
π = = 3.1416.

- Las métricas que se obtuvieron en este análisis se muestran en el Cuadro 1.

Resultados y discusión

A fin de comparar los cambios ocurridos de 1976 a 2008 en la cobertura de los diferentes tipos de vegetación, fue necesario re-agrupar éstos, ya que la clasificación difería ligeramente entre una y otra fecha. En el Cuadro 2 se muestran los tipos de vegetación reportados por INEGI, que fue nuestra base de datos, para cada fecha y la agrupación realizada para hacerlos coincidentes, así como para fines de mapeo, resultando 14 tipos de vegetación y uso de suelo.

Las superficies ocupadas por cada tipo de uso de suelo y vegetación se muestran en el Cuadro 3. Los tipos de vegetación cuya superficie se vio afectada, en mayor medida, durante este periodo (1976-2008) fueron el bosque de galería y el mezquital. Si bien en el caso del bosque de galería no se perdió una gran extensión (63.2 km^2), si es preocupante pues prácticamente desapareció de la región, quedando tan solo 0.2 km^2, lo que significa una pérdida del 99.7% de la vegetación que bordeaba los ríos en la región citrícola.

Cuadro 1. Métricas calculadas en el análisis de fragmentación de la región citrícola para 2008

Métricas de área:	Área total del paisaje
	Área de cada clase de uso de suelo y vegetación
Métricas de variabilidad y tamaño de los fragmentos:	Número de fragmentos
	Tamaño promedio de los fragmentos
	Desviación estándar del tamaño de los fragmentos
	Coeficiente de variación del tamaño de parche o fragmento (%)
Métricas de borde:	Total de borde
	Densidad de borde
Métricas de forma:	Índice de forma media

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2. Clases de uso de suelo y vegetación reportados en 1976 y 2008. Se muestra también la agrupación de las clases de uso de suelo hechas para este trabajo

Clasificación de 1976	Clasificación de 2008	Agrupación de clases referidas en este trabajo
Bosque de pino	Bosque de pino	
Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino	Bosque de pino-encino
Bosque de encino-pino	Bosque de encino-pino	
Bosque de encino	Bosque de encino	
Bosque de táscate	Bosque de táscate	Bosque de táscate
Bosque de galería	Bosque de galería	Bosque de galería
Matorral submontano	Matorral submontano	Matorral submontano
Matorral crasicaule	Matorral crasicaule	
Matorral desértico micrófilo	Matorral desértico micrófilo	Matorral xerófito
Matorral desértico rosetófilo	Matorral desértico rosetófilo	
Matorral espinoso tamaulipeco	Matorral espinoso tamaulipeco	MET
Chaparral		
Mezquital	Mezquital	Mezquital
	Selva baja espinosa caducifolia	
Vegetación de galería	Tular	
Pastizal gipsófilo	Pastizal gipsófilo	Pastizal gipsófilo/halófilo
Vegetación halófila	Vegetación halófila	
Área sin vegetación	Área sin vegetación	
Pastizal inducido	Pastizal inducido	Pastizal inducido
Pastizal cultivado	Pastizal cultivado	Pastizal cultivado
Agricultura de riego	Agricultura de riego	Agricultura de riego
Agricultura de temporal	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal
Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua
Zona urbana	Zona Urbana/Asentamiento	Zona urbana

Fuente: elaboración propia.

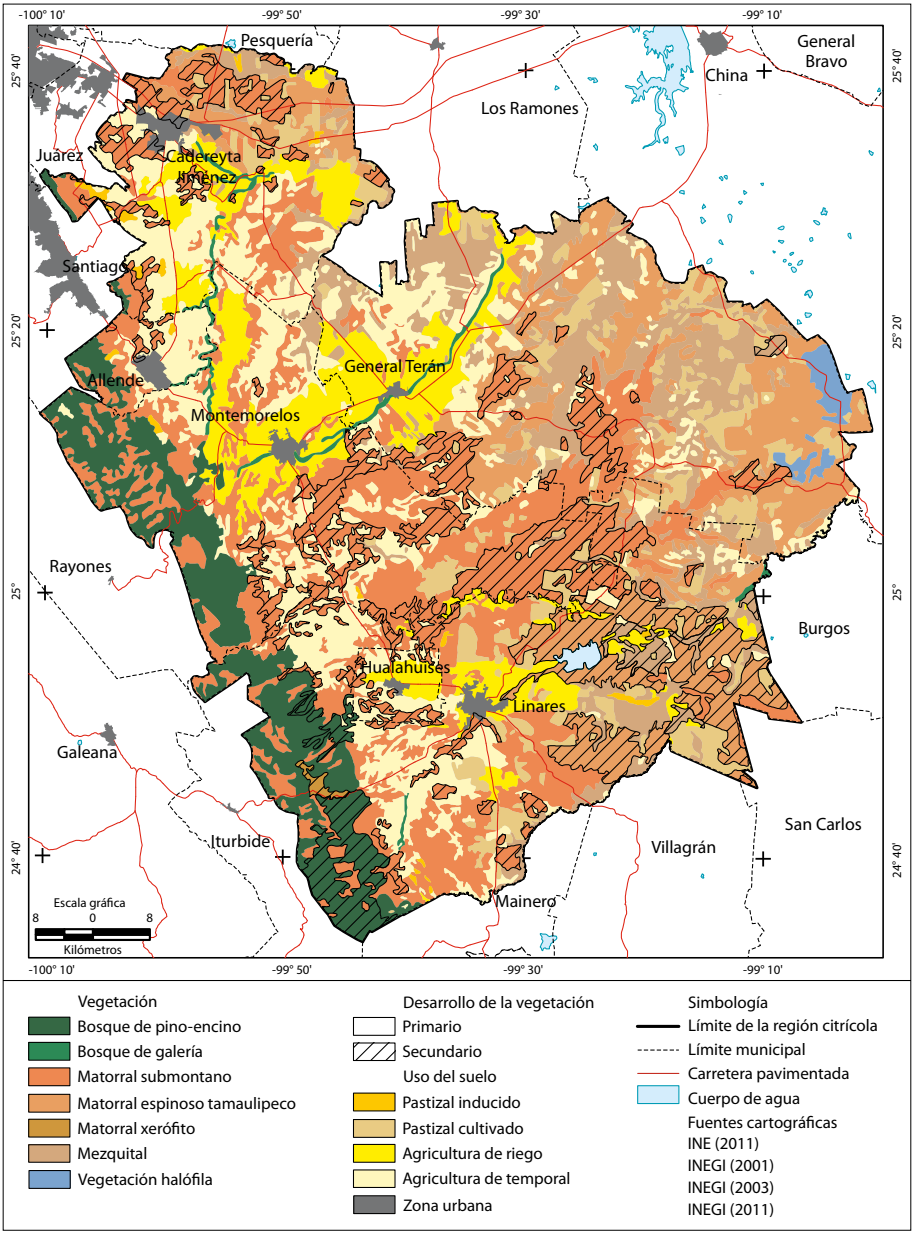
Cuadro 3. Superficie ocupada por cada uso de suelo y vegetación en 1976 y 2008

Tipo de vegetación o uso de suelo	Superficie en 1976 (km^2)	Superficie en 2008 (km^2)
Bosque de pino-encino	688.3	751.4
Bosque de galería	63.4	0.2
Matorral submontano	2 416.8	1 621.9
Matorral xerófito	11.7	10.7
Matorral espinoso tamaulipeco	1 180.3	808.1
Mezquital	971.7	580.2
Vegetación halófila	57.9	42.4
Pastizal inducido	37.6	42.6
Pastizal cultivado	631.1	1 613.0
Agricultura de riego	850.4	1 154.7
Agricultura de temporal	1 409.8	1 600.9
Cuerpos de agua	16.2	41.2
Zona urbana	4.2	72.0
SUPERFICIE TOTAL	8 339.4	8 339.4

Fuente: elaboración propia.

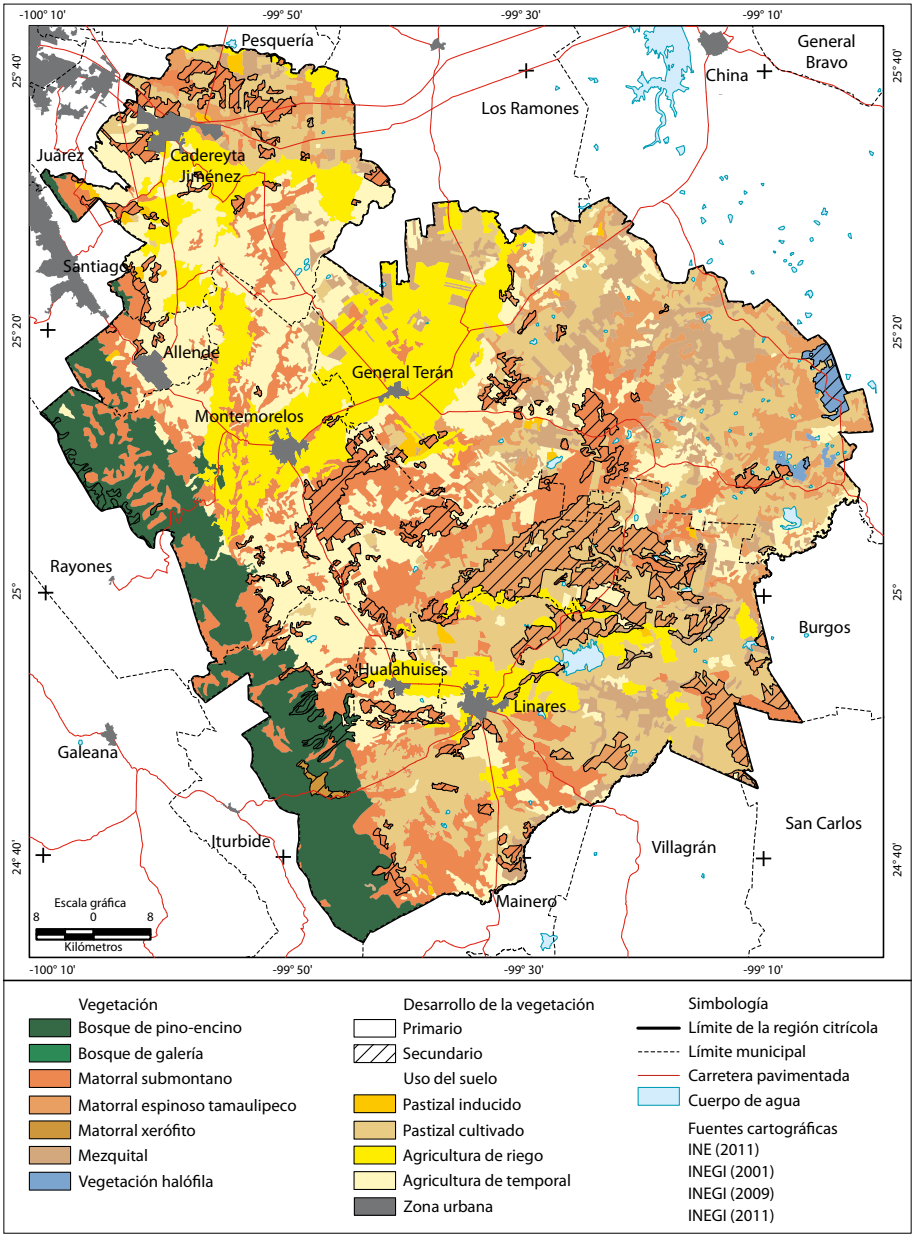
La vegetación de mezquitales, cuyas especies identifican a las culturas del semidesierto mexicano (Alanís y Foroughbakhch, 2008) por su tolerancia a la aridez y los múltiples usos que los habitantes han hecho de estas plantas desde tiempos remotos, ocupaba en 1976 una superficie de 971.7 km^2 y, para 2008 se había reducido en un 40%, restando tan solo 580.2 km^2. Otros dos tipos de vegetación cuya superficie también se ha visto fuertemente disminuida son el matorral submontano y el matorral espinoso tamaulipeco. El primero de éstos perdió cerca de 795 km^2 (el 33% de la extensión que ocupaba en 1976); mientras que el MET pasó de ocupar una superficie de 1 180 km^2 en 1976 a 808 km^2, lo que significó una reducción en el área ocupada por este tipo de vegetación del 31.5% (Figuras 2 y 3). Las áreas de matorral, en su conjunto, vieron reducida su superficie en un 40% (1 575 km^2).

En contraparte, los usos de suelo cuya superficie se vio incrementada con estos cambios fueron, principalmente, el pastizal cultivado, la agricultura de riego y, evidentemente, las zonas urbanas y cuerpos de agua, estos últimos con la



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Vegetación y uso del suelo de la región citrícola de Nuevo León (1976).



Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Vegetación y uso del suelo de la región citrícola de Nuevo León (2008).

construcción de la presa José López Portillo, conocida como Presa Cerro Prieto, en el municipio de Linares, Nuevo León. El pastizal cultivado es el uso de suelo que incrementó en mayor medida su superficie, ya que pasó de ocupar el 7.6% (631 km^2) de la superficie total de la región citrícola en 1976, a cerca del 20% con 1 613 km^2 en el 2008, lo que significó un incremento del 155% en su superficie.

Para 2008, tan solo el 33% de la superficie de la región citrícola estaba ocupado por vegetación primaria. En aproximadamente 30 años, de 1976 a 2008, el 13% de la vegetación primaria fue transformada a áreas agrícolas o pastizales cultivados, lo que equivale a 1 078 km^2, significando el mayor cambio en la vegetación durante ese periodo (Figura 4).

Análisis de la fragmentación del hábitat

Las métricas resultantes del análisis de fragmentación se presentan y describen en los siguientes párrafos.

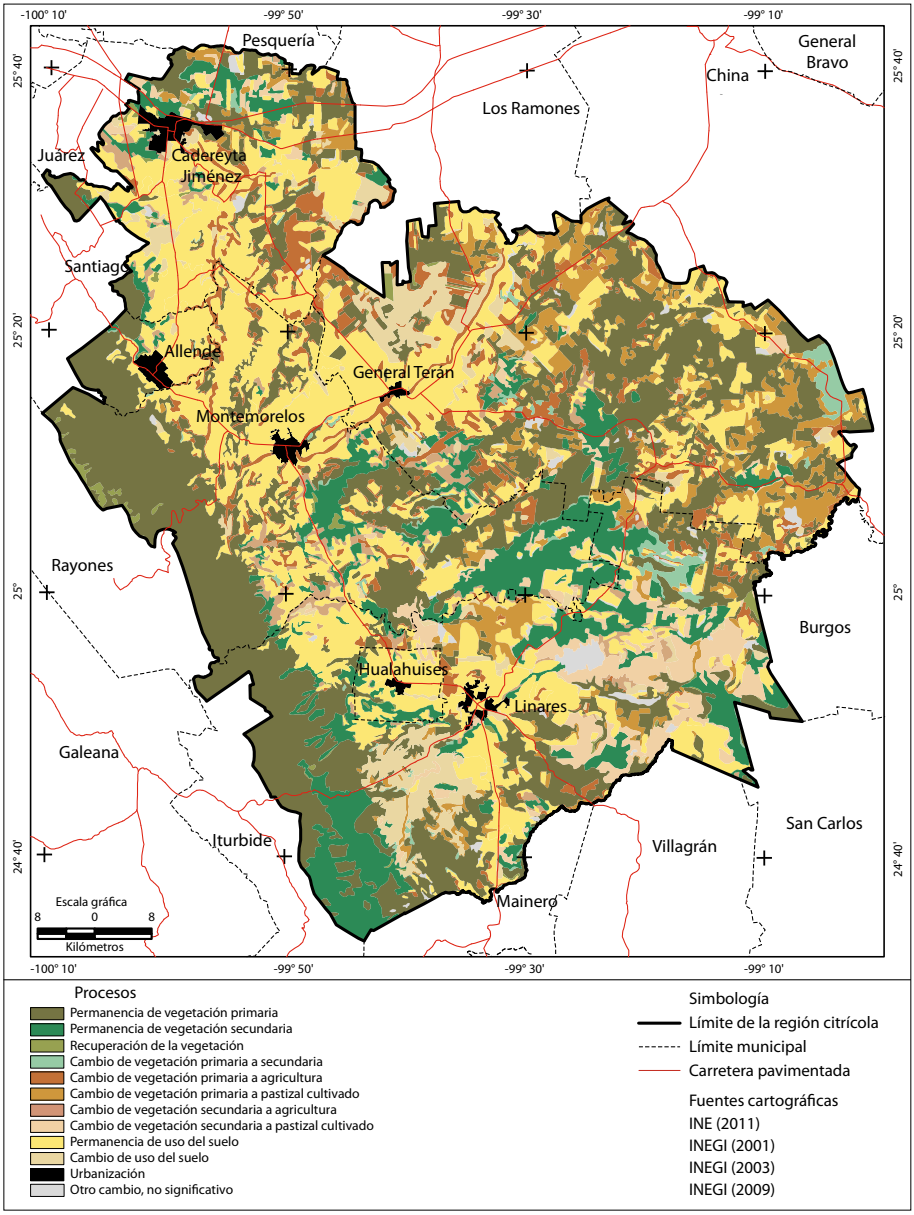
Área Total (TA) de la Región Citrícola de Nuevo León: 8 339.4 km^2.

Área Total de las entidades consideradas en el análisis de fragmentación: 3 868.03 km^2.

Área de Clase (CA): el área correspondiente a cada clase de uso de suelo y vegetación se muestra en el Cuadro 3, aun cuando el análisis de fragmentación no se realizó para las clases culturales como agricultura, zonas urbanas, pastizales cultivados, etcétera.

Métricas de variabilidad y tamaño de los fragmentos: el matorral submontano primario, así como las áreas de mezquital primario son los tipos de vegetación con mayor número de fragmentos, seguidos del matorral submontano secundario y el matorral espinoso tamaulipeco primario, todos éstos con un tamaño promedio de fragmento de entre 4 y 9 km^2 (Cuadro 4). La variabilidad en el tamaño de los fragmentos, al interior de un mismo tipo de uso de suelo es alta, como se aprecia en los valores de desviación estándar (Cuadro 4). Se observa que por ejemplo, para el bosque de pino-encino primario, el fragmento más grande mide 339.3 km^2, mientras que el más pequeño es de solo 0.4 km^2.

Métricas de borde: la fragmentación del hábitat aumenta el contraste entre islas adyacentes de hábitats y su influencia recíproca, lo cual da lugar al llamado efecto de borde. En general, mientras mayor sea la fragmentación del área, mayor será la longitud de borde, el cual puede servir de puerta de entrada a organismos no deseables en ese ecosistema. Tanto el número de fragmentos, como la forma de éstos influyen en la longitud de borde para cada determinado hábitat o tipo de vegetación.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Mapa de la región citrícola de Nuevo León con los principales procesos de cambio de uso del suelo y vegetación (1976-2008).

Cuadro 4. Métricas de tamaño, número y variabilidad de fragmentos

Clases	Núm. de fragmentos	Tamaño promedio ± desviación estándar (km^2)	Tamaño máximo/ mínimo (km^2)
Bosque de pino-encino primario	11	64.56 ± 120.99	339.3/0.4
Bosque de pino-encino secundario	13	3.23 ± 5.14	18.1/0.3
Matorral espinoso tamaulipeco primario	82	5.47 ± 8.65	53.9/0.5
Matorral espinoso tamaulipeco secundario	24	15.05 ± 44.40	217.8/0.5
Matorral submontano primario	136	8.84 ± 20.78	160.2/0.3
Matorral submontano secundario	98	4.36 ± 7.89	56.2/0.5
Matorral xerófito secundario	1	10.74	10.74
Mezquital primario	105	5.37 ± 17.15	143.2/0.3
Mezquital secundario	6	2.76 ± 2.39	6.7/0.5
Pastizal inducido primario	21	2.03 ± 1.83	7.9/0.4
Vegetación halófila primaria	3	3.89 ± 3.50	7.7/0.8
Vegetación halófila secundaria	2	15.45 ± 20.61	30.0/0.9

Fuente: elaboración propia.

El Índice de Densidad de Borde equivale a la suma de las longitudes de todos los segmentos de borde de los fragmentos del hábitat de interés, dividido por el área total del tipo de vegetación o uso de suelo analizado.

Las métricas de borde a nivel de paisaje se puede observar en el Cuadro 5. El total de borde a nivel de la región citrícola, para los usos de suelo analizados fue de 9 444.72 km, con una densidad de borde de 2.44 km/km^2. La mayor longitud de borde se observa para el matorral submontano primario (3 103.4 km), seguido del mezquital primario (1 673.8 km), matorral espinoso tamaulipeco primario (1 356.9 km) y matorral submontano secundario (1 335 km). Sin embargo, la mayor densidad de borde se encuentra en el mezquital secundario (4.18 km de borde por km^2 de superficie), seguido del bosque de pino-encino secundario (3.98 km/km^2).

Índice de fragmentación o forma media

El índice de fragmentación mide la complejidad de la forma de los fragmentos, entre más irregular el fragmento, más se incrementa el valor del índice. A partir

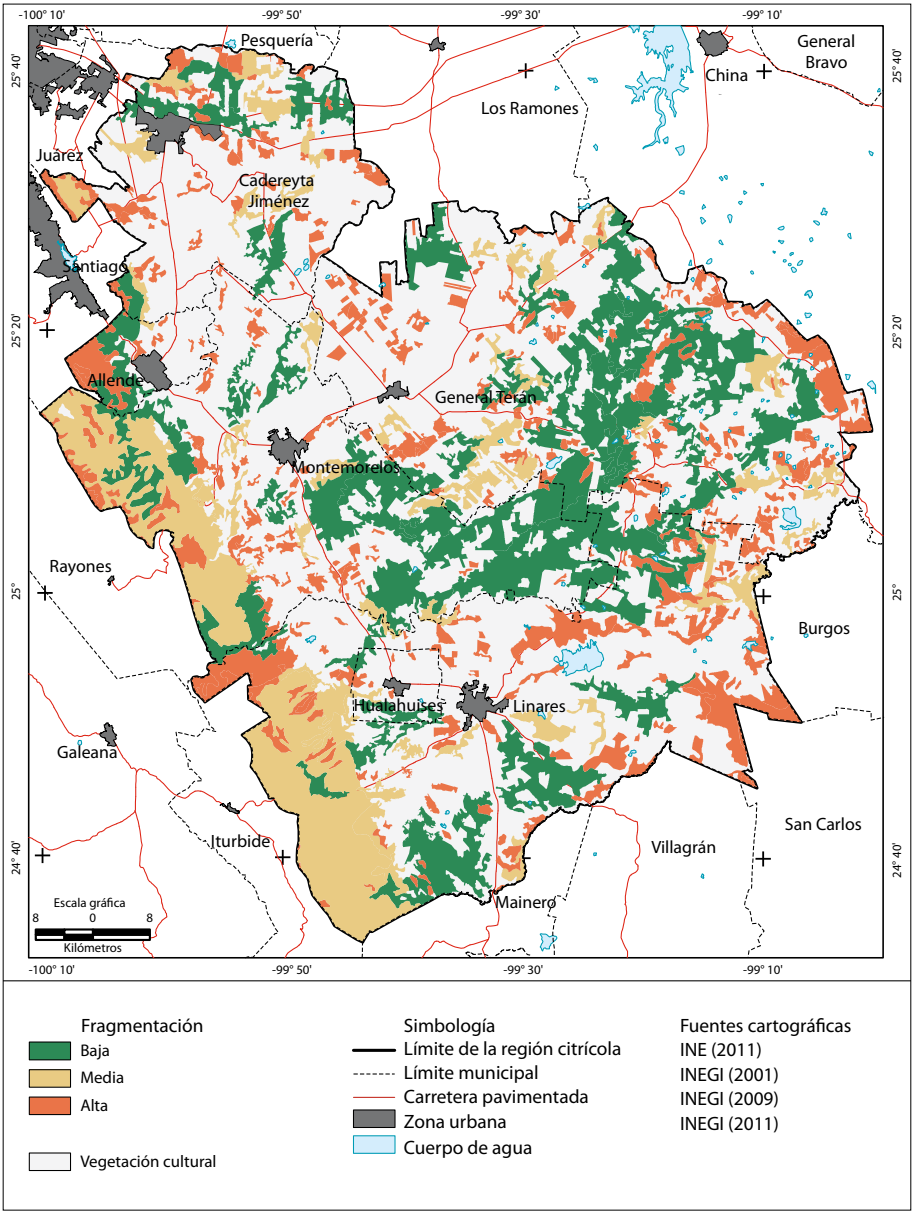
Cuadro 5. Métricas de longitud y densidad de borde de los fragmentos

Clases	Longitud de borde (km)	Densidad de borde (km/ km^2)
Bosque de pino-encino primario	822.462	1.158
Bosque de pino-encino secundario	167.620	3.987
Matorral espinoso tamaulipeco primario	1 356.988	3.027
Matorral espinoso tamaulipeco secundario	653.459	1.809
Matorral submontano primario	3 103.402	2.580
Matorral submontano secundario	1 335.000	3.125
Matorral xerófito secundario	28.149	2.620
Mezquital primario	1 673.847	2.970
Mezquital secundario	69.104	4.179
Pastizal inducido primario	144.832	3.393
Vegetación halófila primaria	37.321	3.199
Vegetación halófila secundaria	52.537	1.700
TOTAL	9 444.724	2.442

Fuente: elaboración propia.

de los resultados del índice, se determinaron tres grados de fragmentación de la vegetación (Figura 5). Los valores más bajos del índice indican una menor división y dispersión espacial, representados en el mapa en color verde; los valores más altos se muestran en color rojo y representan a las comunidades sujetas a una mayor división y dispersión espacial.

En fragmentos de mayores superficies de hábitat se espera que las poblaciones sean más numerosas y con mayores posibilidades para superar las posibles alteraciones o extinciones locales. Los fragmentos alargados y delgados tienen proporcionalmente mayor longitud de borde (perímetro) que aquéllos que tienen formas cuadradas o redondeadas (Diamond, 1975). En estas últimas formas es más probable que el fragmento mantenga sus condiciones internas y los efectos de la matriz queden restringidos al borde del mismo. En principio, puede afirmarse que son preferibles espacios con una baja relación área/perímetro, ya que en éstos se reduce el efecto borde y con él la influencia de las perturbaciones externas, y se aumenta la proporción de hábitat interior. Así, serían preferibles espacios de forma circular a aquéllos de forma alargada.



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Índice de fragmentación de la vegetación de la región citrícola (2008).

El análisis de fragmentación de la región citrícola muestra que el 27.4% de la superficie analizada presenta alto grado de fragmentación, el 28.6% con fragmentación moderada y 40% un grado de fragmentación bajo. Los tipos de vegetación que tienen mayor superficie con alto grado de fragmentación y, por lo tanto, mayor susceptibilidad de perder algunas de las especies propias de esas áreas, son el matorral submontano primario y secundario, el matorral espinoso tamaulipeco primario y secundario y el mezquital, ocupando 834.7 km^2, lo que equivale al 21.5% de la superficie analizada en la región. El 6% faltante de la superficie con alto grado de fragmentación para alcanzar el 27.4%, lo conforman pequeñas áreas de todos los demás tipos de vegetación. El único tipo de vegetación que no presentó ningún área con alto grado de fragmentación fue el matorral xerófito, ya que la escasa superficie que existe de éste en la región citrícola (10.7 km^2) se encuentra conformando un solo fragmento (Cuadro 4).

Conclusiones

Los cambios de uso de suelo han afectado notoriamente la vegetación de la región citrícola. Uno de los casos más preocupantes es la pérdida prácticamente total de la vegetación de galería que bordeaba los ríos en la región, ya que de 1976 a 2008, se perdió el 99.7% de ella. También es significativa la pérdida de mezquitales que durante ese mismo periodo vieron reducida su superficie en un 40%, así como el matorral submontano y matorral espinoso tamaulipeco que perdieron, cada uno, alrededor del 30% de su superficie.

Evidentemente, hubo usos de suelo cuya superficie se vio incrementada, como es el caso del pastizal cultivado, la agricultura de riego y las zonas urbanas y cuerpos de agua. El pastizal cultivado es el uso de suelo que incrementó en mayor medida su superficie, aumentándola en un 155%.

A excepción del bosque de galería, el cual ya solo persiste en 0.2 km^2 en la región, los usos de suelo que presentaron mayores pérdidas en sus superficies son también los más fragmentados. Así, el matorral submontano, el mezquital primario y el matorral espinoso tamaulipeco primario, son los tipos de vegetación con mayor número de fragmentos; todos éstos con un tamaño promedio de fragmento de entre 4 y 9 km^2.

Los tipos de vegetación que tienen mayor superficie con alto grado de fragmentación son el matorral submontano primario y secundario, el matorral espinoso tamaulipeco primario y secundario y el mezquital, correspondiendo al 21.5% de la superficie analizada en la región. De ahí que los planes de manejo

deberán tomar en consideración estos indicadores ya que estas áreas enfrentan una mayor susceptibilidad de perder algunas de las especies propias de estos tipos de vegetación.

Tercera parte
El entorno social

Capítulo 11. La población como elemento sustantivo

María Inés Ortiz Álvarez
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción[28]

A principios de la década de los setenta del siglo pasado, México se caracterizaba por elevados ritmos de crecimiento demográfico, comunes al resto de Latinoamérica. A iniciativa de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), distintas oficinas regionales propiciaron la formación de cuadros científicos en el área de población que fortalecieron los conocimientos demográficos y los sometieron a escrutinio de otras ciencias dedicadas al estudio de la población. Los resultados no se hicieron esperar, y pronto se vieron reflejados en cambios en la dinámica y estructura de la población. La Ley General de Población de 1974, que dio origen al Consejo Nacional de Población (CONAPO), se enfrentó a un panorama de altos niveles de fecundidad, una acelerada disminución de la mortalidad y, como consecuencia, un elevado crecimiento poblacional. En el terreno de los cambios culturales, los comportamientos demográficos se han modificado a partir de la puesta en marcha de diversos programas que atendiendo a requerimientos como vivienda, educación y seguridad inciden en la planificación familiar (Romo y Sánchez, 2009:23-38).

La teoría de la transición demográfica[29] trata de explicar la relación de los distintos grupos etarios con los procesos sociodemográficos y socioeconómicos. En las pirámides de población (que muestran la composición por edad y sexo) se advierten dos momentos: uno inicial de crecimiento demográfico, en el que la

[28] Agradezco a Anel Demetrio Ramírez, alumna participante en el proyecto, la autoría de gráficos y la obtención de información; a Diana Paulina Espinosa Cabrera la colaboración general y a María Elena Cea Herrera el apoyo en la revisión.

[29] La transición demográfica es un proceso complejo según el cual los países presentan cambios en la fecundidad y la mortalidad, así como en otras variables relacionadas, como son el lugar de residencia, el estado nutricional, la salud de la población y las conductas asociadas a la formación de las uniones y a la planificación familiar.

población aumenta como consecuencia del descenso de las altas tasas de mortalidad y la alta fecundidad y, en un segundo momento, el crecimiento se define por la disminución de dichas tasas.

Desde un enfoque espacio temporal, puede afirmarse que el vínculo entre población y territorio es permanente. En las últimas décadas, la población de México ha registrado cambios en su composición por grupos de edad y sexo, que muestran la tendencia a un progresivo cambio hacia la disminución de sus tasas de natalidad y mortalidad, proceso que hace referencia a una transición demográfica e implica algunos contrastes socioterritoriales.

En el contexto de las características sociodemográficas, la edad condiciona los ciclos de vida de la población: el inicio y término de la vida escolar, las etapas de actividad económica o de retiro laboral, las de principio y fin de la fase reproductiva, etc. La distribución por sexo, a su vez, interviene en diferentes ámbitos biológicos, sociales, económicos y culturales (Reques, 2006:97).

En los años ochenta del siglo pasado se puso de manifiesto la relación entre crecimiento de población, pobreza, degradación medioambiental y escasez de recursos, los cuales aumentaban en forma directamente proporcional. Siendo el crecimiento un fenómeno social, su comportamiento va a influir en gran medida en diversos ámbitos, especialmente en el desarrollo económico de un país. Si sobrepasa el límite, se ejerce presión principalmente en la disponibilidad de recursos, la organización del sistema productivo, la validez histórica del sistema social y el espacio geográfico. De ahí el interés en abordar su análisis en los municipios de estudio, donde se han visto crecimientos poblacionales significativos y con cambios particulares de la transición demográfica.

Así, el objetivo central de este capítulo es conocer la dinámica espacio-temporal y las características demográficas relacionadas con la estructura etaria y por sexo, en la región citrícola de Nuevo León. Para el análisis de la composición por edad y sexo se utilizó la información del INEGI en diversos periodos censales. Se emplearon los datos de las proyecciones de población a partir de la información de los municipios a mitad de año del CONAPO para la población total y por grupos de edad y sexo de 2005 a 2030, elaborados a partir del Conteo de Población 2005 (Partida, 1999 y 2008), así como algunos datos provenientes de los registros de población y de encuestas sociodemográficas nacionales que permitieron construir las representaciones gráficas que muestran la conformación de las estructuras demográficas.

La dinámica de los movimientos naturales de la población

La dinámica regional de las variables que representan los cambios naturales de la población (como la mortalidad, la fecundidad y el crecimiento natural) son semejantes a los comportamientos que tienen a escala nacional. La mortalidad es un componente fundamental en la dinámica demográfica de la población y su descenso. Se plantea que la transición demográfica se oriente de regímenes de alta mortalidad y natalidad a otros de niveles bajos y controlados de ambos fenómenos, en gran medida influenciados por la tendencia de la transición epidemiológica, ya que representa un cambio paulatino en las causas de muerte, al disminuir progresivamente las afecciones infecciosas y parasitarias y predominar las crónicas y degenerativas (Mendoza y Tapia, 2010:14).

Las tasas de mortalidad infantil constituyen un indicador de las condiciones sociodemográficas básicas de una población y permiten aproximarse al conocimiento de las desigualdades regionales. La tasa de mortalidad (también conocida como tasa bruta de mortalidad) es el número medio anual de muertes durante un año por cada mil habitantes. Tiene un impacto en el crecimiento de la población y su significado varía según los distintos grupos de edad. Por lo general, es un indicador que siempre va a la baja. En 2008 fue en el país de 5.1 por cada mil habitantes y en el estado de Nuevo León de 4.7 por mil. En el Cuadro 1 se muestra el número de defunciones y las tasas de mortalidad por sexo en ambos niveles.

Cuadro 1. Defunciones y tasas de mortalidad total y por sexo e índice de sobremortalidad masculina, 2008

País/entidad	Total		Mujeres		Hombres		Índice de sobremortalidad masculina
	Número de defunciones	Tasa de mortalidad (por millar)	Número de defunciones	Tasa de mortalidad (por millar)	Número de defunciones	Tasa de mortalidad (por millar)	
México	538 288	5.1	23 8150	4.4	299 968	5.7	126.0
Nuevo León	20 418	4.7	8 980	4.1	11 427	5.2	127.2

Fuente: elaboración propia con datos de la SS/Dirección General de Información en Salud. Elaborado a partir de la base de datos de defunciones 1979-2008 INEGI/SS, de CONAPO, 2005-2050 y proyección retrospectiva 1990-2004. CONAPO 2006.

El estado de Nuevo León registra los valores más bajos de este indicador a nivel nacional (19.6 por cada mil habitantes), junto a Sinaloa (22), Sonora y Baja California Sur (22.3) y Tamaulipas (23.0). En todas estas entidades la proporción de población infantil es de 11.6%, los niveles de bienestar son altos y la escolaridad de 8.3 años de instrucción formal (es decir, que alcanzan el segundo año de secundaria; INEGI, 2004:12). En el 2000 los municipios de la región registraron tasas de mortalidad infantil inferiores a las del estado de Nuevo León (19.59) y al promedio nacional (24.9), (Cuadro 2).

La fecundidad ha descendido de manera considerable en México. Al igual que otras variables demográficas, su descenso inició hacia los años setenta, cuando las tasas globales de fecundidad eran de alrededor de siete hijos por mujer (Figueroa, 1992:10). A mediados de los años ochenta llegó a un promedio de 2.5 hijos por mujer. Según estimaciones y proyecciones realizadas por el CONAPO, la tasa global de fecundidad pasó de poco más de seis hijos por mujer en 1974 a 3.43 en 1990, 2.77 en 2000 y 2.08 en 2009 (Romo y Sánchez, 2009:23-25). La tasa global de fecundidad es el número promedio de hijos que se espera tenga una mujer al final de su vida reproductiva, de acuerdo con las tasas de fecundidad por edad observadas en un año dado, en ausencia de mortalidad.

> los mayores decrementos se registran entre los grupos de mujeres que tenían los niveles más elevados (de edad reproductiva), es decir, los grupos de 20 a 24, 25

Cuadro 2. Indicadores seleccionados de mortalidad infantil por entidad federativa y municipio (2000)

Entidad y municipio	Tasa de mortalidad infantil*	Población expuesta al riesgo de muerte	Sobre mortalidad (por ciento)	Nacidos vivos por cada defunción
Nuevo León	19.59	82 664	1.00	55.05
Allende	18.82	691	1.77	55.13
Cadereyta Jiménez	18.97	1751	1.79	52.71
General Terán	20.85	298	1.97	44.96
Hualahuises	s/d	s/d	s/d	s/d
Linares	21.24	1525	2.00	47.08
Montemorelos	24.90	1158	2.35	40.16

* Defunciones de menores de un año por cada mil nacimientos.

Fuente: INEGI, 2004.

> a 29, 30 a 34 y 35 a 39 años de edad. Se puede ver que el mayor gradiente de descenso se dio entre 1974 y 1984, casi de la misma magnitud que la reducción acumulada de los siguientes 20 años. El grupo de 25 a 29 años cedió primacía al grupo de 20 a 24 años de edad; en 1974 el número máximo de nacimientos le perteneció al grupo de 25 a 29 años, cuando casi rebasó los 300 por cada mil mujeres, pero en 2009 le perteneció al grupo de 20 a 24 años de edad, cuando fue de casi 120 por cada mil mujeres; este número máximo de nacimientos se redujo a menos de la mitad durante estos 35 años (*Ibid*.:25).

En los índices de fecundidad por entidades del país se presentó un descenso significativo entre 1990 y 2005; algunas de ellas, como Nuevo León, registraron cifras que se aproximaron al nivel del reemplazo generacional (2.1) o por debajo de éste, para 2005. Como señala Chesnais (citado por Romo y Sánchez, 2009:35), no obstante que la fecundidad es uno de los fenómenos con menos variaciones en el tiempo, también oscila y se provocan cambios en las tendencias; tampoco se detiene en automático en torno a 2.1 hijos por mujer. Es de considerar que, a escalas geográficas municipales o locales, por grupos de edad y sociales, nivel de escolaridad o participación en la actividad económica, éstos datos serán más específicos, y presentarán cambios y variabilidades, por lo que se espera que tengan tendencia a la disminución o, por lo menos, a tener un comportamiento semejante al estatal (Cuadro 3).

Crecimiento de la población

De 1895 a 1940 la población de la región citrícola representó más del 20% de la población del estado de Nuevo León, y su tasa de crecimiento ese último año era de 2.4%. En años posteriores la tasa de crecimiento ha sido menor y actualmente la población de la región representa solo seis por ciento de la del estado (Cuadros 4 y 5).

Cuadro 3. Tasa global de fecundidad (2000-2007)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Nacional	2.41	2.34	2.27	2.21	2.16	2.11	2.07	2.04
Nuevo León	2.25	2.19	2.13	2.09	2.04	2.01	1.98	1.96

Fuente: CONAPO, 2000-2050.

Cuadro 4. Población total (1895-2010)

Periodo	Nuevo León	Región citrícola	Allende	Cadereyta Jiménez	General Terán	Hualahuises	Linares	Montemorelos
1895	313 059	73 377	6 279	17 110	9 583	3 552	20 156	16 697
1900	327 937	74 898	6 328	18 040	9 850	2 874	19 363	18 443
1910	359 454	84 826	6 646	18 599	11 894	4 190	21 567	21 930
1921	336 421	79 719	7 164	16 401	9 964	3 191	22 097	20 900
1930	417 491	86 674	6 739	18 017	11 682	3 882	25 137	21 217
1940	540 857	109 417	7 599	21 180	16 362	5 416	33 309	25 551
1950	740 191	114 087	8 384	23 762	16 562	5 070	33 983	26 326
1960	1 074 848	119 223	10 764	24 354	15 766	4 975	34 897	28 467
1970	1 694 689	152 188	14 893	29 765	17 765	5 879	49 621	34 265
1980	2 513 044	187 084	19 286	45 147	18 720	6 366	53 691	43 874
1990	3 098 736	209 542	22 211	53 582	16 656	6 222	61 569	49 302
2000	3 834 141	246 666	27 773	75 059	15 475	6 413	69 205	52 741
2010	4 653 458	278 171	32 593	86 445	14 437	6 914	78 669	59 113

Fuente: INEGI, s/f.

Los municipios que integran a la región forman tres grupos de acuerdo con el monto de población que aportan. Un primer grupo se conforma por los municipios con menor población de la región que son: el de Hualahuises, cuya población representaba durante las primeras siete décadas el 4%, para después disminuir y registrar para 2010 solo el 2.5% de la población regional; otro municipio de este grupo es el de Allende, cuya población ha variado de 8.6% a 11.7; en conjunto aportan el 14% de la población regional; el segundo grupo solo lo representa el municipio de General Terán, cuya población en la región ha pasado del 13.1% a 5.2, con una gran variabilidad durante todo el periodo; y finalmente en el tercer grupo se encuentran Linares, Cadereyta Jiménez y Montemorelos, que en conjunto han aportado a la región más del 70% de la población al inicio del periodo y actualmente esta proporción supera al 80% (Cuadros 4 y 5, Figuras 1 y 2).

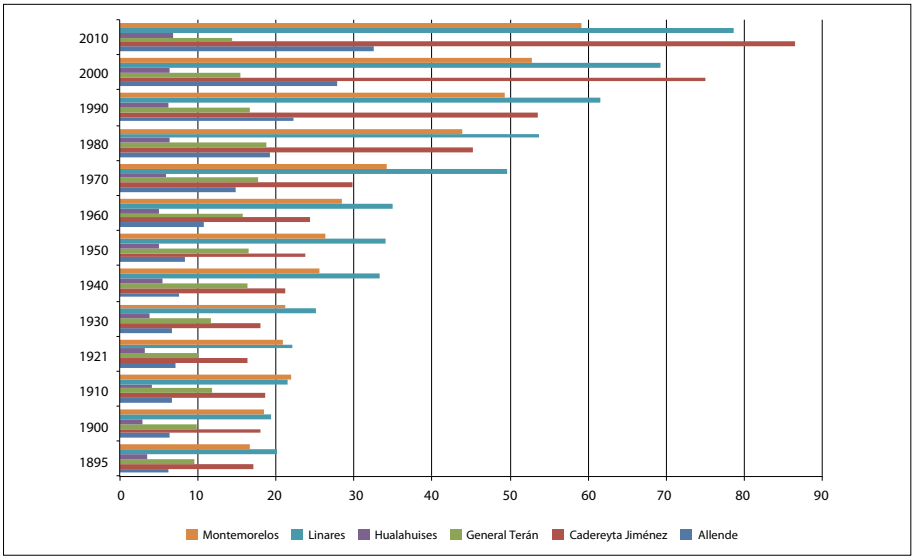
Cuadro 5. Tasas de crecimiento (1895-2010)

Periodo	Nuevo León	Región citrícola	Allende	Cadereyta Jiménez	General Terán	Hualahuises	Linares	Montemorelos
1895- 1900	0.9	0.4	0.2	1.1	0.6	-4.1	-0.8	2.0
1900- 1910	0.9	1.3	0.5	0.3	1.9	3.8	1.1	1.7
1910- 1921	-0.6	-0.6	0.7	-1.1	-1.6	-2.4	0.2	-0.4
1921- 1930	2.4	0.9	-0.7	1.0	1.8	2.2	1.4	0.2
1930- 1940	2.6	2.4	1.2	1.6	3.4	3.4	2.9	1.9
1940- 1950	3.2	0.4	1.0	1.2	0.1	-0.7	0.2	0.3
1950- 1960	3.8	0.4	2.5	0.2	-0.5	-0.2	0.3	0.8
1960- 1970	4.7	2.5	3.3	2.0	1.2	1.7	3.6	1.9
1970- 1980	4.0	2.1	2.6	4.3	0.5	0.8	0.8	2.5
1980- 1990	2.1	1.1	1.4	1.7	-1.2	-0.2	1.4	1.2
1990- 2000	2.2	1.6	2.3	3.4	-0.7	0.3	1.2	0.7
2000- 2010	2.0	1.2	1.6	1.4	-0.7	0.8	1.3	1.1

Fuente: elaboración propia, con base en la información de la Dirección General de Estadística, 1895-1971 e INEGI 1980-2011.

Los ritmos de crecimiento presentan características muy peculiares; sus tasas regionales en general han sido inferiores a las registradas para el estado de Nuevo León. En el periodo 2000-2010 la tasa de crecimiento fue de 1.2%, los municipios de General Terán y Hualahuises presentan los valores más bajos: en el primer caso, llegó a ser negativo (-0.7) y en el segundo fue de 0.8. En los municipios de Allende, Cadereyta Jiménez y Linares los valores fueron superiores al promedio regional (Cuadro 5).

La población se concentra en las cabeceras municipales, y es ahí donde se producen los cambios más significativos. Con excepción de Ciudad General Terán, que solo congrega 44% (ya que su población se distribuye en localidades menores a 50 habitantes) las cabeceras municipales concentran entre el 70 y 80% de la población de los municipios de la región en estudio.



Fuente: elaboración propia, con base en la información de la Dirección General de Estadística, 1895-1971 e INEGI, 1980-2011.

Figura 1. Población absoluta por municipio (1895-2010).

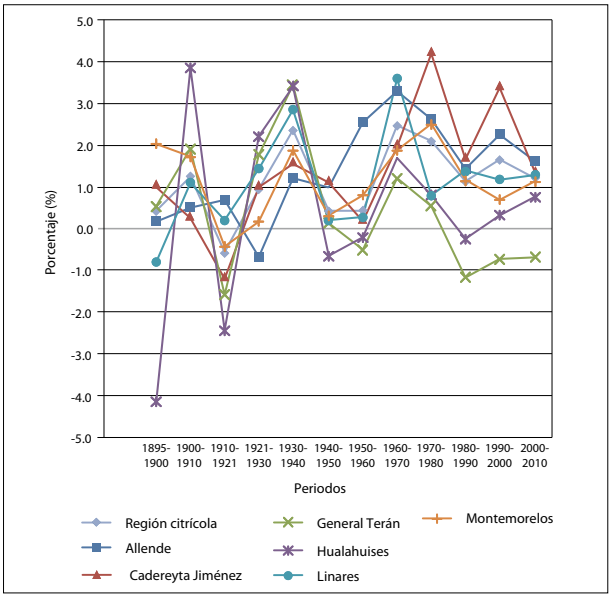


Figura 2. Tasas de crecimiento de la población (1895-2010).

Fuente: elaboración propia, con base en la información de la Dirección General de Estadística, 1895-1971 e INEGI, 1980-2010.

Los ritmos de crecimiento de las cabeceras (Cuadro 6 y Figura 2) muestran comportamientos semejantes a los de los municipios correspondientes, pero con sus propias peculiaridades. Ciudad de Allende presenta un mayor número de periodos con tasas de crecimiento negativo entre 1900 y 1950. Por única vez registra la tasa más alta de la región (19.9%), para el periodo 1950-1960, para luego descender paulatinamente, y para 2010 es de solo 2.2%.

Estructura de la población

Dinámica poblacional por grandes grupos de edad

El crecimiento demográfico por grandes grupos de edad y sexo se refleja de manera particular en los histogramas de estructura por edades de la población estatal, regional y municipal en los seis municipios del área en estudio, con especificidades en las distintas escalas geográficas. La tendencia nacional muestra, a partir de la década de 1970, un descenso del número de efectivos en los menores de

Cuadro 6. Proporción de población con respecto al total regional y municipal de las cabeceras municipales (porcentaje)

Municipio/ ciudad	Años		
	1990	2000	2010
Allende	10.6	11.3	11.7
Allende	75.2	75.7	80.06
Cadereyta Jiménez	25.6	30.4	31.1
Cadereyta Jiménez	64.0	73.9	78.8
General Terán	7.9	6.3	5.2
General Terán	36.9	45.0	43.9
Hualahuises	3.0	2.6	2.5
Hualahuises	78.1	78.9	82.3
Linares	29.4	28.1	28.3
Linares	72.2	77.6	80.2
Montemorelos	23.5	21.4	21.3
Montemorelos	72.0	71.5	76.3

Fuente: elaboración propia, con base en la información de INEGI, 1990-2011.

15 años, a lo que se une la evidente propensión al incremento sostenido de los integrantes del grupo de edad mayor a 65 años a partir de la década de los novena del siglo pasado, marcando indicios de un proceso de envejecimiento poblacional.

En la región citrícola se observa un patrón de comportamiento distinto en los tres grandes grupos. Por una parte, aunque en números absolutos ha habido un aumento del grupo de 0 a 14 años, a partir de la década de los noventa se presentó una disminución prácticamente de siete mil personas y para el 2000 solo hubo un aumento de 604. En números relativos el descenso porcentual se ha iniciado a partir de la década de los setenta, pasando de 44.2% a solo 30.1%. Esta disminución resulta más evidente en el municipio de General Terán, y se calcula que continuará en los siguientes periodos. Hualahuises, Montemorelos y Linares iniciaron su descenso a partir de 1990; Allende y Cadereyta Jiménez disminuyeron en 1990, pero aumentaron en el 2000.

El grupo de edad con mayor peso tanto en números absolutos como en relativos corresponde al de 15 a 64 años; siempre ha sido superior al 50% de la población, y los porcentajes fueron más elevados en las décadas de 1990 y 2000, cuando se registraron valores de 60 y 63% (123 mil y 154 mil personas, respectivamente). Cabe señalar que se presentan dos disminuciones en este grupo, en los municipios de General Terán y Hualahuises, para las décadas de 1940 a 1960; en el municipio de General Terán se registró una disminución en número absolutos para el periodo de 1990 a 2000.

El grupo de 65 y más años es el minoritario en la región, pero con un aumento en números absolutos y relativos a lo largo del periodo de 1930 a 2000. Las cifras absolutas van de tres mil a 16 mil personas, con proporciones del 3.1 al 6.5% para el periodo indicado; proporciones que permiten señalar un proceso paulatino de envejecimiento, aun en etapa incipiente. Los municipios que registran el mayor número de personas en este grupo son: Linares (4 552), Cadereyta Jiménez (3 786) y Montemorelos (3 496). El municipio con menor número de integrantes de este grupo ha sido Hualahuises, con solo 653 personas; cifras que corresponden al 2000 (Figuras 3 y 4).

Población por grupos de edad

En los histogramas de la distribución de la población por edad y sexo y de las estructuras poblacionales de los distintos periodos censales pueden observarse las variaciones más significativas de los sucesos demográficos de los últimos cien años. La base de la pirámide de edad registra una tendencia a la desaceleración de la natalidad, lo cual con el tiempo dará lugar a la reducción de la población, ya que supone una disminución en la proporción de los estratos de edad menores de

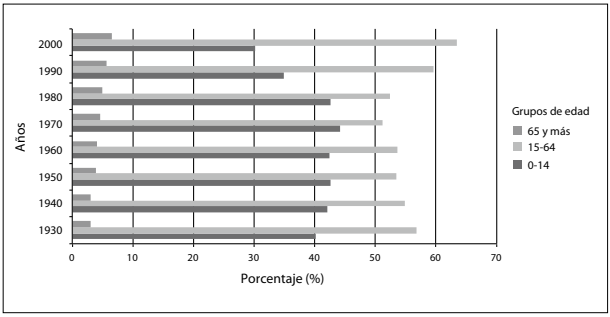
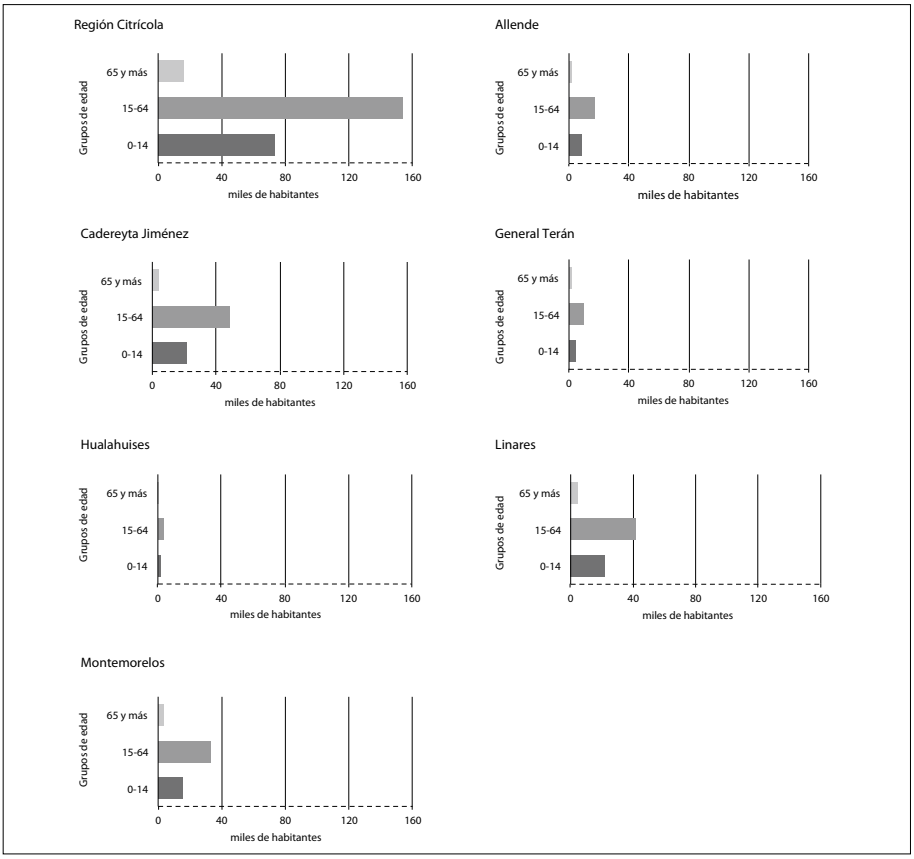


Figura 3. Proporción de la población regional por grandes grupos de edad (1930-2000).

Fuente: elaboración propia, con base en la información de la Dirección General de Estadística, 1930-1971 e INEGI, 1980-2011.



Fuente: INEGI, 2000b.

Figura 4. Grandes grupos de edad por municipio.

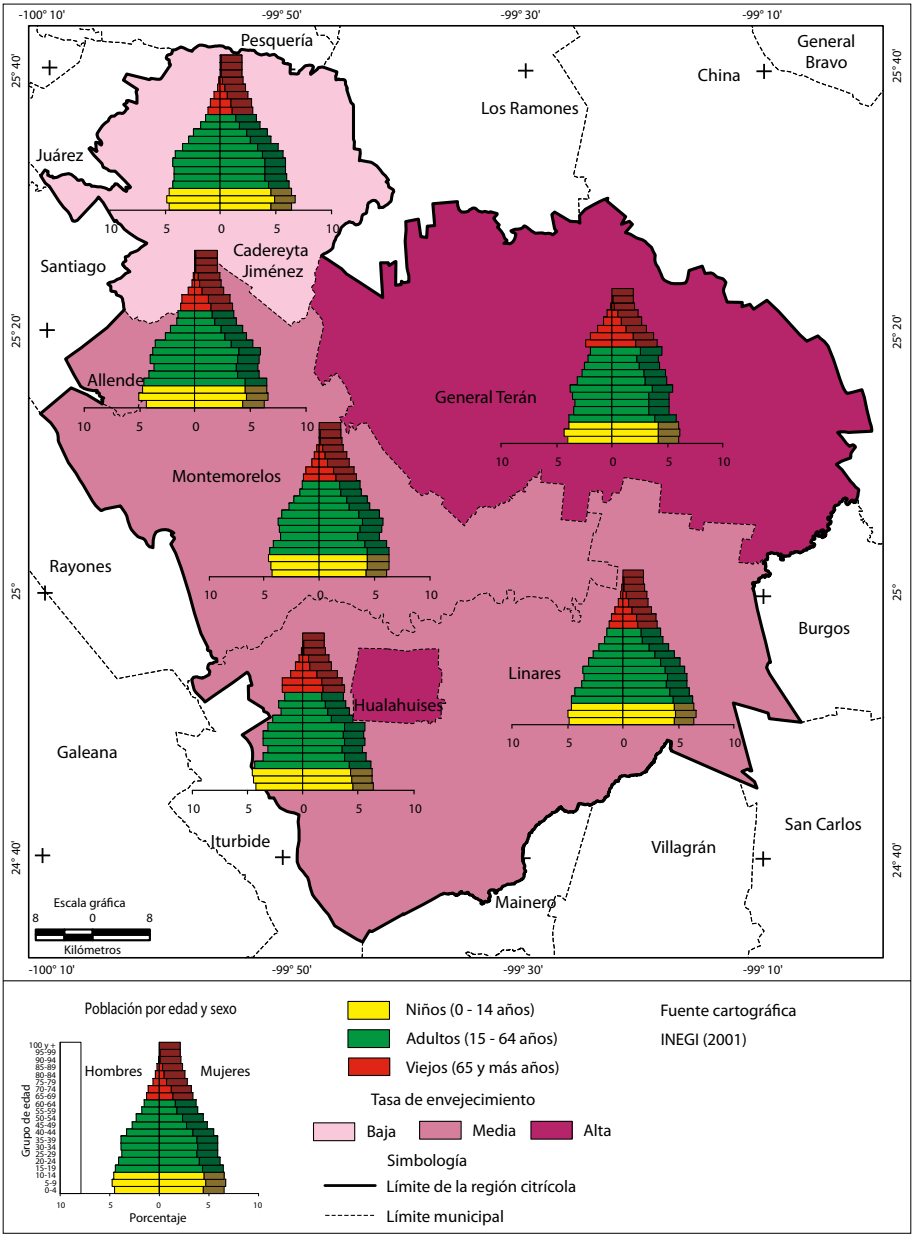
treinta años, así como el aumento de la edad mediana de la población (Ordorica, 1997:8-10).

Como se advierte en la Figura 5, los estratos etarios reflejan las variaciones a la baja en la natalidad y en la mortalidad (en particular la infantil). La reducción de la base de la pirámide poblacional de los municipios de estudio indica un envejecimiento por la base. Pero todas las pirámides de edad manifiestan también un envejecimiento por la cúspide, con el aumento en los estratos correspondientes a la población de 65 y más años. Este aspecto resulta interesante, pues refleja cambios en los patrones de comportamiento de la población de adultos mayores. En 2010 la edad mediana de la población fue de 26 años, y se espera que sea cada vez mayor. Aunque este factor favorece la asimilación de los cambios en la salud y los efectos de mejores condiciones de vida, una población cada vez más envejecida tiene mayores necesidades (especialmente en lo referente a la salud) y demanda nuevas formas de atención.

Es importante mostrar más específicamente el comportamiento de los distintos grupos que conforman la pirámide de edad, toda vez que sus características pueden ayudar a entender su situación actual y, de forma específica, algunos parámetros que, al mismo tiempo que son fortalezas, se traduzcan en potenciales demandas a las autoridades gubernamentales para atender y revertir la pobreza, marginación y exclusión social.

Para comparar los efectivos de la población, el CONAPO (2003) los desglosa y reagrupa por índices de desarrollo social (Figura 6 y Cuadro 7). Si se toman en cuenta los grupos quinquenales de edad que conforman el grupo de 0 a 14 años (27.8%), se advierte que el de 0 a 5 años (9.1%) es el que registra una reducción, la cual se relaciona con la disminución del número de hijos promedio. El grupo mayoritario, con 18.7% de la población regional, es el de adolescentes en edad escolar (principalmente de la educación primaria y secundaria), por lo que la prioridad se encuentra prácticamente en atender a las necesidades de esta etapa tan importante de la formación del individuo.

El grupo de 15 a 59 años (60.9%) hace referencia a tres grupos con demandas diferenciadas, entre los cuales destacan, por una parte, el de los jóvenes entre 15 y 24 años (17.2%, que demandan tanto educación media superior y profesional como oportunidades de empleo) y el grupo de adultos jóvenes entre 25 y 44 años (29.9%), parte fundamental de la población económicamente activa, principal elemento del cambio demográfico proyectado y protagonista de la economía en situación de crisis global. Este grupo se enfrenta a empleos raquíticos, precarios, informales y poco estables, o bien al desempleo, según las condiciones impuestas por el desarrollo global. Se trata de una población que, en su mayoría, presenta



Fuente: INEGI, 2011c.

Figura 5. Población municipal por grupos quinquenales de edad y sexo (2010).

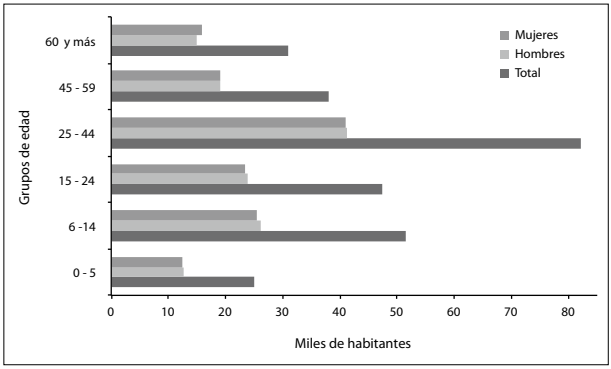


Figura 6. Grupos de edad en la región citrícola (2000).

Fuente: CONAPO, 2003.

Cuadro 7. Índices de desarrollo social en las etapas del curso de vida (2000)

Grupo de población	0-5	6-14	15-24	25-44	45-59	60 y más
Estado/municipios	Nivel de desarrollo Social					
Nuevo León	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Medio
Allende	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
Cadereyta Jiménez	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
General Terán	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Hualahuises	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio
Linares	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
Montemorelos	Alto	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio

Fuente: CONAPO, 2003.

niveles de escolaridad aceptables, patrón característico de la población nacional en el inicio del siglo XXI.

Finalmente, el 11% de la población regional está conformado por el grupo de adultos mayores de 60 años, reflejo de los avances sociales y económicos pero, al mismo tiempo, población que afronta el incremento en los riesgos de la salud por las enfermedades crónico-degenerativas y las discapacidades físicas y mentales. Si bien en los mejores casos tienen una pensión o jubilación, los adultos mayores por lo general se encuentran en condiciones menos favorables para el desarrollo de actividades productivas.

Los indicadores empleados reflejan condiciones favorables para los distintos grupos de población de la región. Como se advierte en el Cuadro 7 y en el

Anexo 1, el nivel de desarrollo social de la región es medio. Por lo general las condiciones educativas son semejantes a los promedios estatales; donde se tienen condiciones menos favorables es en los indicadores de hacinamiento y servicios en la vivienda, aspecto que resulta en una mayor marginación. Los municipios con las proporciones más altas en estos rubros son el de Linares y el de Montemorelos.

Conclusiones

En la región citrícola se advierte un comportamiento demográfico similar al registrado a escala estatal y nacional, y si bien no se cuenta con cifras específicas de proyección para los municipios analizados, su comportamiento no se sustrae de la situación nacional, e incluso puede decirse que, debido a su desarrollo económico, en algunos casos podrían sobrepasar a la media nacional.

El descenso de la fecundidad por debajo del nivel de reemplazo de sus miembros no solo resulta en un menor crecimiento, sino que incluso llega a la reducción real de sus efectivos y a una inversión de su estructura etaria (Chesnais, 1986 citado por Reques, 2006), aspecto que se observa en los municipios de la región citrícola. Estos cambios también se ven acentuados por los montos de las migraciones, tanto internas como internacionales, que traen como consecuencia disminución, estancamiento y modificaciones en la distribución de los diferentes grupos de población por edad y sexo.

Los propósitos de cualquier política de planificación tienden principalmente al conocimiento exhaustivo del futuro y más concretamente de la población sobre la cual debe planificarse, por lo que resulta imprescindible disponer de una estimación, no solo del conjunto de la población total o de la que se encuentra en edad de trabajar, sino de su evolución futura. La importancia de las proyecciones radica principalmente en que son un instrumento útil en la labor planificadora; de ahí que no se deban limitar a ámbitos geográficos superiores. Resulta muy conveniente su desagregación territorial hasta escalas inferiores de representatividad, como es la región. Sin embargo, la falta de disponibilidad a estos niveles reduce las posibilidades de análisis detallados (Partida, 2008:13).

Por otra parte, si se considera a la población como un recurso para el desarrollo económico, el grupo de población de 15 a 64 años (que caracteriza la estructura demográfica actual de la región) desempeña un papel muy importante. Se trata de población eminentemente joven, económicamente activa y en edad reproductiva, y es el grupo de población con la demanda educativa media

y superior más significativa y con un requerimiento de fuentes de trabajo y empleo formal (CONAPO, 2006:130-206).

Anexo 1. Indicadores del índice de desarrollo social en las etapas del curso de vida, 2000

Capacidades	Grupos de edad					
	0 a 5	6 a 14	15 a 24	25 a 44	45 a 59	60 o más
Gozar de una vida sana y saludable	Proporción de la población del grupo de edad que es atendida en una clínica, centro de salud o consultorio cuando se enferman.	Proporción de la población del grupo de edad que es atendida en una clínica, centro de salud o consultorio cuando se enferman.	Proporción de la población del grupo de edad que es atendida en una clínica, centro de salud o consultorio cuando se enferman.	Proporción de la población del grupo de edad que es atendida en una clínica, centro de salud o consultorio cuando se enferman.	Proporción de la población del grupo de edad que es atendida en una clínica, centro de salud o consultorio cuando se enferman.	Proporción de la población del grupo de edad que es atendida en una clínica, centro de salud o consultorio cuando se enferman.
						Proporción de personas en el grupo de edad que no padece alguna discapacidad.
Adquirir conocimiento e información	Proporción de niños y niñas de cinco años que asiste a la escuela.	Proporción de niños y niñas de seis a once años que asiste a la escuela primaria.	Proporción de personas de 18 a 24 años con una escolaridad equivalente o superior a la secundaria terminada.	Proporción de personas del grupo de edad con una escolaridad equivalente o superior a la secundaria terminada.	Proporción de personas del grupo de edad con una escolaridad equivalente o superior a la secundaria terminada.	Proporción de personas del grupo de edad con una escolaridad equivalente o superior a la primaria terminada.
		Proporción de personas de doce a catorce años que asiste a la escuela secundaria.	Proporción de personas de 15 a 19 años que estudian y no trabajan.			

Capacidades	Grupos de edad					
	0 a 5	6 a 14	15 a 24	25 a 44	45 a 59	60 o más
Adquirir conocimiento e información		Proporción de personas de doce a catorce años que estudian y no trabajan.	Proporción de personas de 15 a 24 años que asiste a la escuela.			
	Proporción de menores de seis años que habita en viviendas que cuentan con radio, con televisión o con ambos.	Proporción de personas de seis a catorce años de edad que habita en viviendas que cuentan con radio, con televisión o con ambos.	Proporción de personas en el grupo de edad que habita en viviendas que cuentan con radio, con televisión o con ambos.	Proporción de personas en el grupo de edad que habita en viviendas que cuentan con radio, con televisión o con ambos.	Proporción de personas en el grupo de edad que habita en viviendas que cuentan con radio, con televisión o con ambos.	Proporción de personas en el grupo de edad que habita en viviendas que cuentan con radio, con televisión o con ambos.
Disfrutar de condiciones adecuadas para estudiar y formarse	Proporción de menores de seis años que vive en hogares donde los integrantes adultos de 18 o más años de edad tienen una escolaridad promedio equivalente o superior a la secundaria terminada.	Proporción de personas de seis a catorce años de edad que vive en hogares donde los integrantes adultos de 18 o más años de edad tienen una escolaridad promedio equivalente o superior a la secundaria terminada.				

Capacidades	Grupos de edad					
	0 a 5	6 a 14	15 a 24	25 a 44	45 a 59	60 o más
Gozar de condiciones adecuadas de inserción laboral			Proporción de personas de 20 a 24 años que trabajan de 35 a 44 horas, entre quienes están ocupados y no estudian.	Proporción de personas del grupo de edad que trabajan de 35 a 44 horas por semana entre la población ocupada.	Proporción de personas del grupo de edad que trabajan de 35 a 44 horas por semana entre la población ocupada.	Proporción de las personas de 60 a 69 años que trabajan de 35 a 44 horas por semana y de 70 años o más que trabajan de 25 a 34 horas, entre la población ocupada.
			Proporción de personas de 20 a 24 años que gozan de alguna prestación laboral,[1] entre quienes están ocupados y no estudian.	Proporción de personas ocupadas del grupo de edad que gozan de alguna prestación laboral.[1]	Proporción de personas ocupadas del grupo de edad que gozan de alguna prestación laboral.[1]	
Contar con redes formales de protección social						Proporción de personas del grupo de edad que tienen una jubilación o pensión, entre la población total menos la PEA con seguridad social. Si una mujer está casada con un pensionado, se considera que ella tiene también derecho a pensión.

Capacidades	Grupos de edad					
	0 a 5	6 a 14	15 a 24	25 a 44	45 a 59	60 o más
Gozar de un nivel de vida digno	Proporción de personas en el grupo de edad en hogares que superan la línea de pobreza de capacidades.	Proporción de personas en el grupo de edad en hogares que superan la línea de pobreza de capacidades.	Proporción de personas en el grupo de edad en hogares que superan la línea de pobreza de capacidades.	Proporción de personas en el grupo de edad en hogares que superan la línea de pobreza de capacidades.	Proporción de personas en el grupo de edad en hogares que superan la línea de pobreza de capacidades.	Proporción de personas en el grupo de edad en hogares que superan la línea de pobreza de capacidades.
Gozar de una vivienda digna	Proporción de personas en el grupo de edad que viven en viviendas con piso distinto de tierra, paredes firmes, agua dentro del predio, drenaje, energía eléctrica y sin hacinamiento.	Proporción de personas en el grupo de edad que viven en viviendas con piso distinto de tierra, paredes firmes, agua dentro del predio, drenaje, energía eléctrica y sin hacinamiento.	Proporción de personas en el grupo de edad que viven en viviendas con piso distinto de tierra, paredes firmes, agua dentro del predio, drenaje, energía eléctrica y sin hacinamiento.	Proporción de personas en el grupo de edad que viven en viviendas con piso distinto de tierra, paredes firmes, agua dentro del predio, drenaje, energía eléctrica y sin hacinamiento.	Proporción de personas en el grupo de edad que viven en viviendas con piso distinto de tierra, paredes firmes, agua dentro del predio, drenaje, energía eléctrica y sin hacinamiento.	Proporción de personas en el grupo de edad que viven en viviendas con piso distinto de tierra, paredes firmes, agua dentro del predio, drenaje, energía eléctrica y sin hacinamiento.

[1] Las prestaciones sociales consideradas son las vacaciones pagadas, el aguinaldo, el reparto de utilidades, el derecho a servicio médico y el Sistema de Ahorro para el Retiro.

Fuente: CONAPO, 2003:20-21.

Capítulo 12. Dinámica espacial de la población, 1950-2010

Francisco Castillo Sánchez
Posgrado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

El siglo XX se caracterizó, entre otros aspectos, por una explosión demográfica a escala mundial. Nunca antes se había presentado un crecimiento demográfico del alcance del que tuvo lugar en el siglo pasado, y muy especialmente en su segunda mitad. En el caso de México, según el último censo de población y vivienda de 2010, la población total rebasaba los 112 millones de habitantes en todo el país; mientras que durante la primera década del siglo XX la cifra era de poco más de 25 millones.

En los últimos sesenta años, México pasó de ser un país rural a ser eminentemente urbano, lo cual significa que el crecimiento demográfico no se registra de manera homogénea en todo el territorio y que la estructura y la dinámica de la población nacional han sido altamente variables. Desde esta perspectiva, los estudios de la dinámica de la población a diversas escalas cobran gran importancia, pues permiten encontrar soluciones a diversos problemas de carácter político, cultural y, sobre todo, administrativo, y llevar a cabo una correcta planeación del espacio. La región citrícola presenta un comportamiento demográfico con desequilibrios territoriales y cambios en pautas sociales y culturales (Egea y Nieto, 2005) que vale la pena analizar.

Desde el punto de vista geográfico, el estudio de la población constituye un objeto de estudio trascendental, debido a que el hombre organiza, se relaciona e interactúa con el espacio geográfico para desarrollarse; es decir, que la población proporciona el fundamento esencial para toda geografía. La población es el punto de referencia desde el cual otros elementos se observan y obtienen significación y sentido.

Esta investigación parte de considerar a la población como la principal protagonista de cualquier iniciativa de desarrollo (económico social y cultural).

En el caso de una región como la que aquí se analiza, resulta especialmente relevante estudiar su articulación territorial en relación con su evolución demográfica, ya que el conocimiento de los cambios que registra la población es la base para planificar los servicios, uso de suelo, infraestructura, dotaciones escolares y asistencia, entre otros aspectos (Padilla y Sotelo, 2001).

A partir de estas consideraciones, este trabajo se ocupa de aquellos elementos que componen la dinámica de la población y su interrelación con procesos de desarrollo que se revelan a través del análisis estadístico de datos oficiales provenientes de instituciones relacionadas con la temática demográfica en la República Mexicana (el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, el Consejo Nacional de Población, la Secretaría de Salud, por citar algunas). Los datos aquí analizados corresponden al periodo censal comprendido entre 1950 y 2010 y abarcan los seis municipios que conforman la región, así como la región en su contexto estatal y nacional.

Es necesario resaltar que esta región es prioritaria para el estado de Nuevo León –al que pertenece–, ya que en ella convergen dimensiones humanas, económicas y naturales que son representativas de las tendencias demográficas de la entidad y de la complejidad del comportamiento demográfico del país.

Antecedentes

Aunque el estudio se enfoca en las características de la población y en su espacialidad en los últimos setenta años, es necesario establecer los antecedentes principales de cada uno de los municipios que conforman la región.

Los primeros registros de población que se tienen de los municipios de Allende, Cadereyta de Jiménez, General Terán, Hualahuises, Linares y Montemorelos provienen principalmente de los siglos XVI y XVII. La mayoría obtuvo su constitución oficial como municipio en el siglo XVIII. No obstante su cercanía, cada uno de estos municipios presenta un escenario distinto.

Las características étnicas sí parecen ser las mismas en general, y por lo tanto se puede aseverar que los primeros pobladores de la región pertenecían a las tribus nómadas de los hualahuises, los borrados, los rayados y los tlaxcaltecas. Con la intervención de los españoles durante el siglo XVI comenzaron a aparecer los primeros asentamientos humanos de relevancia (incluyendo las haciendas agrícolas y ganaderas), y posteriormente tuvieron lugar los acontecimientos que dieron lugar a la creación y singularidad de los municipios y sus principales localidades.

Oficialmente, el municipio de Allende se fundó a finales del siglo XIX, el 12 de marzo de 1850. No obstante, se presume que desde antes de la llegada de los españoles había ya población indígena en esa zona (denominada Cuarisezapa), principalmente del grupo de los huachichiles. Desde principios del siglo XX, Allende ha captado pobladores de otras regiones del país, con lo que su crecimiento espacial y demográfico no ha cesado. En 1977 la cabecera municipal adquiere la categoría de urbana (por contar con más de 15 mil habitantes).

El municipio de Cadereyta de Jiménez tiene sus antecedentes en 1635, cuando Martín de Zavala convoca a ganaderos de Huichapan a establecer a sus familias en lo que tiempo después se designó como Cadereyta, en donde habitaban los grupos indígenas chichimecas y tlaxcaltecas, divididos en alazapas, tetecúaros, catujanos, hualahuises y tepehuanes. El 13 de agosto de 1637 la Villa recibe 28 familias, además de soldados, carretas y carruajes; todo al mando del Capitán Luis de Zúñiga, que en representación de Zavala funda la Villa de Cadereyta. El 28 de mayo de 1825 se cambia el nombre de la villa por el de Cadereyta de Jiménez, se eleva a la categoría de ciudad y se constituye el municipio del mismo nombre. Hacia la década de 1980 la localidad cabecera municipal de igual nombre adquiere la categoría de urbana.

El municipio de General Terán fue elevado a la categoría de Villa o Municipio Libre el 31 de marzo de 1851. Recibe su nombre en honor al héroe independentista nacional Manuel Mier y Terán. Los historiadores argumentan que los primeros pobladores de este municipio fueron los pertenecientes a las tribus seminómadas de indios borrados y rayados, considerados salvajes.

El municipio de Hualahuises tiene su antecedente en la Misión San Cristóbal de Gualagüises, fundada en 1646. El nombre proviene de los indios gualagüises que habitaban la zona antes de la colonización. Cabe resaltar su característica de quedar encerrado dentro del municipio de Linares.

El municipio de Linares cuenta con un primer grupo poblacional indígena regionalmente conocido como "los comepescados". Hacia 1777 se establece oficialmente el Obispado de Linares, centro religioso más importante de la región y primer productor de caña de azúcar durante el siglo XVIII. En 1970 la cabecera municipal de igual nombre ya contaba con la categoría de urbana.

En el municipio de Montemorelos resulta difícil precisar qué grupos étnicos poblaron el original asentamiento, conocido en el siglo XVIII como Villa de San Mateo del Pilón. En 1825 cambia su nombre a Montemorelos, donde a finales del siglo XIX llega el ferrocarril del Golfo, con lo que se potencia el crecimiento demográfico del municipio, cuya cabecera municipal homónima en la década de 1970 se eleva a la categoría de urbana.

Distribución de la población

Desde tiempos remotos ha existido interés por conocer el número de personas que habitan en los límites de determinado territorio, y es realmente hasta el siglo XIX que se identifican registros oficiales formales. A partir de esa época se hacen estudios de la población que van a registrar un auge hacia la mitad del siglo XX. A continuación se presenta un examen de las principales cifras demográficas de la región en estudio, partiendo del tamaño de los centros de población, el número de personas que las habitan, y su distribución en todo el territorio citrícola considerado para esta investigación.

Desde el inicio de la segunda mitad del siglo XX, parámetro inicial del periodo seleccionado para este análisis, los municipios que hoy configuran la RCNL han presentado características disímiles entre sí, situación que se refleja en cada una de las localidades de todos los municipios. Según datos oficiales, en 2010 la región albergaba más de 1 500 localidades. Si se compara esta cifra con la de 1 357 que se contaban en 1950, se obtiene un aumento de menos de 200 asentamientos humanos en los siete municipios en 60 años.

En el Cuadro 1 se aprecia el número de localidades con que cuentan los municipios de la región citrícola durante cada decenio de estudio (de 1950 a 2010). Los municipios con mayor cantidad de localidades han sido Linares, Montemorelos y General Terán. Sin embargo, a partir de la década de 1990, Cadereyta de Jiménez también se incluye como un municipio con numerosas localidades. En contraparte, los municipios de Allende y Hualahuises mantienen el menor número de localidades, aspecto confirmado mediante los últimos datos censales. En

Cuadro 1. Dinámica de las localidades que componen los municipios de la región citrícola

Municipio	Total de Localidades 1950 - 2010						
	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Allende	31	36	25	ND	42	65	64
Cadereyta Jiménez	197	413	166	ND	225	291	258
General. Terán	306	63	308	ND	281	307	304
Hualahuises	50	69	93	ND	75	61	56
Linares	350	419	451	ND	425	417	425
Montemorelos	332	442	329	ND	352	408	404
RCNL	1 266	1 442	1 372	---	1 400	1 549	1 511

Fuente: INEGI, 2011d.

el primer caso se debe principalmente a la reducida extensión territorial que presenta el municipio, mientras que Hualahuises se configura en terrenos abruptos con poca accesibilidad vial hacia los centros de mayor concentración poblacional.

Es importante señalar que aun cuando el número de localidades han ido en aumento con algunas disminuciones en el contexto regional, de acuerdo con las cifras del decenio más reciente (2000-2010) se observa un retroceso en cuanto a la cantidad de localidades que presentan todos ellos. Si bien en un principio, como resultado de la transición demográfica nacional, se detectó en la mayoría de los municipios un incremento en el número de asentamientos, durante 1970 y 1990 se observa una ligera disminución. En contraste, se advierte un notable incremento hacia el fin del siglo XX. No obstante, en la última década del presente siglo el escenario parece revertirse por completo hacia una disminución numérica, lo cual hace suponer una tendencia de movimientos migratorios, resultado de la situación económica y laboral de toda la región, reflejo de lo que actualmente sucede en el resto del país.

Respecto a la población por tamaño de localidades, se observa que en la RCNL en 2010 el 98.8% tenía menos de 499 habitantes, y en ellas habitaba un total de tan solo 53 645 personas (19.1% del total de población en toda la región). Sin embargo, las 1 591 localidades que no rebasan el rango de 14 999 habitantes (y, por lo tanto, son consideradas rurales) representan 99.7% del total, distribuidas en los seis municipios que conforman la región. Solo el restante 0.03% de las localidades es considerado urbano, con una población de 202 388 habitantes (72.08% del total). De éstas, solo dos, pertenecientes a los municipios de Allende y Montemorelos, se ubican en el rango de 15 000 a 49 999 habitantes, con 35.16% de la población citrícola.

El resto de la población (131 215 habitantes, 46.73% del total, o casi la mitad) se concentra en localidades en el rango de 50 000 a 99 999 habitantes, ubicadas en los municipios de Cadereyta de Jiménez y Linares (una localidad por municipio); situación que confirma el hecho de que la mitad de la población de la región habita en las localidades de mayor tamaño y con mejor infraestructura de servicios.

En el Cuadro 2 se observa la evolución de la población a partir del tamaño de la localidad, número de habitantes y número de municipios por rango de población. Se abarcan los diferentes rangos de población a lo largo del último decenio de estudio (2000-2010), lo cual hace posible apreciar una disminución de localidades entre 2000 y 2005, sin embargo, para 2010 se observa un ligero incremento, sin lograr superar el total que tenían en 1990.

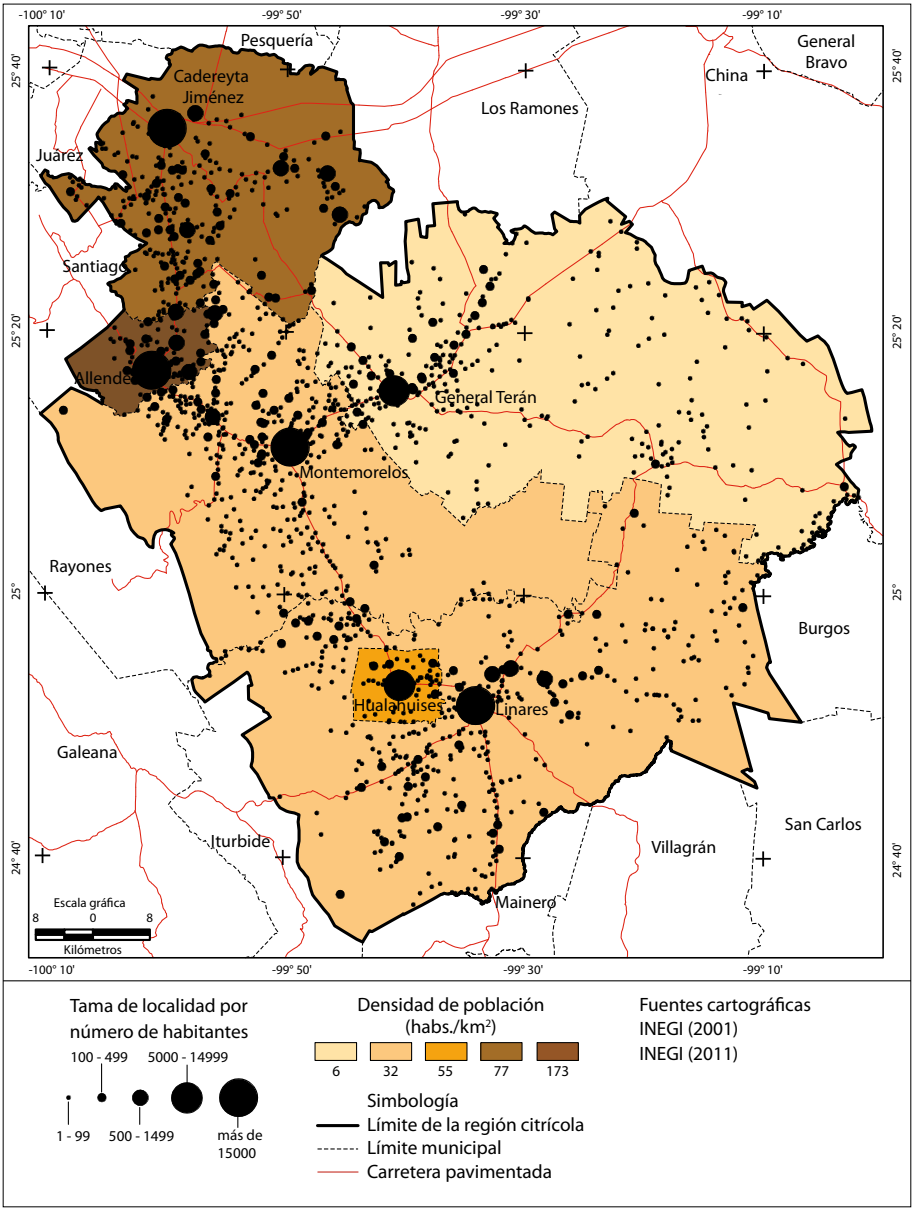
Cuadro 2 Distribución de la población por tamaño de localidades 2000-2010

Tamaño de localidades	2000			2005			2010		
	Localidades	Población	Municipios	Localidades	Población	Municipios	Localidades	Población	Municipios
1 - 499	1 528	5 2871	7	1 416	49 149	6	1 492	51 017	6
500 - 999	10	6 753	4	8	5 919	3	6	4 163	4
1000 - 2499	5	7 138	3	5	7 585	3	7	8 563	4
2500 - 4999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000 - 9999	2	12 019	2	2	11 944	2	2	12 020	2
10000 - 14999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15000 - 49999	2	58 796	2	2	61 668	2	2	71 173	2
50000 - 99999	2	109 149	2	2	112 617	2	2	131 215	2
100000 - 499999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500000 - 999999	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1 549	246 726		1 435	248 882		1 511	278 151	

Fuente: INEGI, 2011c.

La disminución en el número de asentamientos en este periodo se aprecia en primera instancia en aquéllos de menor tamaño (1 a 499 habitantes), con una pérdida de 36 localidades, seguidos de los asentamientos entre 500 y 999 habitantes, con una pérdida de cuatro localidades. El único incremento en el número de localidades se da en el rango de 1 000 a 2 499 habitantes. No obstante, esto no ha afectado significativamente el crecimiento demográfico de la región en los últimos diez años, cuya población total pasó de 249 339 habitantes en el 2000, a 280 779 en 2010. Una de las razones del despoblamiento de las localidades de menor tamaño es la migración interna hacia otras localidades con mejores condiciones de vida y ofertas de trabajo.

Finalmente, se advierte que la distribución de la población por tamaño de localidad ha respondido principalmente a factores de la dinámica socioeconómica de la región, ya que la mayor concentración de habitantes se da en los asentamientos de gran tamaño (Figura 1), mientras que el resto de la población se desplaza hacia las zonas especializadas en agricultura de riego y temporal, y a lo



Fuente: elaborado con datos del INEGI, 2011c.

Figura 1. Densidad de población por municipio (2010).

largo de las vías de comunicación, ya sean autopistas, carreteras estatales, federales o caminos de terracería. Esto es, la distribución de los habitantes en la RCNL se debe en gran medida a la accesibilidad vial y los principales asentamientos urbanos, debido a que quienes viven en asentamientos rurales están migrando hacia las localidades urbanas de la región, con la consiguiente disminución de las localidades rurales. Esta situación es un reflejo del patrón de localización urbana y rural que se presenta a nivel estatal y a lo largo y ancho del territorio nacional.

Densidad de población

Como ya se mencionó, la distribución de la población en la RCNL (como en el resto de México y en el mundo) es totalmente desigual, ya que existen regiones donde se concentra mucha gente y otras en las que la población es escasa, y son las ciudades las que presentan la mayor densidad demográfica. La relación que existe entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan, está definido por la densidad de población, que para el caso de la República Mexicana en 2010 era de 57.33 hab/km^2, mientras que en el estado de Nuevo León era de 72.46 hab/km^2. Sin embargo, la región citrícola, con una superficie próxima a 8 917 km^2 y una población superior a las 280 mil personas, presenta una densidad ese mismo año de poco más de 31 hab/km^2, muy por debajo de las escalas nacional y estatal.

Los datos anteriores permiten apreciar el escenario de una baja densidad de población en toda la región, el cual se presenta también a nivel municipal, a excepción de los municipios de Allende y Cadereyta de Jiménez, en el primero de los cuales se observa una concentración totalmente atípica con respecto al resto de los municipios citrícolas, debido a la presencia, en su pequeña extensión territorial, de una de las localidades de mayor tamaño de la región (muy por arriba de los 100 hab/km^2 (Figura 1). En el caso de Cadereyta de Jiménez, con una densidad de 86 hab/km^2 cuadrado, la situación es muy similar, si bien su extensión territorial es mayor y esto permite una más homogénea distribución de población.

El resto de los municipios presenta una densidad de población similar a la de la región (Montemorelos, 34.6 hab/km^2; Linares, 32.2, y Hualahuises 28.5). Cabe resaltar el caso de Hualahuises, municipio que cuenta con tan solo 6 419 habitantes, lo que haría pensar en una densidad muy baja; sin embargo, es el municipio con menor extensión territorial de la región, con apenas 243 km^2.

Por último, el municipio de General Terán –el segundo territorio más extenso de la región, después de Linares– es el menos densamente poblado. Una buena parte de sus poco más de 14 mil habitantes se concentraba en 2010 en su principal localidad (la cabecera municipal, con 6 333 habitantes), seguida de 24

localidades entre 100 y 500 habitantes, y el resto (el 90% de sus localidades) con menos de cien habitantes. Este patrón de dispersión es en parte resultado de una escasa red vial de difícil acceso, a consecuencia de las condiciones orográficas en buena parte de su extensión territorial.

Evolución de la población por municipio

Según el censo de población y vivienda de 2010, la población de los municipios que conforman la región citrícola es de 280 799 habitantes, la cual equivale a más del 5% del total estatal. Sin embargo, su evolución demográfica ha presentado diferentes tendencias de incremento o decremento en los distintos periodos de estudio. En un principio (década de 1950), la región contaba un total de 118 537 personas, cifra que fue incrementándose paulatinamente, resultado de la situación por la cual atravesaba el país, ya que desde una década anterior se realizó una expansión progresiva de las campañas sanitarias y asistenciales que elevó los índices medios de salud de los habitantes, reduciendo la morbilidad y la mortalidad, y acrecentando la esperanza de vida al nacimiento, aspectos que permitieron ubicar durante esa década el inicio de la primera etapa de la "transición demográfica".

Por otra parte, la industrialización de los cítricos en el estado de Nuevo León a inicios de los años cuarenta, trajo consigo un aumento paulatino de población. Ante este escenario, el número de habitantes continuó en continuo crecimiento durante los siguientes treinta años, gracias a la expansión de la agroindustria en el estado. Un acontecimiento significativo durante la década de 1980 fue el registro de drásticas heladas en la región (en 1983 y 1989), lo que provocó una disminución repentina de la producción de cítricos, condición que trajo como resultado una reubicación de las empresas dedicadas al procesamiento de la naranja hacia otras regiones del país (Veracruz y Tamaulipas).

Se puede aseverar que la demanda laboral de la agroindustria cítrica de la región provoca aumentos y reducciones de población durante ciertos periodos. En la actualidad, las condiciones meteorológicas, la salud y la presencia de plagas en los cultivos de cítricos juegan también un rol muy importante en la dinámica espacial de la transformación y aprovechamiento de esa materia prima.

En un contexto general, la RCNL presenta en su evolución poblacional situaciones muy desequilibradas que tienden a la baja, principalmente en los últimos veinte años. Ya se mencionó, como uno de los factores, la disminución en la producción agrícola en el conjunto de municipios que conforman la región. Otro aspecto a señalar es el incremento en los niveles de inseguridad que se vive no solo en los municipios nuevoleonenses sino en toda la región norte del país, lo que ha

significado el abandono paulatino por parte de sus habitantes hacia otros puntos de mayor atracción laboral y una mejor calidad de vida.

La Figura 2 muestra el crecimiento de la población en el conjunto de municipios que conforman la región. En general se advierte que el aumento poblacional ha sido constante y de forma ininterrumpida en los últimos setenta años, con el paso de 115 111 habitantes a 278 171 en el último censo. Sin embargo, la tasa de crecimiento indica una situación totalmente distinta, debido a que después del mayor incremento de población durante la década de 1960 se generó un decremento importante que se acentúa durante el periodo de 1970 y sigue hacia finales de la década de 1980. Se puede considerar como factor principal de este fenómeno el abandono agrícola y agroindustrial ya mencionado. Posteriormente a ese periodo, el ritmo de crecimiento demográfico no se ha recuperado y muestra disímiles síntomas de aumento poblacional que a la fecha solo indican bajos índices de crecimiento social.

En el contexto local, cada municipio ha presentado diferentes ritmos de crecimiento poblacional, debido al fácil o difícil acceso a servicios básicos en cada uno de los municipios, las vialidades que los conectan con otros importantes centros de población, y a lo complicado de la orografía que estructura a la RCNL. Estos factores de índole social, demográfica, política o histórica terminan por ser influencias interrelacionadas sobre la distribución de los habitantes no solamente en un momento dado en el tiempo, sino como parte integral de un proceso dinámico, ya que el crecimiento de la población en el territorio es siempre cambiante, las causas y los efectos varían en tiempo y espacio. Derivado de lo anterior, de los seis municipios citrícolas, solo uno ha presentado reducción demográfica; cuatro la han incrementado en diferentes periodos, y uno se ha comportado de forma equilibrada en el lapso considerado.

Desde 1950 se registra en el municipio de General Terán un escaso incremento de población. Debe mencionarse que es el único municipio que ha perdi-

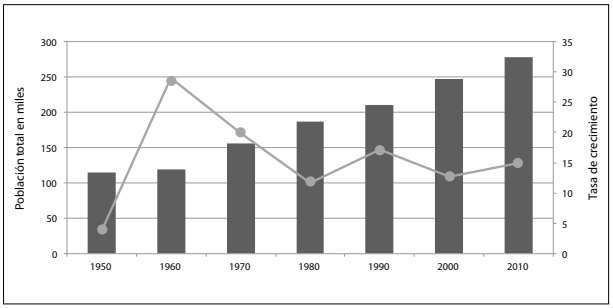


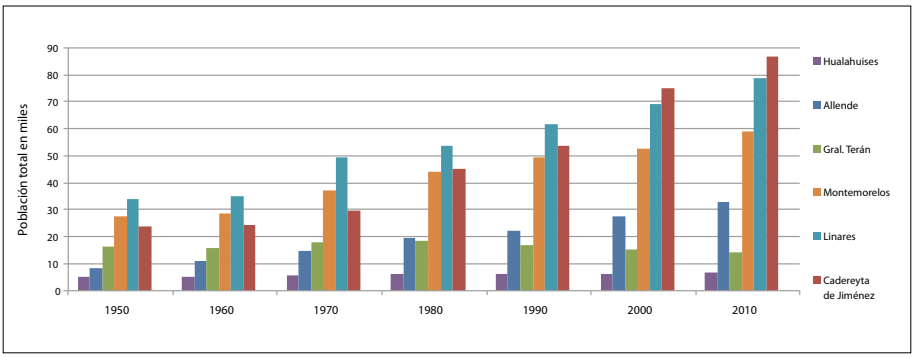
Figura 2. Evolución de la población en la región citrícola (1950-2010).

Fuente: INEGI, 2011c.

do habitantes hacia los últimos tres decenios (Figura 3) y, de hecho, en la actualidad vive ahí un menor número de personas que durante la segunda mitad del siglo XX. Las causas principales son la desatención a las actividades económicas del municipio, cuyo resultado son las constantes olas migratorias hacia la frontera con los Estados Unidos, además de la inseguridad pública que se suscita desde principios del siglo XXI. Como consecuencia, se estima que tanto su densidad de población como el número de habitantes continuarán en descenso a ritmos acelerados, debido a que en cada quinquenio se reduce su población en poco menos del 8%; es decir, alrededor de mil habitantes por decenio.

Hualahuises es un municipio con características demográficas similares a las de General Terán. Sin embargo, desde la década de 1950 ha crecido de manera equilibrada, pero a muy bajos ritmos, ya que en más de setenta años solo ha incrementado su población en 1 900 habitantes. Además de ser el municipio con menor extensión territorial en toda la región, también lo es en la cantidad de habitantes, y en la actualidad no supera los 7 000 pobladores. La principal razón de este fenómeno demográfico aparentemente es su colindancia con el municipio de Linares, que lo rodea en todas direcciones y no le permite interactuar de forma más directa con el resto de los municipios de la región. Por lo tanto, el sentido de pertenencia entre sus pobladores es más apegado al territorio vecino que al propio, en gran medida por la falta de infraestructura económica o social.

Allende es el municipio de la RCNL que más crecimiento ha presentado en la temporalidad establecida. Incrementó su población de poco más de ocho mil habitantes en la década de 1950 a más de 32 mil personas para 2010, lo que



Fuente: INEGI, 2011c.

Figura 3. Crecimiento de la población por municipio en la región citrícola, 1950-2010.

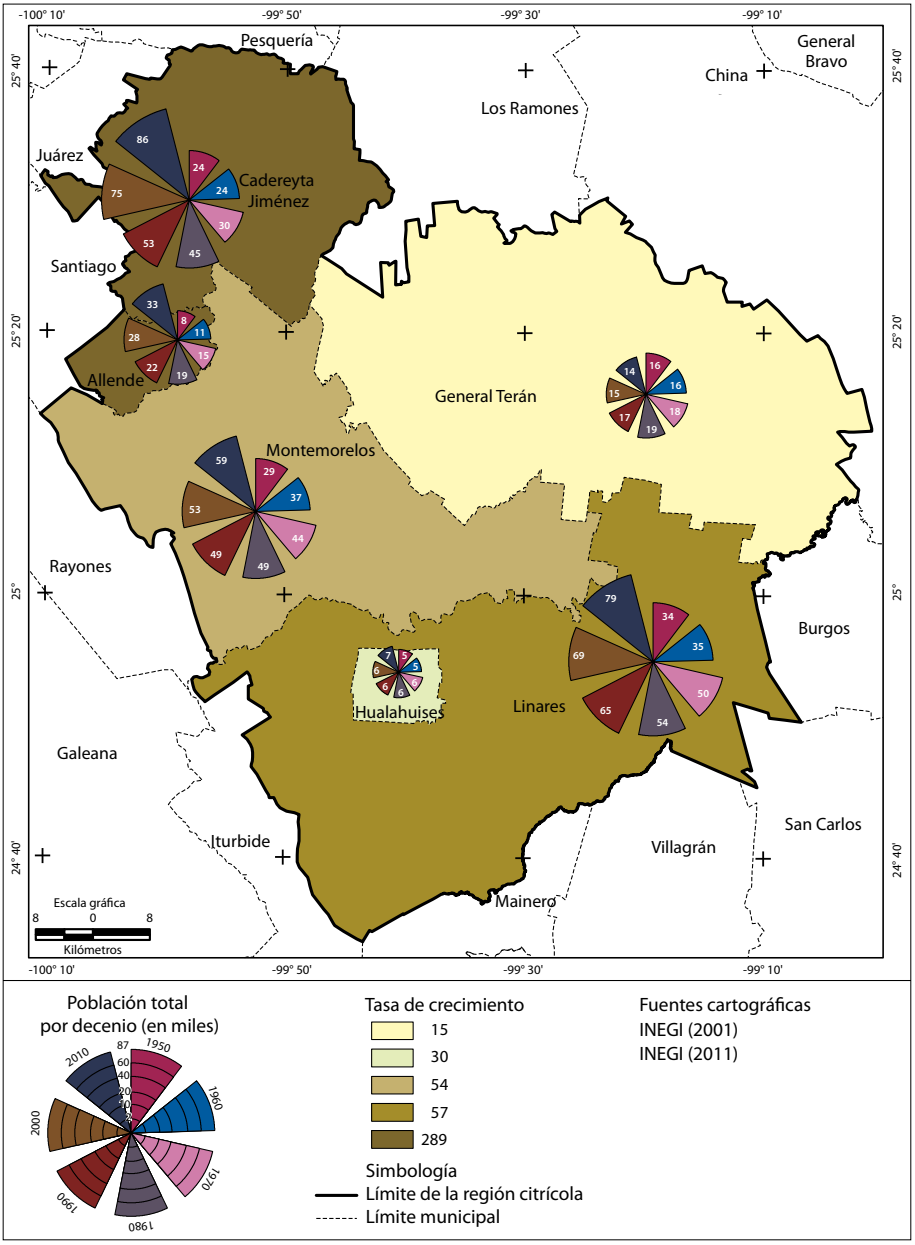
significó un aumento del 400% en setenta años. Lo anterior obedece al impulso sociocultural y económico que ha recibido dicho territorio desde el inicio de la segunda mitad del siglo XX. Actividades económicas como la avicultura jugaron un papel importante durante 1950, y posteriormente la presencia de la industria citrícola significó un factor más para duplicar su población en veinte años, así como también la dotación de servicios públicos básicos (como la habilitación de la carretera El Fraile, conexión vial vital hacia el resto del municipio y de la región).

Durante las décadas de 1960 y 1970, la instalación de redes eléctricas y sanitarias en el municipio de Allende coadyuvaron a la concentración de población, permitiendo que la principal localidad se decretara ciudad hacia el final de 1978. Para los últimos veinte años el crecimiento se comportó de forma similar hasta alcanzar las 32 612 personas en el último censo de 2010. Los factores que incidieron en el crecimiento fueron la creación y habilitación de nuevos espacios para la cultura y el esparcimiento, además del mantenimiento continuo a su red carretera que le permite estar vinculado hacia el exterior de la región y del propio estado de Nuevo León, así como la continua dotación de servicios básicos.

Por último se encuentran Montemorelos, Cadereyta de Jiménez y Linares que, si bien son los municipios que mayor concentración de población han reportado desde 1950, en la temporalidad establecida han logrado apenas duplicar su número de habitantes (caso de Montemorelos), o duplicarla (los otros dos municipios) con un ritmo de crecimiento no tan marcado como el de Allende (Figura 3).

De 1950 a 1970, el ritmo de crecimiento en Cadereyta y Linares fue equilibrado, sin presentar grandes cambios en sus cifras demográficas (Figura 4). Es hasta la mitad de la década de 1970 que se presenta un incremento importante en el número de pobladores en Cadereyta, que para 1980 alcanza más del 40%, mientras que en periodos anteriores el crecimiento representaba menos del 10%. El detonante de este repentino aumento demográfico es la instalación de la Refinería de Petróleos Mexicanos Ingeniero Héctor R. Lara Sosa, en su tiempo la más grande en toda Latinoamérica. Posterior a este suceso, la evolución de su población a nivel municipal continuó en ascenso en más del 10%, hasta albergar más de 86 mil habitantes en 2010, cifra que representa más del 400% con respecto a la población que tenía a inicios de 1950.

Para los casos de Linares y Montemorelos, las actividades agropecuarias y la implantación de industrias alimentarias por el sector público y privado, así como la continua dotación de servicios básicos, han sido los principales factores por los cuales su ritmo de crecimiento es constante y equilibrado desde 1950. Sin embargo, existen pequeños brincos estadísticos durante los setenta años de



Fuente: elaborado con datos del INEGI, 2011c.

Figura 4. Crecimiento de la población por municipio (1950-2010).

análisis poblacional: durante el periodo de 1980 a 1990 se presenta el mayor crecimiento poblacional en Linares con más de 15 mil habitantes, mientras que en Montemorelos el incremento fue de diez mil personas en el mismo periodo. En ambos casos su incremento demográfico en promedio representó el 6% en relación con periodos censales anteriores y en comparación con su máximo acenso poblacional, por lo que es hasta la década del 2000 que se duplica la población en su territorio. Hacia el último periodo de análisis se observa un ligero descenso en su evolución demográfica, cuyas principales causas son los movimientos migratorios hacia los Estados Unidos u otra entidad nacional, como resultado de la inseguridad pública que ha presentado de manera general el estado de Nuevo León en los últimos años.

La evolución de la población que reside en los municipios de la región citrícola ha presentado tendencias a la baja o estancamientos en su ritmo de crecimiento durante los primeros decenios de la temporalidad establecida, y es a partir de 1990 que se observa un ligero incremento en el número de habitantes de casi todos los municipios. Según las proyecciones de población se advierte que estas cifras se mantendrán estables hasta por lo menos el 2020, y será después de esa fecha en que se observe un retroceso en el crecimiento social en el área en estudio, entre otros aspectos debido a la carencia de actividades económicas sostenibles y a que en toda la región la cantidad de población joven y madura es mayoría desde 1990. Esta misma población no podrá continuar sosteniéndose en la región, lo cual resultará en nuevas olas migratorias hacia el resto de las entidades o hacia el exterior del país.

Conclusiones

La población es un punto de referencia desde el que pueden observarse otros elementos espaciales, y desde el que todos, ya sea individual o colectivamente, obtienen significación y sentido. Por lo tanto, analizar el comportamiento evolutivo de la población a lo largo del tiempo tiene gran importancia por reflejar desequilibrios territoriales y cambios en pautas sociales y culturales que se han producido durante el periodo de análisis, ya que las modificaciones que experimenta la población con el paso del tiempo, tanto en su tamaño (aumento o disminución), como en su composición por edad u otras variables, permite realizar comparativos desde un enfoque regional para conocer con mayor detalle la situación demográfica de unidades territoriales más específicas, como son los municipios que integran la denominada región citrícola de Nuevo León.

El análisis reveló que la zona en estudio en su contexto general presenta una evolución poblacional con tendencia positiva desde 1960; sin embargo, se han presentado situaciones de desequilibrio que demuestran que en los últimos dos decenios de análisis la tendencia comienza a ser hacia la baja, ya que las principales actividades económicas (agricultura y ganadería, principalmente) no son de gran relevancia para atraer importantes flujos de personas; por el contrario desde hace treinta años en municipios como General Terán, Montemorelos y Hualahuises se observan tendencias emigratorias hacia centros de población con mayor importancia regional.

Debido a lo heterogéneo de las condiciones orográficas presentes en el área en estudio no existe una distribución equilibrada de la población, ya que más del 70% de los habitantes de la RCNL se concentran en las principales localidades (cabeceras municipales) de cada municipio citrícola, debido a que en dichos sitios la disposición de servicios básicos es mayor a la encontrada en las localidades más alejadas a los principales núcleos urbanos, por lo que un análisis al interior de los municipios de la región revela una gran disparidad demográfica.

Mientras en Cadereyta de Jiménez, Linares y Montemorelos se ha concentrado la mayor proporción de habitantes de la región desde el inicio del periodo de análisis, en contraparte se identifica a Hualahuises y General Terán como las unidades administrativas con mayor rezago demográfico, la segunda de las cuales ha perdido población en los últimos treinta años. Sin embargo, ninguno de los municipios ya mencionados ha desarrollado un crecimiento tan acelerado como lo suscita el municipio de Allende, el cual, si bien no alcanza las cifras demográficas de los municipios con mayor concentración poblacional, sí presenta un incremento demográfico de casi el 400% en la actualidad, con respecto a su cifra inicial en la década de 1950.

La actividad económica citrícola ha sido de relevancia para el desarrollo de las diferentes comunidades del área en estudio; empero, durante la década de 1980 y principios de la de 1990, presentó una serie de plagas que hicieron caer la producción de cítricos, lo cual afectó el ritmo de crecimiento que venía sosteniendo la RCNL. Ante esta situación, se vislumbra un panorama incierto para esta actividad económica que ha sido un factor de crecimiento económico y social.

Capítulo 13. El proceso de urbanización

Lilia Susana Padilla y Sotelo
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

El proceso de urbanización, considerado como expresión de la modernidad, tiene efectos en las zonas circundantes a las ciudades. Por sus grandes potencialidades de crecimiento demográfico y desarrollo económico, y por el proceso de incorporación de la fuerza de trabajo a la industria y los servicios, en las áreas urbanas convergen el progreso y la marginación (Macías, 1995). El proceso de urbanización es complejo y se da cuando una proporción significativa de población se agrupa formando asentamientos humanos con interrelaciones funcionales y sociales determinadas.

La ciudad es la máxima representación del proceso de urbanización, un proceso complejo de estructura y dinámica variables en el que intervienen diversos fenómenos de la vida social. Los cambios de uso de suelo, promovidos por la industrialización y el aumento de los servicios, agudizan los efectos ambientales y fragmentan el paisaje (García, 2008). La población urbana vive y conforma las ciudades, y sus acciones generan crecimiento y concentración.

En la región citrícola el proceso de urbanización es relativamente reciente. Las localidades con categoría urbana (de más de 15 mil habitantes) emergen como tales en el último tercio del siglo XX, con una paulatina concentración de población acorde con el proceso urbano que ha seguido México. Hacia 1970 comienza a apreciarse un perfil urbano en la región, con 43 098 personas concentradas en dos localidades; cifra que ascendió en 2010 a 202 338 personas, en cuatro localidades.

El análisis del proceso de urbanización en la región citrícola se centra en la perspectiva socioespacial de las localidades con categoría urbana. A tal efecto se analizan aspectos referentes a la dinámica demográfica, como son los cambios en los volúmenes de población, el grado de urbanización que registran los municipios en donde se localizan y la tasa de urbanización en dos modalidades. Dadas las particularidades e importancia local del cultivo de cítricos, del cual depende

en gran medida la economía regional, se atiende a la relación que guarda la expansión urbana con la agroindustria de cítricos y también con las maquiladoras, actividades ambas que atraen importantes cantidades de población y propician el desarrollo del comercio y los servicios.

La estructuración urbana de la región citrícola se ha generado por la articulación de referentes demográficos, urbanos, políticos, históricos, económicos, culturales y territoriales. En ausencia de una planeación adecuada y de ordenamiento territorial, el desordenado proceso de expansión urbana ha generado crecientes riesgos y una situación de vulnerabilidad. Los proyectos realizados hasta ahora han resultado insuficientes para afrontar los problemas en su conjunto.

Antecedentes históricos

El análisis del proceso de urbanización de la región citrícola debe partir de una retrospectiva de las actuales localidades urbanas (Allende, Cadereyta, Linares y Montemorelos[30]), cuyas características responden a su ubicación dentro de un ecosistema apto para la agricultura y ganadería. Además del cultivo de cítricos (específicamente la naranja, el limón y la toronja) que le dan nombre a la región, se desarrollan también una ganadería de importancia y otras actividades económicas que le dan relevancia.

Conformación territorial: fundación de las localidades urbanas

Allende

A fines del siglo XVI, la zona en donde se localizan hoy la ciudad y el municipio de Allende registró cambios que incluyeron desde invasiones a las labores y haciendas, y el usufructo y venta de tierras hasta la implantación del derecho de paso. En 1749 se suscita la creación de dos capellanías en terrenos de lo que hoy es Allende, e inicia con ello una afluencia de labradores hacia las rancherías localizadas entre el arroyo de Lazarillos y el río Ramos. Tiempo después se fundó un pueblo promovido por los vecinos del rancho El Reparo, lo cual dio lugar en 1859 a la creación del municipio de Allende en sus tierras.[31]

[30] La localidad de General Terán registró en 2010 14 437 habitantes y próximamente será urbana.

[31] En ese mismo año se registró ahí la primera acta de defunción, por lo que Allende fue el primer municipio del estado que acató la norma establecida por las Leyes de Reforma de 1857.

A finales del siglo XIX se inicia el cultivo de los cítricos. El municipio toma su nombre gracias al insurgente Ignacio Allende, personaje de la Independencia de México. A la localidad se le concedió el título de villa en 1841 y en 1978 el de ciudad (Gobierno Municipal de Allende, Nuevo León, 2011).

Cadereyta

A principios de la época colonial, a Don Martín de Zavala se le encomendó el Nuevo Reino de León[32] con la misión de fundar dos villas; la primera en lo que hoy es Cerralvo –poblada desde 1582 por indígenas y esclavos que trabajaban en las minas cercanas de San Gregorio– y la segunda en lo que se conocía como Villa de San Juan Bautista, que desde 1606 contaba con algunos españoles e indígenas que sembraban trigo. En 1635, entre los ríos San Juan y Santa Catarina, en tierras de abundante vegetación y aptas para agricultura y ganadería, se creó la Villa de Cadereyta, cuya fundación oficial tuvo lugar el 13 de agosto de 1637. Su jurisdicción fue muy extensa, y por la parte oriente llegaba hasta el puerto de Tampico (extensión que duró hasta 1742).[33] En 1692, debido a una gran inundación, el poblado fue reubicado sobre la margen izquierda del río Santa Catarina. En 1762 los habitantes del lugar solicitaron a las autoridades permiso para mudarse del otro lado del río,[34] lo cual ocurrió en febrero de 1763. El 28 de mayo de 1825 el Congreso del estado le otorgó el título de ciudad, con el nombre de Cadereyta de Jiménez, en honor no solo a Don Lope Díaz de Arméndariz, Marqués de Cadereyta,[35] primer criollo de nacimiento (de origen ecuatoriano), sino también en memoria del general Mariano Jiménez, precursor de la Independencia en el Nuevo Reino de León. Dos sucesos importantes en esta ciudad fueron la fundación en 1892 de una empresa de escobas de nombre La Aldeana –que daría pie a la aparición de toda una industria de escobas con numerosos fabricantes–[36] y el surgimiento de las primeras huertas de naranjo, tras la importación en 1892 de injertos y yemas de California.[37]

[32] Parte de los actuales estados de Nuevo León y Tamaulipas.

[33] En ese año se ordena la fundación del Nuevo Santander (hoy parte de Tamaulipas), habitado en gran proporción por gente originaria de Cadereyta.

[34] Debido a que, durante una sequía que duró diez años, lo accidentado del terreno les impedía trasladar el agua del río hasta sus viviendas.

[35] Decimosexto virrey de la Nueva España.

[36] En la actualidad Escobera La Reynera elabora un millón de docenas de escobas y cepillos anualmente.

[37] Se cuenta que en esta ciudad, a principios del siglo XX, las márgenes del río Santa Catarina contaban con enormes y frondosos sabinos, bajo cuya sombra se realizaban días de campo

Linares

El 10 de abril de 1712 el sargento Don Sebastián de Villegas Cumplido fundó la villa de San Felipe de Linares, en homenaje al Virrey Don Fernando de Alencastre Noroña y Silva, Duque de Linares. Como el asentamiento se encontraba dentro de la jurisdicción de Hualahuises, los nativos se inconformaron e iniciaron protestas con miras a que la Villa de San Felipe fuera reasignada "a una legua al oriente de los terrenos de Hualahuises". En 1715 los vecinos de Linares tomaron posesión de la nueva villa, que se erigió como ciudad el 19 de mayo de 1777, año en que se estableció el Obispado de Linares, centro religioso de mayor importancia en la región. Con la colonización española la Villa de San Felipe se convirtió en un centro estratégico de producción, acopio y tránsito de mercancías y personas hacia nuevas tierras. En el siglo XVIII se constituyó como el primer productor de caña de azúcar en el norte de México. En 1857 se creó el municipio de Linares, y la localidad recibió el título oficial de ciudad (Ayuntamiento de Linares, Nuevo León (2011).

Montemorelos

La ciudad se asienta en el Valle del Pilón, sitio de muchas haciendas y rancherías sobre la margen norte del río del mismo nombre. En 1665, en terrenos de Nuestra Señora de la Regla (una de las haciendas más conocidas) y a petición de sus vecinos, se erigió la iglesia de San Mateo, alrededor de la cual se fundó posteriormente la localidad que en 1825, a incitativa de Don José María Parás Ballesteros, se elevaría a la categoría de ciudad. En 1889, siendo presidente Porfirio Díaz, y gobernador del estado Lázaro Garza Ayala, llega la primera locomotora del ramal del Golfo (Monterrey-Tampico), construido por una compañía Belga. En 1899 da inicio en Montemorelos el cultivo de naranjo injertado con fines comerciales, con 15 mil árboles traídos de Sacramento, California. Sus promotores fueron el coronel y licenciado Joseph Robertson y el señor León Noel Stuart (Gobierno del Municipio de Montemorelos, 2009).

En ese contexto se fundan y desarrollan las actuales localidades urbanas de la región citrícola, espacio económico en el que confluyen migrantes de distintos municipios. Considerada una región líder en el estado de Nuevo León, la citríco-

---

y que algunos paseantes habituales instalaron columpios en las fuertes ramas de aquellos gigantes verdes. Durante la Revolución se asentó en esta ciudad un destacamento de militares, algunos de los cuales patrullaban las márgenes del río contemplando a las bellas jimenenses que, engalanadas, asistían a recrearse. Algunos familiarizaron con las muchachas y las mecían en los columpios. Así se empezó a conocer a Cadereyta como la ciudad de los columpios (Ayuntamiento de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, 2011).

la trata de preservar su medio ambiente y sus estructuras históricas y culturales (Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Citrícola, s/f). Es un área de tradición agrícola con un importante patrimonio natural alrededor del cual se han desarrollado su sociedad, economía y cultura. Aunque el riego fue introducido tiempo atrás, desde los años cuarenta del siglo pasado las actividades económicas en torno al cultivo de cítricos se han visto beneficiadas por importantes trabajos de infraestructura hidráulica (Gobierno del Estado de Nuevo León (2009).

El proceso de urbanización

El proceso de urbanización expresa el crecimiento y dinamismo de lugares poblados con categoría urbana. En México, la mayor parte de los estudios demográficos y urbanos clasifican como urbanas a las localidades de 15 mil o más habitantes, y como rurales a las menores de 2 500, mientras que aquéllas entre esas dos cifras se definen como mixtas o en transición rural-urbana.

Hacia los años ochenta del siglo pasado, en el contexto de la globalización y la restructuración económica posfordista, México transita de un tipo de desarrollo basado en la demanda interna a otro que fundamenta el crecimiento en la demanda externa y en la oferta. El orden político administrativo y el esquema económico nacional correspondían al proceso de globalización internacional. En ese marco, las políticas ordenadoras pretendían conciliar lo trasnacional con lo nacional y lo local, lo cual era un reto ante el antagonismo de la lógica del capitalismo global respecto al desarrollo nacional en materia social, económica, ambiental, territorial y cultural.

El esquema de globalización vincula al aparato nacional a intereses transnacionales y reordena el territorio de acuerdo con los intereses de los negocios –tanto nacionales como extranjeros–, de tal modo que sobreviene una relocalización espacial de empresas, mercados y de la propia población, y una reconversión industrial y reorientación económica que no necesariamente obedecen a las necesidades del país, y con frecuencia entran en conflicto con ellas. El sector más perjudicado ante la apertura económica es el campo. Las áreas rurales experimentan una reorientación de cultivos y vocación industrial en el fomento de los grandes agronegocios, la mayoría de ellos vinculados a transnacionales que condicionan los mercados en monopsonios[38] (Rionda, 2007). Esta situación afectó la

[38] El monopsonio es el monopolio de la demanda cuando hay un comprador y muchos vendedores. El monopsonista puede afectar significativamente el precio de lo que compra

economía de espacios como la región citrícola, en donde si bien no se modificaron radicalmente los cultivos, sí se propició la llegada de trabajadores a las localidades en donde se desarrollaron los agronegocios. Pese a la inestabilidad resultante de la fluctuación de precios y del clima durante los últimos veinte años, el crecimiento demográfico y el proceso de urbanización (aunque no explosivo, como el de otras regiones del país) continúan.

Volúmenes de población: cambios hacia la urbanización

En ese contexto, las de 1980 y 1990 son décadas marcadas –no solo en América Latina, sino en todo el mundo– por significativas transformaciones económicas y sociales con un impacto decisivo en el aparato productivo, en las estrategias y patrones locacionales, la creación de bienes y servicios, el mercado de trabajo, el tejido social y la distribución espacial de las personas.

La región citrícola experimentó en esas décadas cambios importantes en los volúmenes de población, indicativos de un proceso de urbanización emergente iniciado en el último tercio del siglo XX (específicamente a partir de 1970), proceso que en realidad venía gestándose desde un decenio atrás, cuando Linares y Montemorelos ascendieron a la categoría de localidades urbanas. No fue sino hasta la década de 1980 que Cadereyta consiguió tal categoría, y en la siguiente lo hizo Allende (Cuadro 1, Figura 1).

En 2010, según datos oficiales (INEGI, 2011e) 60% de la población del país habitaba en localidades urbanas. En el estado de Nuevo León la cifra asciende a 90% (por el peso de la ciudad de Monterrey), y en la región citrícola a 72.7%. La población urbana de la región (por debajo del promedio estatal y por encima del nacional), tiende a concentrarse en las cabeceras municipales, con una orientación económica predominantemente terciaria, la cual en todos los casos crece a ritmo variable.

En el proceso de urbanización inciden ciertas características de las poblaciones. La noción de "probabilidad de localización" plantea que el establecimiento de sectores, actividades o fenómenos en un lugar depende de la presencia de factores de localización favorables. Si un lugar está dotado de suficientes factores, la probabilidad de que se esos fenómenos se localicen es mayor (Kuiper, 1989, citado por Mur Lacambra, 1995). Esta situación ocurre en las localidades de estudio, debido a la presencia de factores de desarrollo comunes a la región citrícola.

---

al variar las cantidades compradas –ya que enfrenta una curva de oferta del producto con elasticidad-precio significativamente menor que infinito –y determinar automáticamente el precio al cual desea comprar una determinada cantidad.

Cuadro 1. Periodo censal de ascenso de las localidades a la categoría de urbanas

Población en localidades urbanas					Población urbana de la región citrícola
Periodo Censal	Allende	Cadereyta	Linares	Montemorelos	
1970	9 914	13 586	24 456	18 642	43 088
1980	14 095	26 539	33 012	28 342	67 893
1990	16 701	34 293	44 436	35 508	130 938
2000	21 023	55 468	53 681	37 713	167 885
2010	26 065	68 111	63 104	45 108	202 338

Nota: el sombreado indica el periodo censal en el que las localidades ascienden a la categoría de urbanas.

Fuente: SIC, 1971, SPP, 1982, INEGI, 1991, 2002 y 2011e.

Fuente: elaborado a partir del Cuadro 1.

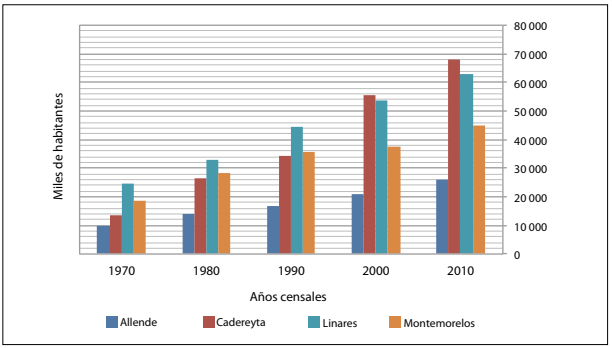


Figura 1. Cambios en el volumen de población en las localidades urbanas.

El denominador común de los municipios de la región con localidades urbanas es el cultivo de cítricos y las actividades que de él derivan, como son las agroindustrias (procesadoras de jugo concentrado, empacadoras y empresas que se dedican a desgajar y enlatar naranja y toronja) y otros cultivos como maíz, sorgo y trigo. Están además la ganadería de ganado mayor (vacuno, asnal y caballar) y el ganado menor (caprino y bovino), así como la maquila de ropa, beneficiada por la cercanía con Estados Unidos. La región ha extendido sus actividades económicas a otras industrias específicas de cada localidad, como la apicultura de exportación, la fábrica de embutidos, la industria mecánico-agrícola (en Allende),

la fábrica de escobas y una refinería de petróleo[39] (en Cadereyta), y las procesadoras de dulces típicos, las fábricas de muebles de madera, las maquiladoras de partes de automóviles (en Linares), por mencionar las más significativas.

Linares se considera el polo de desarrollo de la región y el de mayor importancia en el estado, después del Área Metropolitana de Monterrey, y Allende como el punto focal de la transportación con potencial de desarrollo industrial. La región citrícola en general se vincula estrechamente con la muy cercana Área Metropolitana de Monterrey (Gobierno del Estado de Nuevo León, 2009).

Grado de urbanización (presencia de población en localidades urbanas)

Cuando comienzan a ganar importancia nuevas tendencias demográficas y redistributivas en el país hacia áreas no metropolitanas, y se observa el crecimiento de ciudades pequeñas e intermedias –situación de la que no se sustrae la región citrícola– se registra un aumento en el grado de urbanización (es decir, en la proporción de la población municipal que vive en localidades urbanas). El aumento del grado de urbanización se nutre principalmente de la transferencia de población de áreas rurales cercanas o de otras urbanas que dan como resultado la llegada de inmigrantes.

El grado de urbanización de la región citrícola desde que las poblaciones en cuestión ascendieron a la categoría de ciudades se ha mantenido más o menos constante. Desde que Allende adquirió la categoría de ciudad en 1990, la población urbana del municipio se ha mantenido cercana a 75%, con variaciones en décimas. El mayor contraste se observa en el municipio de Linares: en 1970, cuando la ciudad ascendió a la categoría urbana, la población urbana del municipio era de 49%, y en el censo más reciente (2010) alcanza un grado de urbanización de 80%. En los otros dos municipios las variaciones en el grado de urbanización registran fluctuaciones intermedias entre estos valores (Figura 2).

Tasas de urbanización: consolidación del crecimiento y la concentración de la población en localidades urbanas

Un pueblo y una región se definen por la referencia a un territorio y la manera particular de habitarlo. El desarrollo de la región citrícola incluye un proceso de urbanización con características propias que se van modificando por el aumento de población. Para algunos el proceso urbano puede tener connotaciones negativas, ya que está ligado a desplazamientos de población y cambio cultural (situa-

[39] La Refinería de Petróleos Mexicanos "Ing. Héctor R. Lara Sosa", considerada la más grande de Latinoamérica a la fecha de su creación. Actualmente cubre las necesidades energéticas del noreste de México.

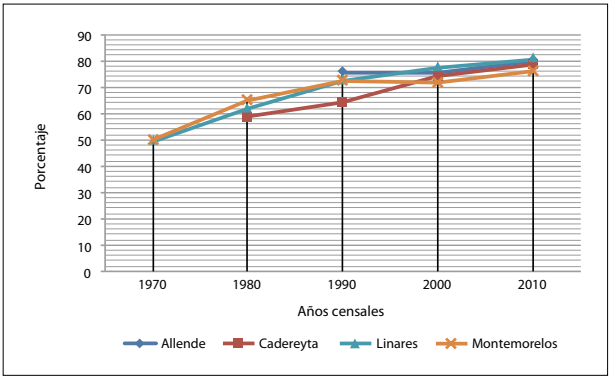


Figura 2. Variaciones en el grado de urbanización de los municipios con localidades urbanas.

Fuente: elaborado a partir del Cuadro 1.

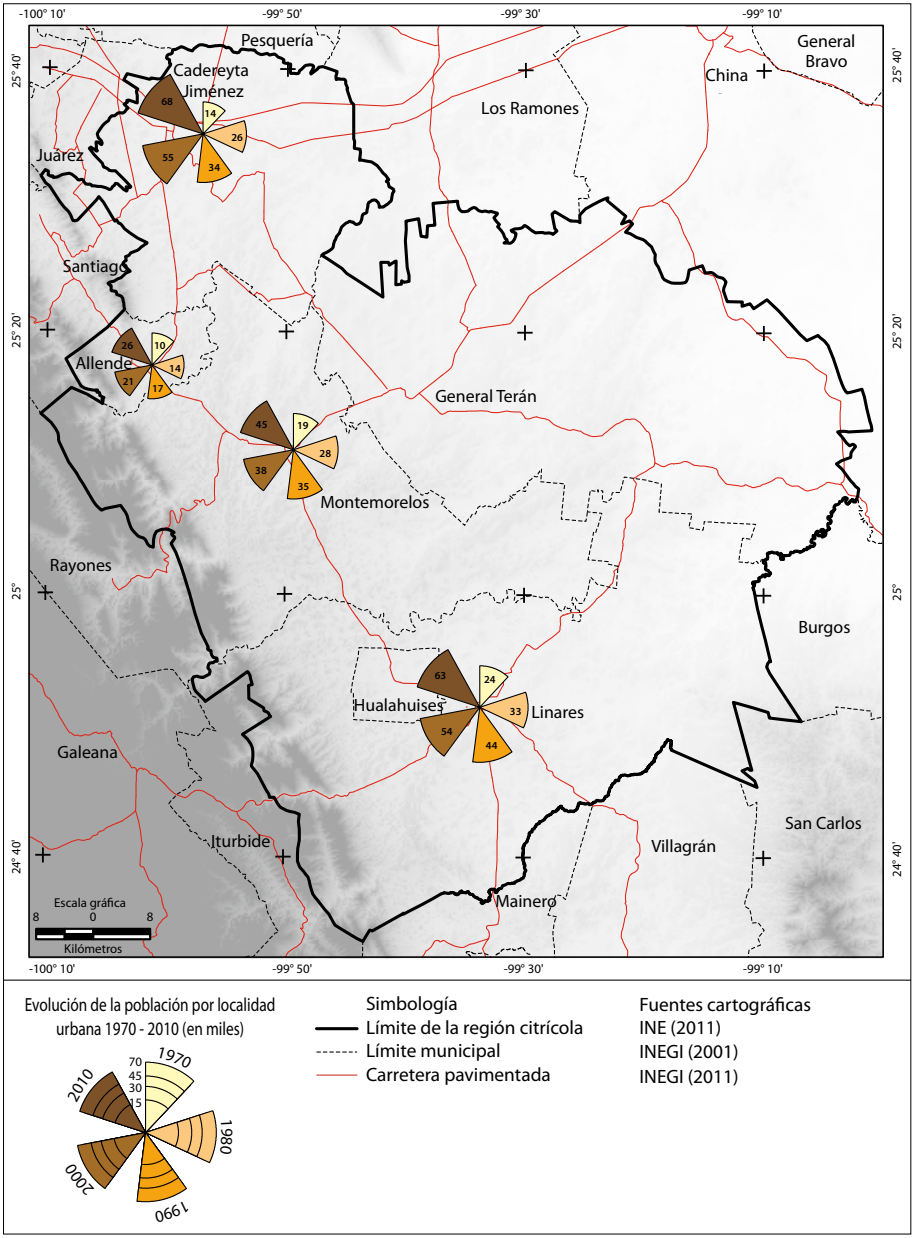
ción que en la región citrícola no ha sido determinante). Pero otros subrayan las oportunidades que ofrecen estos cambios en la cuestión territorial y argumentan que las áreas urbanas continúan manteniendo sus sistemas socioculturales, aun cuando se originen cambios en el uso del suelo. Además, se presenta el beneficio de mejorar el acceso a los bienes y servicios (Pinto, 2002).

En la región citrícola puede observarse cómo se han ido modificando las ciudades. Allende, Montemorelos y Linares se localizan en un trayecto de oeste a este a partir del eje carretero 85 que une a la ciudad de Monterrey con los puertos de Tampico y Altamira, y por el eje carretero 40 en un transecto también de oeste a este, que une a Monterrey con Reynosa en la frontera, pasando por la ciudad de Cadereyta. Las localidades actúan así pues como articuladoras de la economía regional, la cual se ve favorecida por su desarrollo. Su cercanía con el Área Metropolitana de Monterrey favorece la articulación territorial de la región.

En el Programa Estatal de Desarrollo Urbano de Nuevo León 2011 se está previendo un mejoramiento de conexiones de la región citrícola con las regiones del altiplano y la sierra, y con el corredor México-Saltillo-Monterrey. Asimismo, entre los proyectos detonantes está a futuro la creación de un aeropuerto en Linares que tiene como perspectiva facilitar la salida de algunos productos regionales, lo cual incidirá en el desarrollo de la región citrícola.

En la Figura 3 se representan las localidades urbanas de la región citrícola y sus cambios demográficos desde el periodo censal en que ascendieron a la categoría de urbanas. Para observar con más detalle este proceso se analizan variaciones de la tasa de urbanización[40] desde dos perspectivas: una horizontal (tipo 1) y otra vertical (tipo 2), (Celis De Mestre, 1988).

[40] Desde el nacimiento de la ciudad, y en los distintos momentos de la historia de la humanidad que se han podido definir como revolución urbana, la tasa de urbanización ha



Fuente: elaborado a partir del Cuadro 1.

Figura 3. Evolución de la población (1970-2010).

A manera de recorte metodológico para revelar secuencialmente la situación de crecimiento y concentración de lo que actualmente conforman los asentamientos urbanos de la región citrícola se procesaron en los Cuadros 2 y 3 y las Figuras 4 y 5 las tasas completas de los periodos analizados, pese a que algunas localidades no registraban aún la categoría urbana.

Tasa de urbanización tipo 1

La primera perspectiva tipo 1, mediante cifras absolutas, expresa cómo "crecen" los núcleos urbanos, o sea, el aumento en las dimensiones poblacionales de cada

Cuadro 2. Tasa de urbanización tipo 1

Localidades urbanas					Región citrícola
Periodo censal	Allende	Cadereyta	Linares	Montemorelos	
1970-1980	3.5	6.5	4.1	4.2	6.8
1980-1990	1.7	2.5	3.0	2.2	3.9
1990-2000	2.3	4.7	1.9	0.6	2.5
2000- 2010	2.1	2.0	1.2	1.8	1.9

Fuente: elaboración propia a partir del Cuadro 1.

Cuadro 3. Tasa de urbanización tipo 2

Localidades urbanas					Región citrícola
Periodo censal	Allende	Cadereyta	Linares	Montemorelos	
1970-1980	0.9	2.5	2.2	2.5	0.5
1980-1990	0.3	0.9	1.6	1.1	0.6
1990-2000	0.1	1.4	0.7	-0.1	2.5
2000- 2010	0.6	0.6	0.3	0.7	2.1

Fuente: elaboración propia, a partir del Cuadro 1.

sufrido diferentes altibajos en distintas zonas del mundo, atendiendo a su diferente nivel de desarrollo económico y social, pero desde la Revolución Industrial se ha producido un crecimiento constante. Para la población del mundo en su conjunto, el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés) calculó que en 2008 se alcanzó un 50% de población rural y otro 50% de población urbana (3.300 millones cada una), y solo a partir de entonces la mayor parte de la población mundial vive en ciudades.

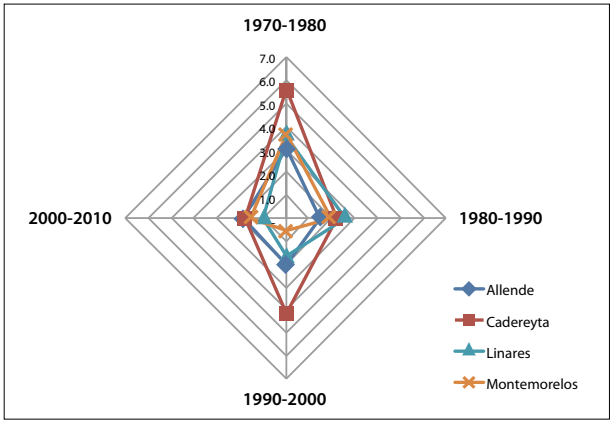


Figura 4. Tasa de urbanización tipo 1.

Fuente: elaborado a partir del Cuadro 2.

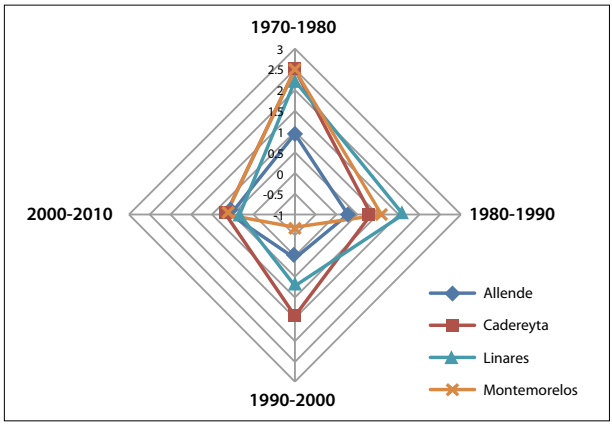


Figura 5. Tasa de urbanización tipo 2.

Fuente: elaborado a partir del Cuadro 2.

una de las localidades, lo que da una imagen horizontal. Su expresión está definida por la tasa de urbanización tipo 1:

$$TU = \frac{2\,(P_1 - P_0)}{P_0 + P_1} \cdot \frac{1}{N(10)} \cdot 100$$

en donde:
P_0 = población al inicio del periodo considerado,
P_1 = población al final del periodo considerado,
N = número de años del periodo considerado.

En cuanto al tipo 1, la expresión formal del cálculo procesado que indica cómo han crecido las localidades urbanas se aprecia en el Cuadro 2 y la Figura 4.

En la tasa de urbanización tipo 1, es la ciudad de Cadereyta la que registra mayor crecimiento en el periodo censal 1970-1980, con una tasa de 6.5, la más alta de todo el periodo de análisis (1970-2000). Aunque todavía no adquiría la categoría urbana, ya registraba un valor muy cercano al promedio regional (6.8) para la misma década, en la cual se venía gestando su ascenso a la categoría de urbana (lo cual ocurre hasta la siguiente). Se advierte en este periodo inicial que ninguna de las tasas de urbanización locales rebasa a la regional. De igual modo, en el periodo censal de 1990-2000 Cadereyta es la localidad que registró el valor más alto de 4.7, segundo en orden de importancia de todo el conjunto analizado y mucho mayor que el promedio regional (2.5) para el mismo decenio.

A escala regional hay que subrayar en esta tasa de urbanización tipo 1 que en la región citrícola los valores iniciales del periodo de análisis son más altos (6. 8), en comparación con el parámetro extremo del 2010 (1.9).

Tasa de urbanización tipo 2

La segunda perspectiva, la tasa de urbanización tipo 2, calculada con valores porcentuales derivados del grado de urbanización, permite observar cómo las localidades urbanas "concentran" habitantes con respecto a la población de municipios a los que pertenecen. Su expresión está definida por la tasa de urbanización tipo 2:

$$TU = \frac{2\,(GU_1 - GU_0)}{GU_1 - GU_0} \cdot \frac{1}{N(10)} \cdot 100$$

en donde:

Guo = grado de urbanización al inicio del periodo considerado,

Gu1 = grado de urbanización al final del periodo considerado,

N = número de años del periodo considerado (en este caso, diez entre uno y otros periodos censales).

La expresión formal del cálculo procesado, que indica cómo han concentrado población las localidades urbanas, se aprecia en el Cuadro 3 y la Figura 5.

Aquí la situación muestra diferencias significativas con la tasa de urbanización tipo 1. La principal diferencia es que se registran no solo valores positivos, sino también negativos; coincidentemente ambos corresponden a Montemorelos, que muestra los parámetros extremos de todo el periodo analizado (1970-2000).

El valor negativo es de -0.1 en el periodo censal de 1990-2000, ya que el aumento en el grado de urbanización apenas fue perceptible (solo cinco décimas), lo cual indica que no hay una gran concentración de población en este lapso. El valor positivo máximo pertenece también a Montemorelos, con una tasa de 2.5 en el periodo censal 1970-1980, con el valor más alto de tasa de urbanización tipo 2, en el cual adquirió la categoría de urbana y muy por encima del valor regional, que es de solo 0.5. Resalta el valor que presenta Cadereyta con una tasa de 2.5, en el periodo censal 1970-1980. Sin embargo, hay que recordar que la localidad todavía no obtenía la categoría de urbana, no obstante ya se apreciaba la concentración de población derivada de la atracción por las fuentes de trabajo ahí creadas.

En el comportamiento de esta tasa de urbanización tipo 2 se advierte que los valores en el periodo censal inicial (1970-1980) son más altos que el regional (que es de 0.5), en comparación con el parámetro extremo del 2010 que registra una tasa regional de 2.1, y ninguna de las localidades urbanas existentes logra rebasarla.

Periodos de crecimiento urbano

Haciendo un comparativo de las dos tasas de urbanización aplicadas se puede decir que hay dos periodos de crecimiento urbano que destacan en ambas perspectivas en la región citrícola: el periodo inicial de 1970 a 1980 (aun cuando todavía las cuatro localidades urbanas no adquirían tal categoría), y el periodo 1990-2000 (cuando se delimita la estructura funcional de la región que incide en lo que se considera ya la consolidación del proceso mencionado). Los datos iniciales registran los máximos valores, ya que es el comienzo del proceso de urbanización en la región (Figura 6).

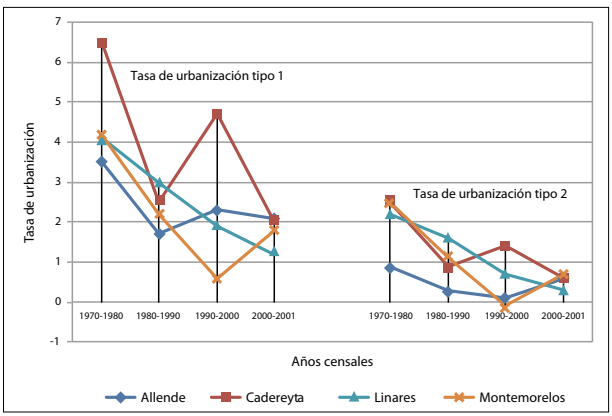


Figura 6. Comparativo de tasas de urbanización tipo 1 y tipo 2.

Fuente: elaborado a partir de los Cuadros 2 y 3.

En el análisis de las dos tasas de urbanización, los datos de crecimiento e incremento de población indican que las localidades urbanas de la región citrícola se continuarán fortaleciendo y diversificando. Aunque la población va en aumento, no lo hace a niveles tan acelerados como los de otras regiones del país. No obstante, este crecimiento genera necesidades (entre las que se incluyen la construcción de vivienda y la creación de servicios, infraestructura y vialidades) y en su expansión las ciudades incorporan áreas rurales, lo cual tiene consecuencias ambientales.

Así pues, en el contexto de las actividades agroecológicas, la presión demográfica ha generado modificaciones en el espacio urbano de la región citrícola. No debe pasarse por alto el aspecto referente a la educación, tema al que se le ha dado gran importancia en la región (especialmente en el municipio de Linares). El desarrollo se ve fortalecido con la creación de instituciones educativas en las que se imparten carreras relacionadas con las actividades económicas de la zona. Esto atrae población interesada en obtener una preparación que le permita incorporarse al sistema laboral regional.

Por otro lado, una ventaja que registran la región citrícola y sus localidades urbanas articuladoras de su desarrollo y economía, constituye su situación geográfica y sus comunicaciones con el Corredor del Atlántico de Estados Unidos y con Europa, a través de los puertos del Golfo de México (sin olvidar que por carretera puede conectarse también con los puertos del Pacífico).

Índice de urbanización de la población económicamente activa

La proporción de población empleada en actividades no agrícolas permite conocer entre otros elementos la terciarización de un asentamiento humano y afirmar su carácter urbano. La información censal incluye la clasificación funcional de la población económicamente activa (PEA) por ramas de actividad (en este caso a escala municipal, ya que no se cuenta con información a escala local). A estos datos se les puede aplicar la siguiente fórmula que permite obtener el índice de urbanización de la población económicamente activa (IUPEA), (Hernández y Ortiz, 1988):

$$\text{IUPEA} = \frac{\text{PEA-rama primaria}}{\text{PEA}} \times 100$$

Los resultados indican que los municipios que cuentan con localidades urbanas en la región citrícola registran un alto IUPEA con porcentajes que oscilan entre 88.4 (en Linares) y 95.7 (en Allende), con cifras intermedias de 91.4 (en Cadereyta) y 89.8 (en Montemorelos). Si bien estos valores no rebasan el

porcentaje estatal de 97.2, son considerables en el contexto nacional y corroboran el predominio de actividades terciarias (comercio y servicios) y en menor escala secundarias en asentamientos que con ello confirman su carácter urbano. El sector de población menos representativo en las actividades económicas es el de actividades primarias.

Contexto urbano

Conforme con lo que se menciona en el Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2011, el escenario de crecimiento urbano es manejable en el estado (y por ende en la región citrícola) si se adoptan políticas de mejoramiento integral de las condiciones socioeconómicas y el impulso a programas habitacionales completos.

En el contexto regional destaca la importancia de las localidades urbanas de la región y los servicios que ofrecen. La generación de riqueza en la zona citrícola se basa en los servicios, los cuales constituyeron en el 2000, 37.6% del PIB estatal. Las actividades comerciales aportaron 29.3% y la industria manufacturera 25.7% (Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Citrícola, s/f.); todas ellas actividades que se realizan en las ciudades consideradas.

En 2005 el Sistema Urbano Nacional de México registró 387 ciudades, de las cuales 300 llevan el apelativo de pequeñas (entre 15 000 y 99 999 habitantes)[41] nivel en que se incluyen las de la región citrícola, cuya importancia es reconocida en un análisis macrorregional internacional realizado por el Programa Estatal de Desarrollo Urbano 2011 que pone de relieve la ubicación geográfica estratégica de Nuevo León, de su ciudad principal y de las cercanas a ella. Sin embargo, el estudio señala que estas ciudades enfrentan problemas de sustentabilidad, pues es en ellas en donde más ha crecido la población y las actividades económicas, y no se han realizado planes de desarrollo adecuados y suficientes. Esto trae consecuencias en el orden social ya que las personas, las empresas y las instituciones despliegan su actividad y demandan recursos, infraestructuras y servicios (Moreno, 2010).

Conclusiones

La inserción en la economía global de la producción de cítricos en Nuevo León ha provocado una reestructuración de las localidades de la región citrícola, que

[41] Se consideran medias entre 100 000 y 999 999 habitantes, y metrópolis las de más de un millón de habitantes (CONAPO, 2005c).

marcan la pauta de su proceso de urbanización, el cual se inicia durante el periodo censal de 1970-1980.

La economía de la región citrícola se sustenta en el incremento del sector agropecuario y forestal que ha derivado en la creación de servicios, y la inserción de empresas manufactureras, actividades que conforman su estructura funcional y se correlacionan para incidir en el proceso de urbanización. Derivado de lo anterior se han privilegiado las actividades terciarias y secundarias, aspecto inherente a cualquier proceso de urbanización. La generación del desarrollo en la zona citrícola se basa en los servicios.

Los cambios en la ocupación del suelo hacia un espacio urbano han traído problemas ambientales como contaminación del agua, densidad del uso de la tierra, deforestación, afectación a la flora y la fauna, y pérdida de cobertura del suelo en la región.

Linares es el polo central de la región citrícola y Allende el que destaca en la distribución de productos a través del transporte que ha desarrollado. Las localidades urbanas de la región citrícola actúan como articuladoras de la economía regional. Debe subrayarse la prioridad que para la región citrícola significa ordenar su crecimiento urbano y fortalecer su infraestructura y equipamiento.

La región citrícola es heterogénea en cuanto a su ambiente, producción, origen y características de su población, aspectos que han intervenido en su proceso de urbanización.

Cuarta parte
El ámbito económico

Capítulo 14. Participación de los sectores productivos en la economía regional

Armando García de León Loza
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

Este capítulo tiene tres objetivos particulares. El primero es plantear y desarrollar una propuesta metodológica para determinar la estructura económica de cualquier municipio mexicano, a partir de la información oficial disponible. El segundo es exponer los resultados de aplicar esa metodología, luego de dimensionar los sectores que sostienen a los seis municipios de la región citrícola de Nuevo León. Por último, se buscaron vínculos entre la importancia poblacional municipal y la especialización económica. Este tipo de relaciones está basado en supuestos teóricos que anticipan mayor concentración de actividades en lugares con ventajas iniciales o históricas (Markusen, 1995) y que suelen ser útiles para analizar territorios específicos en el actual entorno de globalización, tal y como corresponde al ámbito en el que se desenvuelve la economía de esta región del noreste de México.

La determinación de la estructura económica sectorial de las unidades territoriales estudiadas se llevó a cabo aprovechando la información oficial más reciente, publicada por el INEGI en formato digital apenas en enero de 2011. Las bases de datos obtenidos aportaron la información existente sobre actividad económica del 2009 para todos los municipios del país. Con esos parámetros numérico-estadísticos fue posible aplicar la metodología propuesta y probar su capacidad para servir de modelo en investigaciones similares. Los resultados obtenidos permitieron evidenciar el comportamiento de cada uno de los 19 sectores económicos y las principales actividades de cada uno de los municipios citrícolas. De esta manera fue posible identificar patrones de correlación entre tamaño poblacional (y urbanización) y la presencia de ciertos sectores preponderantes.

Es importante tener en cuenta una dificultad que afectó la representatividad de esta investigación en el caso de Cadereyta Jiménez, donde se ubica una de las

más importantes petroquímicas de la República Mexicana. El valor de producción de la misma (cerca de 10% de la economía total de Nuevo León y 84% del total productivo de la región citrícola) opacó en parte la dimensión que pudieran alcanzar los demás sectores y actividades municipales. A pesar de ese inconveniente, se identificaron patrones estructurales y espaciales ilustrativos de hasta qué punto se cumplen los postulados teóricos en que se sustentó este trabajo.

El estado de Nuevo León colinda con el estado de Texas (Estados Unidos), al mismo tiempo, es vecino de cuatro estados mexicanos, de los cuales Tamaulipas cuenta con salida a las aguas del Golfo de México, mientras Coahuila también es limítrofe con el vecino país del norte. Es notorio que la localización geográfica de Nuevo León está en un contexto netamente internacional, con notable integración a la porción sur de la mayor economía mundial (Figura 1). Es importante recordar que el PIB de Texas (1.14 billones de dólares) solo es superado por el de California (1.54 billones de dólares), cifras muy superiores a las de México como país (800 mil millones de dólares) o a las de Nuevo León (70 mil millones de dólares), que evidencian la trascendencia de tener a Texas como vecino inmediato.

Esta vecindad supone un impacto significativo en la orientación económica estatal. Al mismo tiempo enmarca a los municipios de la región citrícola en la globalización, hecho que se suma al TLC que México mantiene desde 1994 con Canadá y los Estados Unidos (Woodyard y Márquez, 2005).

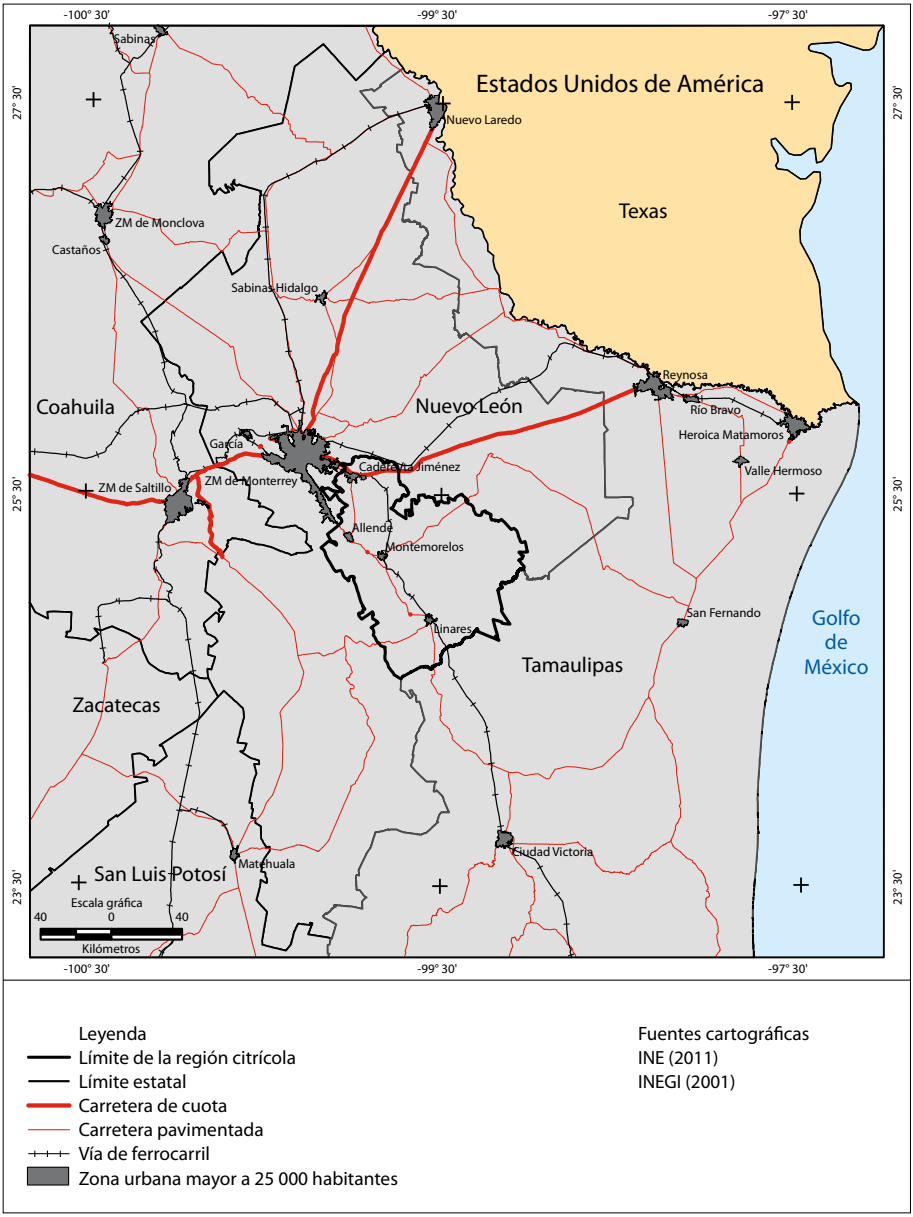
Desarrollo de la investigación

Región citrícola y la Teoría del Nuevo Comercio

A partir del marco de internacionalización y globalización en el que se encuentra la región citrícola de Nuevo León, se consideró pertinente orientar esta investigación hacia los preceptos básicos de la Teoría del Nuevo Comercio, a cual afirma que:

> la literatura sobre geografía y comercio es una extensión natural de esta línea de investigación, enfocada a determinar cómo la aglomeración industrial y la diferenciación regional pueden elevarse, de manera endógena, a partir de los costos de transporte, el tamaño del mercado y el régimen de política comercial (Markusen, 1995:169).

De acuerdo con este principio, se tienen seis "macrofactores" y otros tantos "microfactores" que deben darse para favorecer el cumplimiento de tales princi-



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. La región citrícola en su contexto estatal.

pios teóricos. De ese conjunto, en la región citrícola puede buscarse si se amolda al sexto microfactor, el cual indica: "hay evidencia mixta sobre cuándo se alcanza (o no) el nivel suficiente de inversión extranjera para relacionarlo de manera positiva con las barreras comerciales o con los costos de transporte" (*Ibid*.:171-173).

En el contexto de la geografía del estado de Nuevo León en general, y de los municipios de la región citrícola en particular, puede aceptarse que los municipios con mayor importancia urbana contarán con mayor evidencia de aglomeración industrial derivada de inversión extranjera, si es que se presentan los parámetros de referencia básicos (costos de transporte y barreras comerciales). Por lo tanto, puede inferirse que los costos de transporte en todos ellos deben ser equivalentes ante la cercanía del mercado fronterizo, y las barreras comerciales pueden suponerse casi nulas ante la presencia del TLC vigente.

De esta forma, puede postularse la hipótesis de que la jerarquía urbana corresponderá a una determinada estructura económica para los seis municipios a estudiar y la presencia de ciertas actividades (transporte y comercio) demostrará el nivel de internacionalización y globalización de las economías municipales de la región citrícola.

El marco conceptual correspondiente viene a manera de corolario de los postulados teóricos antes referidos. Quedó definido por parámetros específicos, relacionados con la hipótesis inicial, como la presencia de habitantes, e indicadores tales como el peso de la población urbana, la dimensión del sector primario, la importancia de las manufacturas y la disponibilidad de servicios especializados, como pueden ser los dedicados al autotransporte de carga, o bien otros de mayor sofisticación, como los servicios financieros, estos últimos netamente urbanos.

Con estos antecedentes teóricos como base de referencia, se propone aquí determinar la estructura económica de cada uno de los seis municipios de la región citrícola y dimensionar la participación de los sectores productivos en cada uno de ellos, buscando posibles relaciones entre el predominio de ciertos sectores (actividades primarias y de índole urbana) y el tamaño e importancia poblacional, tal y como lo suponen algunos de los postulados de Markusen (*Ibid*.), con el fin de demostrar el grado de globalización en que se encuentran los seis municipios de estudio. Como se señaló desde un inicio, se postuló un objetivo secundario, que consiste en plantear y desarrollar una metodología de análisis apta para lograr el adecuado dimensionamiento de los sectores económicos.

Una propuesta metodológica para dimensionar economías municipales

Los censos del INEGI omiten la producción generada por actividades primarias. Esta carencia complica el adecuado dimensionamiento de la estructura económi-

ca de cualquier municipio. Al revisar la metodología empleada, se lee que estos censos "captaron información económica básica de prácticamente todas las actividades económicas [*sic*] que se efectúan en el país, excepto las agrícolas, ganaderas y forestales, debido a que para éstas se lleva a cabo el Censo Agropecuario" (INEGI, 2009b:6).

La afirmación anterior hace suponer que los datos agropecuarios requeridos estarán disponibles en el censo respectivo. Pero al revisar esa fuente (INEGI, 2007) se encuentran dos problemas. El primero consiste en que el último censo corresponde a los años 2006 y 2007, mientras que los censos económicos recopilan datos del 2008. El segundo problema es la ausencia de valores de producción agropecuaria. Se identifica así una seria incompatibilidad entre las dos fuentes del INEGI.

Estas problemáticas conducirían a que la base de cálculo para determinar la distribución económica sectorial de los municipios quedara trunca. Es importante tomar en cuenta esta limitación de los censos económicos, ya que en ellos aparece como primer rubro el Sector 11 que enlista: "Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza" (INEGI, 2009a). Puede parecer que todo el sector primario está contabilizado, pero la pesca y acuicultura son las únicas contempladas en este censo.

Puede calificarse como un hecho afortunado que la Sagarpa contabilice el valor de producción estimado para las tres actividades señaladas antes. Gracias a esta opción fue posible completar los datos para establecer la estructura sectorial de una unidad municipal. Pero por tratarse de dos fuentes distintas, se necesitó diseñar un método capaz de hacer compatibles las bases de datos del INEGI y de la SAGARPA, el cual puede sintetizarse en las etapas siguientes.

1. Obtención del valor de producción de los 19 sectores de los municipios de la región citrícola, además del total estatal, a partir de los Censos Económicos 2009 del INEGI.
2. Obtención del valor de producción agrícola, pecuaria y forestal de los mismos casos municipales, desde el Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP) de SAGARPA, incluyendo también el total estatal.
3. Determinación de un valor de producción único que integre los tres valores obtenidos de la base de datos de la SAGARPA; uno para agricultura, otro para ganadería y uno más para producción forestal, eliminando del Sector 11 (INEGI) valores de pesca y acuicultura.
4. Integración de los 24 rubros sectoriales de la base unificada, de modo que se cuente con valores consolidados para el sector primario, el secundario, comercio y otro de servicios.

5. Búsqueda de posibles relaciones entre principales sectores productivos municipales y el tamaño poblacional y urbano respectivo.

Los sectores económicos en la región citrícola

La aplicación de las primeras ocho etapas de la metodología empleada en este trabajo culminó con una base de datos unificada, en la cual se compaginaron los datos de censos económicos (INEGI, 2009a) con los de tipo agropecuario y forestal (SAGARPA, 2011). Esta información se presenta en el Cuadro 1, donde se pueden revisar las cifras de los principales sectores, derivadas de las 24 actividades que contabilizan el valor de la producción económica total de cada municipio de la región.

El Cuadro 1 muestra la participación de los cuatro grandes sectores de actividad en la economía de los municipios citrícolas de Nuevo León, después de

Cuadro 1. Producción económica total y participación sectorial municipal en la región citrícola (2008)*

Municipio	Producción total (millones de pesos)	Sector Primario (%)	Sector Secundario (%)	Sector Comercio (%)	Sector Servicios (%)
Hualahuises	98	57.4	17.4	11.2	14.0
General Terán	541	71.5	3.3	18.1	7.1
Allende	2 652	11.5	16.4	16.6	55.5
Montemorelos	3 140	13.4	50.6	16.1	19.9
Linares	4 323	7.6	69.4	14.5	8.5
Cadereyta Jiménez	94 851	0.7	96.1	1.5	1.7
Región citrícola	105 607	2.1	91.1	2.9	4.0
Estado de Nuevo León	920 304	0.9	63.2	9.1	26.8
Región citrícola *vs*. estatal	11.5%	26.5%	16.5%	3.7%	1.7%

* valores expresados como porcentaje del total municipal.

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a y SAGARPA, 2011.

conjuntar los datos procedentes de los censos económicos del INEGI con los obtenidos en el Sistema de Información Agropecuaria de SAGARPA. La concentración sectorial resumida en este tabulado se logró mediante los pasos metodológicos explicados antes, luego de concentrar los rubros correspondientes.

Conviene señalar que el sector primario abarcó la producción agrícola, forestal, acuícola y pesquera de cada municipio, además del total pecuario. Este último rubro comprende el valor de producción de carne en canal de ganado bovino, porcino, ovino y caprino, así como carne de aves, huevos, leche y miel. Por su parte, el sector secundario incluyó minería, electricidad, agua y distribución de gas, así como la construcción y las industrias manufactureras. Por otra parte, ante la importancia del comercio en la región, se sumaron los dos sectores originales para quedar como uno solo. Finalmente, el sector servicios se formó con las actividades de transporte y otros doce tipos de servicios adicionales. Entre ellos destacan los financieros, como se verá más adelante.

Identificación de actividades municipales preponderantes

Luego de caracterizar el comportamiento económico sectorial, se procedió a un análisis municipal más detallado. Si bien los totales obtenidos antes logran dar una idea general de los sectores más importantes, con la metodología aplicada también es posible especificar cuáles son las actividades protagónicas de cada municipio y de la región citrícola en su conjunto. Con este detalle se logra precisar si un municipio específico apunta hacia la especialización (en ciertas ramas de actividad) o a la diversificación. La caracterización efectuada se presenta en el Cuadro 2, donde se sintetizan los principales resultados, incluyendo un agregado con los datos de Cadereyta Jiménez con sus principales actividades para el hipotético caso de que no existiera ahí la petroquímica.

De este segundo tabulado se desprende que los casos de General Terán y Cadereyta demostraron una dependencia significativa hacia una o dos actividades preponderantes, y sus economías pueden calificarse como altamente especializadas. Los casos de Hualahuises y Allende lograron también cierta especialización, pero en menor grado.

Los municipios de Linares y Montemorelos se caracterizaron por una estructura más diversificada. De no ubicar una petroquímica, Cadereyta Jiménez hubiera destacado también como uno de los tres municipios más diversificados de la región, lejos de la actual dependencia que tiene de la refinación de petróleo, actividad que hoy representa más de 90% de su producción económica, concentración que podría significar un riesgo futuro para su desarrollo.

Cuadro 2. Actividades preponderantes que acumulan al menos 75% del valor de producción y nivel de especialización municipal resultante (2009)

Municipio	Valor de la producción (millones de pesos)	Número de actividades	Porcentaje acumulado *vs*. total municipal	Condición de la economía municipal
Hualahuises	98	7	75.6	Medianamente especializada
General Terán	541	2	81.5	Especializada
Allende	2 652	6	75.2	Medianamente especializada
Montemorelos	3 140	16	75.8	Diversificada
Linares	4 323	13	76.1	Diversificada
Cadereyta Jiménez	94 851	1	93.3	Especializada
Cadereyta Jiménez (sin petroquímica)	6,332	11	75.5	Medianamente diversificada

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a y SAGARPA, 2011.

A partir de los Cuadros 3 y 4 se puede afirmar que Hualahuises y General Terán mantenían alta dependencia de las actividades agropecuarias. En el primer caso estos rubros representaron 57% de la economía total del municipio, en tanto que para General Terán superaron el 70%. Esta especialización se dio a pesar de que Hualahuises reportó otras cinco actividades importantes, pero ninguna de ellas comparables a las del sector primario, aunque dos estuvieron relacionadas con las anteriores (artículos de cuero y piel, y tortillas). Por su parte, General Terán solo incluyó el comercio al mayoreo de carnes como otra subrama de importancia en el municipio, lo cual, a fin de cuentas, solo enfatiza la trascendencia local del sector primario (comercio de productos cárnicos), a manera de extensión de la cadena de comercialización de estos productos.

En el Cuadro 2 se aprecia que Allende ocupó el cuarto lugar municipal en cuanto al tamaño de su economía, pero con una presencia relevante del autotransporte carretero de carga (Cuadro 5). Estos tipos de rubros (transporte de carga general y carga especializada) representaron cerca de la mitad de la economía municipal, tal y como lo demandan los planteamientos teóricos asumidos en esta investigación, en cuanto a la trascendencia del transporte como agente de crecimiento regional endógeno (Markusen, 2005) y característica del entorno globalizador.

Cuadro 3. Actividades preponderantes en el municipio de Hualahuises (2009)

Rubro	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje de producción acumulado
	Producción económica municipal	98 329		
1	Actividades agrícolas	34 331	34.9	34.9
2	Actividades pecuarias	22 104	22.5	57.4
3	Fabricación de otros productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	5 038	5.1	62.5
4	Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	3 751	3.8	66.3
5	Consultorios médicos	3 552	3.6	69.9
6	Fabricación de artículos deportivos	2 800	2.8	72.8
7	Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros con servicios limitado	2,733	2.8	75.6

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

Cuadro 4. Actividades preponderantes en el municipio de General Terán (2009)

Rubro	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje de producción acumulado
	Producción económica municipal	541 308		
1	Actividades agrícolas	272 317	50.3	50.3
2	Actividades pecuarias	114 120	21.1	71.4
3	Comercio al por mayor de carnes	54 647	10.1	81.5

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

Cuadro 5. Actividades preponderantes en el municipio de Allende (2009)

Rubro	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje de producción acumulado
	Producción económica municipal	2 652 316		
1	Autotransporte foráneo de carga en general	675 298	25.5	25.5
2	Autotransporte foráneo de carga especializado, excepto mudanzas	562 423	21.2	46.7
3	Elaboración de alimentos para animales	338 021	12.7	59.4
4	Actividades pecuarias	289 008.3	10.9	70.3
5	Comercio al por menor de combustibles	69 113	2.6	72.9
6	Comercio al por mayor de huevo	60 117	2.3	75.2

Fuente: cálculos propios con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

En consecuencia, Allende debe reconocerse como un centro regional de servicios de transporte, sin ser el único caso municipal con esta infraestructura, la cual resulta básica para el comercio internacional. Aquí también destacó la industria alimentaria y las actividades pecuarias. Ambas guardan una relación estrecha con el sector primario. Si se toma en cuenta que Hualahuises, General Terán y Allende fueron los municipios con menor valor de producción, se encontrará una relación inversa entre el tamaño de su economía y la presencia significativa de actividades agropecuarias.

Por otra parte, Montemorelos demostró el mayor grado de diversificación. A pesar de que el tamaño de su economía apenas superó en 18% la de Allende, las cifras del Cuadro 6 evidencian que tres cuartas partes de ella dependía de 16 actividades, algunas de corte primario (pecuarias y agrícolas) o relacionadas con ese sector, y otras pertenecientes al ámbito urbano (fabricación de concreto, enseñanza superior, servicios hospitalarios, etc.). También registra actividades poco comunes, como la presencia de jardines botánicos, un bioparque en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, y un comercio variado, tanto al por mayor como al por menor.

Cuadro 6. Actividades preponderantes en el municipio de Montemorelos (2009)

Rubro	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje de producción acumulado
	Producción económica municipal	3 140 391		
1	Conservación de frutas, verduras y alimentos por procesos de congelación	681 411	21.7	21.7
2	Fabricación de concreto	537 444	17.1	38.8
3	Actividades pecuarias	231 032	7.4	46.2
4	Actividades agrícolas	188 847	6.0	52.2
5	Escuelas de educación superior	140 146	4.5	56.6
6	Fabricación de bandas y mangueras de hule y de plástico	107 903	3.4	60.1
7	Comercio al por mayor de otros alimentos	92 353	2.9	63.0
8	Restaurantes de autoservicio, comida para llevar y otros con servicios limitado	57 243	1.8	64.8
9	Jardines botánicos y zoológicos	52 825	1.7	66.5
10	Suministro de personal permanente	47 720	1.5	68.0
11	Comercio al por menor en tiendas de autoservicio	46 936	1.5	69.5
12	Hospitales generales	46 180	1.5	71.0
13	Comercio al por mayor de bebidas y hielo	45 209	1.4	72.5
14	Comercio al por mayor de frutas y verduras frescas	36 159	1.2	73.6
15	Comercio al por menor de combustibles	35 387	1.1	74.7
16	Fabricación de botellas de plástico	32 417	1.0	75.8

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

El municipio de Linares fue otro ejemplo de diversificación, ya que se sumaron 13 subramas para completar tres cuartas partes de su economía. El Cuadro 7 muestra que se repite la presencia de rubros pertenecientes al sector primario

Cuadro 7. Actividades preponderantes en el municipio de Linares (2009)

Rubro	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje acumulado
	Producción económica municipal	4 331 315		
1	Elaboración de cereales para el desayuno	874 740	20.2	20.2
2	Congelación de frutas, verduras y alimentos preparados	587 187	13.6	33.8
3	Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	368 901	8.5	42.3
4	Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate	340 963	7.9	50.1
5	Actividades agrícolas	178 113	4.1	54.3
6	Fabricación de bombas y sistemas de bombeo	146 713	3.4	57.6
7	Actividades pecuarias	142 459	3.3	60.9
8	Minería de otros minerales no metálicos	127 363	2.9	63.9
9	Comercio al por menor en tiendas de autoservicio	123 793	2.9	66.7
10	Conservación de frutas, verduras y alimentos por procesos de congelación	123 184	2.8	69.6
11	Fabricación de muebles (no cocinas integrales), modulares de baño, oficina y estantería	112 771	2.6	72.2
12	Fabricación de carrocerías y remolques	89 024	2.1	74.2
13	Comercio al por mayor de otros alimentos	82 652	1.9	76.1

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

(labores agropecuarias) y otros con clara afinidad al mismo sector, pero dentro de los varios tópicos de la industria alimentaria (elaboración de cereales, congelación de productos agrícolas, etc.). Al mismo tiempo se reportaron otras actividades propias de condiciones urbanas (como la fabricación de equipo eléctrico y electrónico para parque automovilístico), combinación que confirma la diversidad económica de Linares.

Viene al caso resaltar la preponderancia de la industria alimentaria, protagónica tanto en Linares como en Montemorelos (Cuadros 6 y 7), pero también con ciertas diferencias, debido a que en el primero de estos municipios la producción resultó 28% superior a la del segundo, a pesar de que ambos casos asentaban varias actividades netamente urbanas, pero que al mismo tiempo se combinaban con otras relacionadas con el sector primario.

El Cuadro 8a ilustra la dependencia significativa del municipio de Cadereyta Jiménez con respecto a la refinación de petróleo, actividad que representó más de 90% de la economía local. La presencia de la refinería "Ing. Héctor R. Lara Sosa", a menos de 40 km de Monterrey, genera un valor de producción tan alto que provoca que las otras subramas del municipio parezcan tener una importancia meramente marginal. Este sesgo impide evidenciar la dimensión de otras actividades notables de este municipio.

Una alternativa para minimizar el sesgo que impone la petroquímica es eliminarla de la contabilidad municipal, tal y como se muestra en el Cuadro 8b. Con este recurso, en lugar del predominio absoluto de la petroquímica se perfila una economía importante, ya que supera 46% a la de Linares; el segundo municipio de la región citrícola en valor de producción. Además, Cadereyta Jiménez tendría una diversificación significativa, ya que tres cuartas partes de su economía dependerían de once subramas y no de una sola.

Cuadro 8a. Actividades preponderantes en el municipio de Cadereyta Jiménez (2009)

Actividad	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje de producción acumulado
	Producción económica municipal	94 851 473		
1	Refinación de petróleo	88 519 933	93.3	93.3

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

Cuadro 8b. Actividades preponderantes en el municipio de Cadereyta Jiménez (2009), (sin considerar la refinación de petróleo)

Actividad	Subramas de actividad	Valor de la producción (miles de pesos)	Porcentaje de la producción municipal	Porcentaje de producción acumulado
	Producción económica municipal	6 331 540		
1	Autotransporte foráneo de carga especializado, excepto mudanzas	1 085 390	12.3	29.5
2	Matanza, empacado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	780 632	10.2	39.7
3	Comercio al por mayor de combustibles de uso industrial	644 715	9.7	49.3
4	Otras industrias manufactureras	612 104	6.0	55.3
5	Actividades agrícolas	378 355	5.1	60.4
6	Actividades pecuarias	323 839	4.0	64.4
7	Elaboración de refrescos, hielos y otras bebidas no alcohólicas, purificación y embotellado de agua	254 312	2.7	67.2
8	Fabricación de tanques metálicos de calibre grueso	173 315	2.5	69.7
9	Comercio al por mayor de otros materiales para construcción y materias para otras industrias	160 053	2.4	72.1
10	Construcción de obras para petróleo y gas	149 545	1.8	73.9
11	Comercio al por menor en tiendas de autoservicio	114 741	1.7	75.5

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y el Cuadro 2.

Puede postularse, de manera hipotética, que la estructura económica de Cadereyta Jiménez sin petroquímica (Cuadro 8b) mezclaría actividades urbanas (autotransporte y diversos rubros comerciales) con otras correspondientes al sector primario (matanza de aves, agricultura, ganadería, etc.). Como se recordará, este comportamiento mixto, en el que son protagónicas tanto actividades netamente urbanas como otras de claro sesgo rural, también se encontró en algunos de los

municipios antes analizados. Esta coincidencia permite perfilar un denominador común entre ellos, que confirma su pertenencia a una región homogénea, como es la citrícola.

Estructura poblacional y especialización económica municipal

A partir del marco teórico que orienta este estudio, se estableció la hipótesis de que los municipios con mayor importancia urbana deberían contar con evidencias de aglomeración industrial, debido a que ciertos parámetros de referencia (costos de transporte y barreras comerciales) son prácticamente similares para los seis casos municipales analizados, ante la cercanía de los mercados fronterizos. También se postuló que las posibles barreras comerciales serán casi nulas ante la vigencia del TLC. Así, la jerarquía urbana correspondería a cierta estructura económica en los municipios a estudiar (Markusen, 2005).

Por otra parte, se propone aquí calificar como "urbana" a la población municipal residente en localidades con diez mil o más habitantes, criterio que puede ser aceptable luego de revisar las numerosas acepciones de urbanización relacionada con ciudades (Capel, 1975), mientras que son mínimas las referencias a algún concepto de "municipio urbano".

Los elementos de población y otros referentes a la economía municipal se sintetizaron en el Cuadro 9, con el fin de facilitar su análisis. Como se observa, los municipios aparecen ordenados de menor a mayor, según el número de habitantes. Los valores de este tabulado indican que a mayor número de habitantes los demás parámetros también parecen ser mayores. Con el fin de sustentar la validez de esta tendencia, se calcularon los coeficientes de correlación lineal respectivos (Pagano, 2011:122-128); encontrando relaciones elevadas únicamente entre número de habitantes y población urbana, resultado lógico por tratarse de parámetros del mismo tipo. Los demás coeficientes tienen valores por debajo de 0.400, incluyendo algunos con signo negativo (relación inversa).

Sin embargo, al omitir la participación de la petroquímica en Cadereyta de Jiménez todos los coeficientes resultan positivos y con una significación relativamente elevada. La información del Cuadro 10 demuestra que la presencia de población (absoluta y urbana) registró muy alta correlación con el valor de producción y, en menor medida, con la condición municipal de especialización o diversificación. También es posible buscar una asociación entre el peso poblacional y la estructura sectorial municipal, para lo cual se pueden emplear las gráficas que se presentan en la Figura 2.

En las gráficas respectivas, se aprecia que las actividades primarias eran protagónicas en Hualahuises y General Terán, mientras que Allende fue el único

Cuadro 9. Factores que relacionan importancia poblacional y estructura económica en municipios de la región citrícola (2009)

Municipio	Habitantes	Porcentaje de población urbana[1]	Valor de la producción (millones de pesos)	Número de actividades preponderantes[2]	Condición de la economía[3]	Condición de la economía municipal
Hualahuises	6 914	0.0	98	7	2	Medianamente especializada
General Terán	14 437	0.0	541	2	1	Especializada
Allende	32 593	80.0	2 652	6	2	Medianamente especializada
Montemorelos	59 113	76.3	3 140	16	3	Diversificada
Linares	78 669	80.2	4 323	13	3	Diversificada
Cadereyta Jiménez	86 445	78.8	94 851	1	1	Especializada

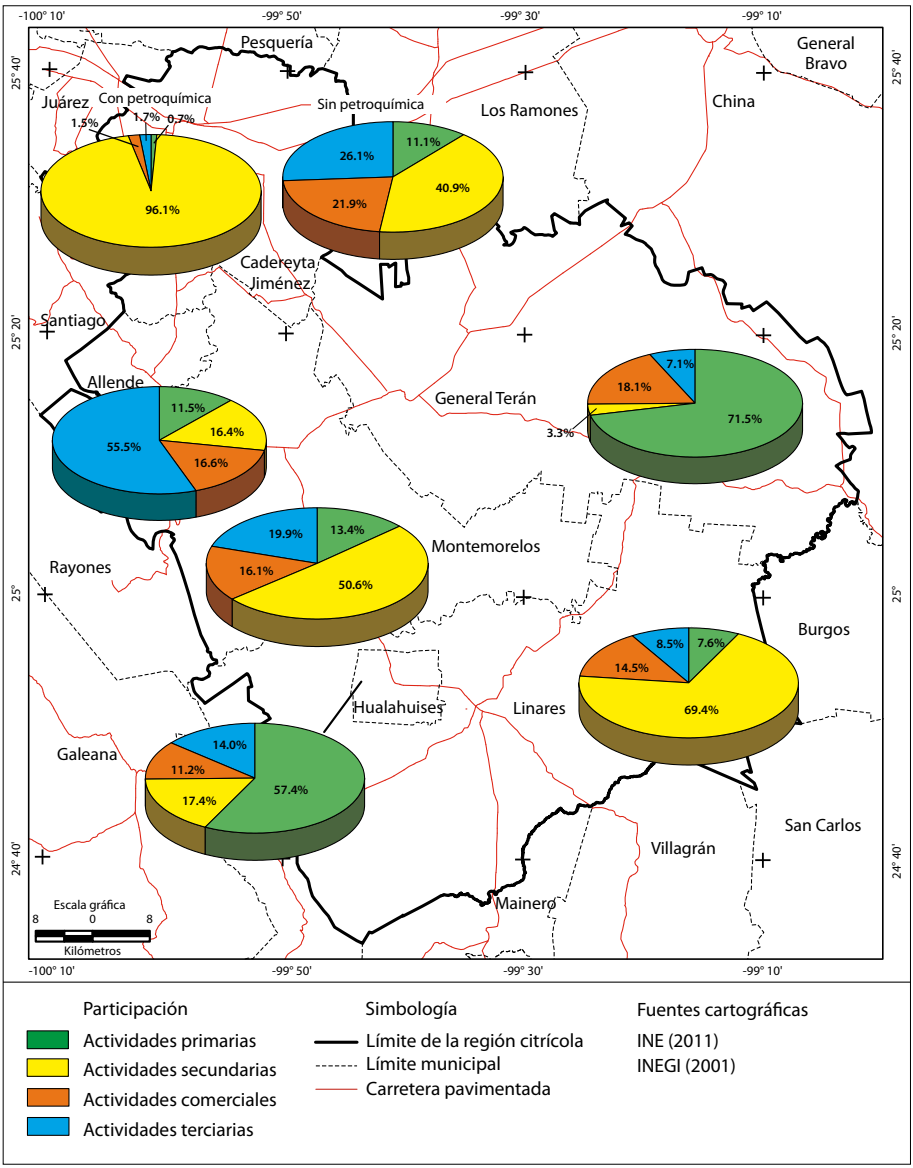
[1] Población residente en localidades de diez mil o más habitantes respecto al total municipal.
[2] Número de actividades que representan al menos 75% de la economía municipal.
[3] La especialización se calificó con "1"; la mediana especialización con "2" y la diversificación con "3".

Fuente: cálculos propios, con datos de INEGI, 2009a, SAGARPA, 2011 y Cuadros 2 al 8b.

Cuadro 10. Coeficientes de correlación lineal entre factores poblacionales y estructura económica en municipios de la región citrícola, sin considerar la actividad petroquímica

Parámetros	Habitantes	Población urbana	Porcentaje de población urbana	Valor de la producción (millones de pesos)	Número de actividades	Condición de la economía municipal
Habitantes	1 000	0.994	0.827	0.963	0.752	0.859
Población urbana		1.000	0.870	0.964	0.771	0.888
% Población urbana			1.000	0.839	0.691	0.783
Valor de producción				1.000	0.621	0.792
Número de actividades					1.000	0.942
Condición de la economía						1.000

Fuente: cálculos propios, con datos del Cuadro 9.



Nota: Cadereyta Jiménez se presenta con actividad petroquímica y sin ella.

Fuente: cálculos propios, con datos del Cuadro 1 y del *Nuevo Atlas de México* (Instituto de Geografía, 2007).

Figura 2. Distribución sectorial de la producción económica municipal (2008).

caso en el que los servicios tuvieron una presencia mayoritaria en la economía local. Al mismo tiempo, el sector secundario alcanzó su mayor peso en los municipios de Linares y Montemorelos.

Se dijo ya que en el caso de Cadereyta Jiménez el predominio de la petroquímica es un obstáculo para ponderar debidamente sus características económicas. Este hecho obliga a comparar la estructura municipal real con otra hipotética, en la que no se considere esta actividad. De nueva cuenta, los gráficos mostrados en la Figura 1 muestran, primero, el comportamiento de Cadereyta Jiménez, cuyo sector secundario (en el que está incluida la petroquímica) es predominante. En contraste, la gráfica que acompaña a la anterior representa una distribución relativamente equilibrada entre los cuatro sectores evaluados, luego de dejar fuera la refinación de petróleo.

De tomarse en cuenta esta segunda distribución de actividades, Cadereyta sería la economía más equilibrada de los seis municipios estudiados, a pesar de que el sector secundario (40% del total municipal) superó a los demás, pero sin llegar a ser mayoritario.

Si se ordenan los municipios analizados según el número de habitantes, como se presentan en el Cuadro 11, se encontrará un apego significativo entre ese parámetro y la estructura sectorial. Así, Hualahuises y General Terán, con mínima cantidad de habitantes, basan su economía en el sector primario. El municipio de Allende, con una población de tamaño mediano, se especializa en

Cuadro 11. Relación entre población y sectores económicos en municipios de la región citrícola, 2008

Municipio	Habitantes	Porcentaje de población urbana	Sector Primario (%)	Sector Secundario (%)	Comercio (%)	Sector Servicios (%)
Hualahuises	6 900	0.0	57.4	17.4	11.2	14.0
General Terán	14 450	0.0	71.5	3.3	18.1	7.1
Allende	32 600	80.0	11.5	16.4	16.6	55.5
Montemorelos	59 100	76.3	13.4	50.6	16.1	19.9
Linares	78 700	80.2	7.6	69.4	14.5	8.5
Cadereyta Jiménez	86 450	78.8	0.7	96.1	1.5	1.7

Fuente: cálculos propios, con datos del Cuadro 1.

los servicios, mientras que Montemorelos y Linares son protagónicos en el sector secundario. Finalmente, Cadereyta Jiménez también se especializa en actividades secundarias, aunque en mucha menor medida si se omite la petroquímica.

Esta asociación se confirma al calcular los coeficientes de correlación respectivos, de manera que la relación entre población y actividades primarias (relación inversa) y secundarias queda plenamente demostrada ($r > +0.75$), mientras que el comercio guarda semejanza con el tamaño de población y el sector secundario ($r = +0.50$). El sector servicios es el único con coeficientes menos representativos de alguna correlación ($r < +/- 0.45$). De esta forma se evidencia la influencia y estrecha articulación que se da entre tamaño poblacional, urbanización y la especialización sectorial en la región citrícola.

Conclusiones

La metodología aplicada resultó eficaz para determinar la estructura económica de los municipios de la región citrícola. La información del valor de producción, aportado por los censos económicos 2009 de INEGI, combinada con las variables para producción agrícola, ganadera, pecuaria y forestal del Sistema de Información Agrícola y Pecuaria de SAGARPA, hicieron posible integrar una base de datos con los 19 sectores económicos de cada municipio.

Al aplicar esta metodología resultó un concentrado con los valores de los sectores primario, secundario, comercial y de servicios, y se encontró una alta dependencia de los municipios de Hualahuises y General Terán hacia las actividades primarias; también fue claro el predominio de los servicios en Allende, mientras que Montemorelos y Linares ubicaron al sector secundario como la base de su economía. Por su parte, el municipio de Cadereyta Jiménez demostró su alta especialización en actividades secundarias, básicamente petroquímica (Cuadro 1). Pero se determinó cuál sería su estructura económica en caso de omitirse este rubro (Cuadro 2), cuando Cadereyta Jiménez sería el municipio con mejor ponderación de sus sectores económicos.

Se confirmó la hipótesis de que la jerarquía urbana guarda una correspondencia estrecha con estructuras económicas específicas, tal y como se aprecia en el Cuadro 11, donde un bajo número de habitantes y una escasa población urbana estuvieron asociados con la presencia de actividades netamente primarias (Hualahuises y General Terán), mientras que a mayor nivel urbano predominaba el sector secundario (Montemorelos, Linares y Cadereyta Jiménez). En el caso de Allende su jerarquía intermedia se asoció con mayor presencia de servicios (Figura 2).

También se consiguió establecer el grado en que cada municipio reflejaba su inserción en el entorno de la globalización que predomina en el estado de Nuevo León. Como se planteó al inicio de este trabajo, la Teoría del Nuevo Comercio (Markusen, 2005) presupone que la internacionalización de las economías locales puede evidenciarse en la presencia de actividades manufactureras y de servicios de transporte.

Al respecto se encontró que la vocación natural de los seis municipios analizados tiene un fuerte apego a las actividades agropecuarias. En los casos de Hualahuises y General Terán esta especialización es significativa, y prácticamente están ausentes otras manufacturas, excepto las que dependen de productos del campo. A pesar de lo anterior, debe reconocerse su inserción en el mercado internacional luego de exportar importantes flujos de frutales citrícolas, pero su bajo número de habitantes impide la presencia de actividades de mayor sofisticación.

Se evidenció que Allende destacó como el municipio que concentra la infraestructura de autotransporte de la región citrícola, parámetro que resalta como uno de los más representativos de su inserción en el entorno de la globalización (como se da en buena parte de Nuevo León).

Luego de los anteriores, Montemorelos (Cuadro 6) y Linares (Cuadro 7) cuentan con una economía razonablemente diversificada. Por su importancia poblacional y urbana predominaron en ellos las actividades manufactureras, tal y como lo asume la Teoría del Nuevo Comercio, pero combinadas con otras del sector primario, respondiendo así a la vocación agropecuaria de la región citrícola. Lo anterior puede confirmarse al observar el alto número de actividades agroindustriales, que les permite dar valor agregado a los productos del campo, buena parte de los cuales también están destinados a la exportación. Finalmente, si se omite la petroquímica, puede aceptarse que Cadereyta Jiménez compartió las mismas características referidas antes, pues además de contar con otras actividades de cierta especialización manufacturera (Cuadro 8) también registró labores agrícolas y pecuarias de relevancia, tal y como sucede con el resto de los municipios de esta región.

Además de establecer su grado de inserción en la economía global de Nuevo León, es probable que otro resultado trascendental del estudio efectuado sea el haber demostrado que los seis municipios analizados forman una región relativamente homogénea, pero no solo desde la ya sabida perspectiva de su producción citrícola, sino también por compartir diversas semejanzas significativas en su estructura económica y productiva, tales como las que se explicaron en este trabajo.

Capítulo 15. La actividad citrícola:[42] cultivo e industrialización

Brenda Alcalá Escamilla
Álvaro López López
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Juan Manuel Soto Ramos
Universidad Autónoma de Nuevo León

Introducción

Históricamente, lo que ahora es la región citrícola de Nuevo León ha tenido una trasformación constante de su paisaje por su intensa actividad económica; desde el siglo XIX la caña de azúcar fue un cultivo relevante, aunque ya para los años setenta del siglo pasado casi desapareció por completo; hacia los años cuarenta, también del siglo pasado, se introdujeron masivamente los cultivos de algodón, sorgo y cítricos; pero los que realmente se convirtieron en el eje de la economía regional fueron estos últimos.

El cultivo de naranjos, toronjas y mandarinas incentivó una cultura citrícola de gran identidad y arraigo en los municipios de Montemorelos, Linares, Hualahuises, General Terán y, en menor grado, Cadereyta, la cual se caracteriza por una organización sociocultural regional en torno a esta actividad primaria, que ha dejado una fuerte impronta en el espacio geográfico: grandes parcelas de miles de árboles colmados de frutos ácidos en algunos meses de año, producción artesanal, ferias y muestras gastronómicas que rescatan la riqueza basada en los cítricos, entre otras.

En los últimos años ha sido notorio el descenso de los cultivos de cítricos en la región, derivado de un mercado global cada vez más competitivo; a fin de contrarrestar esta circunstancia, en la zona se ha fomentado dar valor agregado

[42] Debido a que una parte de esta investigación se basa en trabajo de campo, cuando éste se realizó las condiciones de seguridad en Cadereyta eran las más difíciles de la Región Citrícola, motivo por el cual no se integra información de este municipio.

a la agricultura de los frutos ácidos, a través de la agroindustria, consistente en el empacado sofisticado de los cítricos y su distribución comercial, así como en el procesamiento industrial de la fruta para obtener jugos y pulpas para la venta nacional e internacional.

Surgimiento y transformación de la citricultura regional

Los árboles de cítricos son nativos del sur y sureste asiático; se han cultivado por más de cuatro mil años y su difusión mundial se relaciona con las grandes exploraciones y conquistas históricas. En América, Cristóbal Colón los introdujo a la isla de Haití y Bernal Díaz de Castillo a México. En Nuevo León, los conquistadores los cultivaron en el Valle del Pilón[43] en el siglo XVII; se cree que los Franciscanos, que arribaron a este valle en 1715, fueron los difusores de los naranjos, mediante su cultivo en los jardines de sus misiones de la Purificación y la Concepción (García, 2009).

En el Archivo Municipal de Monterrey se hallaron documentos que referían la presencia de estos árboles frutales en 1707, pues la parte posterior de la iglesia mayor (actual catedral) fue cercada con espinos para evitar el robo de los frutos de las higueras, los duraznos y los naranjos. En 1828 el botánico de la Comisión de Límites, Luis Berlandier, observó que en todos los jardines de Monterrey había naranjos, limones y otros árboles frutales; también un oficial del ejército estadounidense narra haber visto naranjos y limones en Cerralvo, en los jardines de la casa regiomontana del General Arista, en Villa de Guadalupe y en las calles de Cadereyta (Cavazos, 2010; García, 2009).

Inicialmente los árboles de frutos ácidos fueron ornamentales, se encontraban en los huertos familiares, parroquias y plazas públicas, pero a finales del siglo XIX se comenzaron a cultivar y difundir con fines comerciales; el ferrocarril tuvo un papel preponderante, pues permitió agilizar y abaratar el costo del transporte de los productos con ciudades cercanas y lejanas de México y Estados Unidos, que tenían mayor poder económico; así, la agricultura regional de cítricos se convirtió en una empresa prometedora.

[43] El Valle del Pilón, fundado en 1636 por el capitán Alonso de León, actualmente se le conoce como Montemorelos. Las 29 516.94 ha^2 que lo constituyeron fueron dadas para la cría de ganado; posteriormente sería el centro de desarrollo de la citricultura neoleonesa (García, 2009).

Joseph Andrew Robertson,[44] gerente del ferrocarril Monterrey-Tampico, encargó al arboricultor norteamericano León Stuart realizar un estudio sobre el desarrollo de las plantas, tamaño y sabor del fruto, calidad de la tierra, disponibilidad del agua y vías de comunicación de los municipios de Nuevo León, donde hubiese naranjo criollo, a fin de encontrar las condiciones óptimas para el cultivo de cítricos: Montemorelos fue el lugar idóneo (Cavazos, 2010; García, 2009; García y Vázquez, 1990; Sánchez, 1990).

En 1893 comenzaron a llegar a Montemorelos los primeros naranjos injertados,[45] procedentes de Sacramento, California; los agricultores, en sus gran des plantaciones, tuvieron almacigas[46] y viveros (Figura 1). Las naranjas y toronjas introducidas prosperaron en la región, con la ventaja de que al madurar antes que las cultivadas en California, llegaban varias semanas primero al mercado oriental de Estados Unidos[47]; por años, grandes satisfacciones dieron la calidad[48] y cantidad de productos que los arboricultores exportaron (Cavazos, 2010; García, 2009; García y Vázquez, 1990; Pozas, 1990; Sánchez, 1990).

La citricultura se desarrolló rápidamente en Montemorelos; al inicio, algunos plantíos eran de inversiones norteamericanas: La Eugenia, Las Palmas, Colegio Industrial, Buena Ventura, El Cinco, La Virginia y La Carlota; también hubieron agricultores mexicanos que se aventuraron a la siembra de cítricos y que hasta pasados diez años empezaron a obtener rendimientos. El aumento de la producción y las exportaciones llevó a la creación de la primera empacadora, no solo de la región sino de México: la "Empacadora Buena Ventura", ubicada en los huertos del mismo nombre (actualmente "Los Olivos"; Figura 2. García, 2009).

---

[44] Con anterioridad había trabajado como gerente de huertas citrícolas en California, y al recorrer el Valle del Pilón intuyó su vocación para la citricultura (García, 2009).

[45] Naranjos dulces injertados sobre naranjos agrios. El uso de injertos permitió usar un árbol resistente a enfermedades y plagas (normalmente con baja calidad de sus frutos) como el patrón o sostén de otra especie de árbol no tan resistente, pero con mucho mejor calidad frutal. Otro beneficio de estos injertos es que comienzan su productividad más jóvenes (García, 2009).

[46] Sitio de siembra de semillas que luego germinan y, posteriormente, se trasplantan.

[47] Abrir el mercado nuevoleonense de cítricos a Estados Unidos se facilitó porque los primeros comercializadores de los cítricos eran originarios de este país (García, 2009).

[48] La localización de los cultivos cítricos, entre los valles y lomeríos de las faldas de la Sierra Madre Oriental, favoreció su desarrollo, al protegerlos de los vientos que dañan la corteza de los frutos tiernos y al propiciar una zona fértil de riego por gravedad, la cual se alimentaba del río Pilón (Pozas, 1990).



Figura 1. Primeros cultivos de naranjos en la región citrícola de Nuevo León.

Fuente: Cavazos, 2010.



Figura 2. Primera empacadora de cítricos en México.

Fuente: García, 2009.

Con la Revolución Mexicana la producción citrícola se afectó, debido a que Estados Unidos cerró sus puertas a las mercancías de nuestro país, de modo que los propietarios norteamericanos vendieron sus huertas y se marcharon de México. Esto provocó una sobreproducción de cítricos, la baja de su precio y la depresión económica local. Pese a esta circunstancia tan desfavorable para la región, desde entonces la citricultura solo sería practicada por agricultores mexicanos, que la heredaron a sus siguientes generaciones en "empresas familiares" que han conseguido, en nuestros días, una integración vertical de su producción[49] (García, 2009*;* Pozas, 1990; Sánchez, 1990; Sieglin, 1990).

Hacia los años treinta del siglo pasado inició la recuperación de la citricultura, ahora ya no solo se exportaría a Estados Unidos sino a Canadá (en especial a Vancouver). Desde los años cuarenta y hasta los setenta se mantuvo la expansión

[49] Estas empresas, además de la citricultura, han incursionado en la agroindustria, a través de la instalación de empacadoras, jugeras o gajeras y, en algunos casos, en la transportación de sus productos (Pozas, 1990).

del cultivo de cítricos y, con ello, se fundaron las primeras empacadoras de frutos para el mercado nacional y de exportación. En tanto continuaba el excedente productivo y con la intención de no desaprovecharlo, en 1957 se construyó en la calle de Gil de Leiva, Montemorelos, la primera planta productora de jugo de naranja concentrado del país: "Jugos Concentrados" (Figura 3); luego vino el procesamiento de cítricos para la obtención de gajos, rajas y secciones de fruta (Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Nuevo León (s/f); García, 1990).

La citricultura y agroindustria de Montemorelos fue determinante para que en Allende, Cadereyta, General Terán y Linares también se expandiera, tanto en el cultivo de los árboles como en el empaquetado de sus frutos o en la transformación[50] y transportación de los mismos. El cultivo de cítricos de esta región neoleonesa ha llegado a tener un puesto importante en el mercado internacional, al grado que el gobierno del estado propuso el "Plan Livas" a inicios de los setenta, el cual buscaba expandir la citricultura en los ejidos como alternativa a la producción maicera, aunque fue mayor su aceptación entre los minifundistas privados, que se beneficiaron con la repartición de árboles de cítricos (Sánchez, 1990; Sieglin, 1900; Vázquez y García, 1990).

No se puede ocultar el hecho de que la citricultura neoleonesa ha estado influida por los métodos de producción de la "revolución verde",[51] la cual ha



Figura 3. Venta de jugo de naranja en la región citrícola.

Fuente: Cavazos, 2010.

[50] Los cítricos pueden venderse como fruta fresca, jugo natural, jugo concentrado, pulpa refrigerada en forma de gajos, aceites esenciales, residuos de pulpa, cáscara deshidratada, melaza para la alimentación del ganado, mermelada, jaleas, etc. (García y Vázquez, 1990).

[51] Refiere el aumento de la productividad agrícola a través del uso de semillas "mejoradas", el cultivo de una sola especie en un terreno y durante todo un año (monocultivo), la aplicación de grandes cantidades de agua, maquinaria especializada, fertilizantes y plaguicidas; el resultado es un aumento en la producción de dos a cinco veces más (Pozas, 1990).

encontrado eco en los productores privados, con mayores posibilidades de mecanizar o semi-mecanizar sus grandes parcelas. Las principales inversiones destinadas al campo citrícola regional son: infraestructura de riego debido a las altas cifras de evapotranspiración, a través de pozos de perforación y bombeo, introducción de tuberías en los pozos a las huertas, así como riego por aspersión y goteo; también se han introducido tractores, rastras, equipo agrícola como fumigadoras y otras técnicas de apoyo desde la siembra hasta la cosecha (Pozas, 1900; Sieglin, 1990).

En 1983 y 1989 las plantaciones de cítricos se afectaron con fuertes heladas, ocasionaron daños mayores que se tradujeron en la pérdida de las cosechas e, incluso, de árboles (Figura 4). Estos desastres obligaron a los citricultores a modificar sus técnicas agrícolas, a fin de aminorar los efectos negativos de estos fenómenos naturales, las cuales han sido opuestas entre sí: algunos agricultores prefirieron disminuir en sus huertos la densidad de árboles, a fin de tener un número más reducido pero mejor atendido, mediante la introducción de alta tecnología; en cambio, otros prefirieron aumentar la densidad de árboles por parcela a fin de incrementar al doble la producción y, con ello, contrarrestar las pérdidas pasadas, aunque esto supone un riesgo muy alto, pues si una helada volviera a suceder, la pérdida sería aún mayor (Pozas, 1990; Sieglin, 1900). Pese a los doce años subsecuentes desde estas grandes heladas y las pérdidas que ellas ocasionaron, no ha habido un abandono masivo de la citricultura.

Los daños causados por las heladas a la producción citrícola han evidenciado la necesidad de diversificar la agricultura regional; algunos citricultores y empacadores han incursionado en la siembra de hortalizas y su procesamiento, otros compran el fruto de diferentes regiones citrícolas de México a fin de incorporarla en sus procesos y mercados tradicionales, por ejemplo, la empresa Huerta Azteca,



Figura 4. Árboles de cítricos dañados por las heladas.

Fuente: Cavazos, 2010.

después de las heladas de 1983, sembró hortalizas debido a su rentabilidad y compatibilidad con el cultivo de los cítricos,[52] pues no requieren grandes extensiones de tierra, según la época del año se pueden sembrar diferentes tipos[53] y proporciona ingresos adicionales que ayudan al mantenimiento de los naranjos. La ventaja de las hortalizas es que aprovechan espacios "desocupados" dentro de las parcelas, pues se pueden sembrar en las calles y entre los naranjos, sobre todo cuando los árboles aún son chicos e improductivos (Cavazos, 2010; Pozas, 1990; Sánchez, 1900).

El impacto de las heladas ha sido tan desastroso en la producción de naranjas que, en 1980 Nuevo León ocupó el segundo lugar nacional en su producción, pero después de la helada de 1983 tuvo el noveno lugar, luego entre 1985 y en 1990 logró el octavo, pero luego de la helada de 1989 solo han podido colocarse en sexto lugar nacional, por debajo de Veracruz, San Luis Potosí y Tamaulipas (*Cf.* Capítulo 14 de esta obra). En el mismo sentido, la superficie dedica al cultivo de naranjas de Nuevo León ha descendido: en 1980 se destinaban a ello 34 210 ha y en 1990 solo 22 551, el nivel más bajo en los últimos treinta años. En el 2010 se observa un repunte en la extensión dedicada a este cultivo: 25 446 (SAGARPA, 2012).

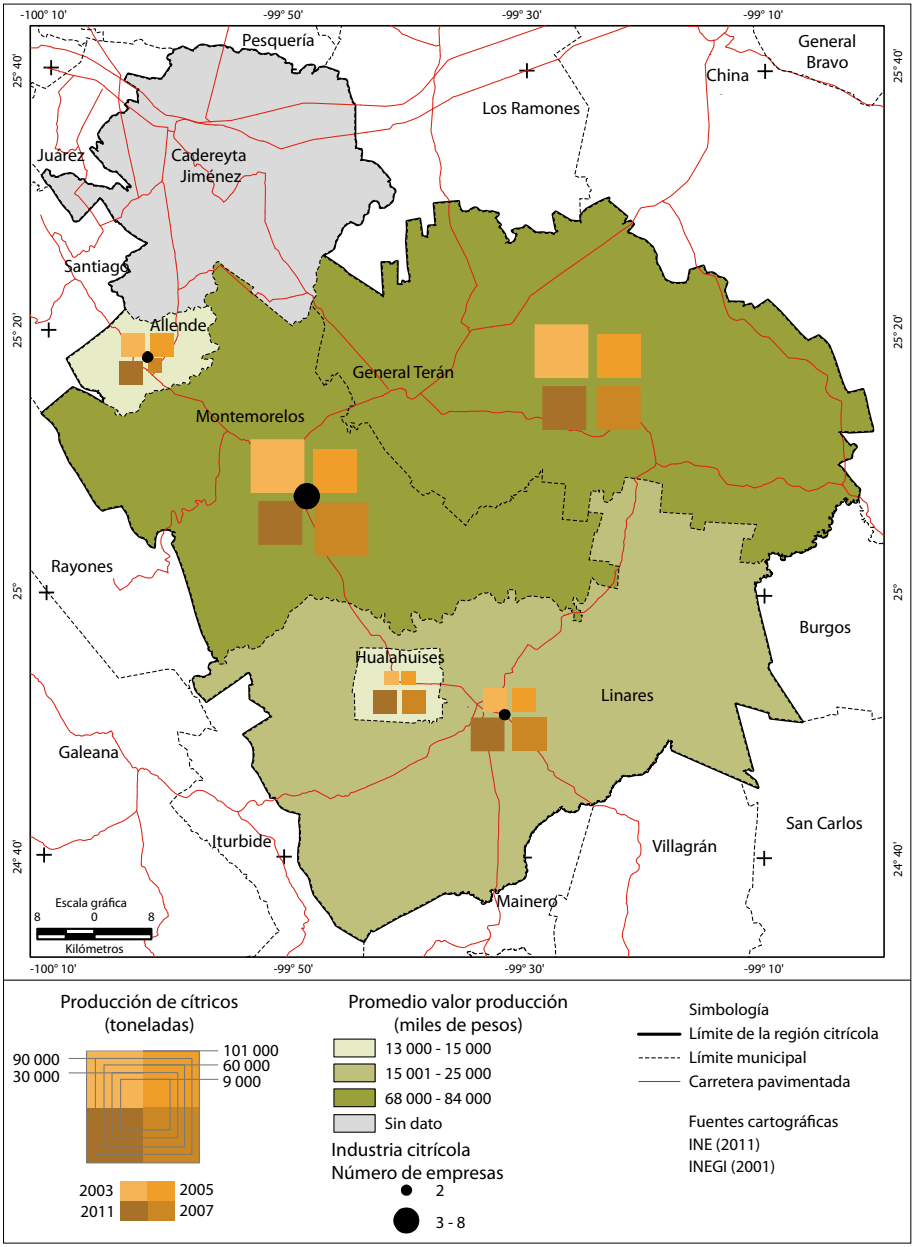
Situación actual del cultivo de los cítricos

Actualmente, dentro de Nuevo León, las zonas de plantación de cítricos y procesamiento de sus productos se concentran en los municipios de Montemorelos, General Terán, Cadereyta, Linares, Allende, Hualahuises y los Ramones: los dos primeros reportan la mayor producción y superficie sembrada con naranjos (Figura 5). La variabilidad del valor de la producción depende de los factores climáticos a lo largo del año: todos los municipios de la región citrícola, en los últimos años, han tenido pocas fluctuaciones (*Ibid.*).

La citricultura contemporánea regional depende de la variedad (naranjas, mandarinas y/o toronjas), la época de cosecha y su demanda regional: nacional

[52] Los dueños de estas huertas realizaron ensayos con otros frutales como durazno, aguacate y nuez que no fueron exitosos, por lo que realizaron un viaje exploratorio a la zona citrícola de California, Estados Unidos, y a través del sistema de producción que conocieron decidieron cultivar hortalizas (Pozas, 1990).

[53] El brócoli se siembra en invierno, pues resiste temperaturas de hasta 0º C y se cosecha en un período no mayor a cien días; la calabacita italiana se siembra en primavera, después chile pimiento morrón y los ejotes; el melón se siembra en verano (Pozas, 1990).



Fuente: elaboración propia con base en Gaitán, 2002 y SAGARPA.

Figura 5. Producción y valor de la producción de naranjas, 2003, 2005 y 2007.

e internacional (Figura 6); en general, se plantan entre enero y marzo, a fin de que el árbol no se deshidrate por las altas temperaturas. Normalmente la planta retoña en un vivero, luego se transporta al huerto en donde se injerta sobre un tallo "tutor" o patrón y, finalmente, se mantiene con riego constante (Figura 7). El tutor del árbol es la planta base sobre la que se injerta otra, a fin de que esta combinación brinde atributos favorables de resistencia a la planta; comúnmente, para la planta base se usa un patrón (tallo) de naranjo agrio, el cual tiene las ventajas de adaptarse a una amplia gama de suelos, de formar árboles precoces y longevos, de retener el fruto por un periodo más amplio de tiempo y en buenas condiciones, así como tener mayor tolerancia a agentes patógenos.

El sistema y densidad de la plantación se refieren al diseño de la huerta y al espacio que debe existir entre cada planta para un óptimo crecimiento y desarrollo, con la finalidad de que permitan una buena circulación del aire, mayor



Figura 6. Las naranjas son el principal cítrico de la región.

Fuente: trabajo de campo, 2011.



Figura 7. Injerto sobre un patrón cítrico.

Fuente: trabajo de campo, 2011.

exposición a la luz solar, así como un manejo apropiado de los huertos y óptima cosecha del fruto (Figura 8). La poda tiene efectos positivos en la productividad de los árboles: permite que éstos soporten el peso de los frutos; incrementa la sanidad de la planta al eliminar ramas secas que pudieran albergar plagas; facilita la circulación de equipos y personas dentro de las plantaciones; permite una relación óptima entre el crecimiento vegetativo, la estructura del árbol y la producción; restablece la incidencia directa de la luz solar sobre una mayor superficie foliar; rejuvenece el tejido del árbol e incrementa la producción.

El manejo de agua para el riego de las plantas se basa, principalmente, en dos técnicas: en el de gravedad el agua corre por bordos alineados a lo largo de los árboles; en el localizado, al ser por micro-aspersión y goteo, se permite mayor regulación y eficiencia en los volúmenes usados del líquido; ambos usan un acolchado de plástico que les permite conservar la humedad. Ambos sistemas hacen uso de la "fertirrigación" o aplicación de fertilizantes químicos mediante el agua de riego (Figura 9).

La cosecha se realiza cuando el fruto reúne las características óptimas de tamaño, coloración externa y calidad del jugo; la decisión de la cosecha se basa en dos componentes: el primero tiene que ver con un enfoque tecnológico relacionado con el manejo de la huerta; el segundo se asocia con el aspecto económico del precio de la fruta en el mercado. Una de las principales características de la cosecha es que aún se hace de manera manual, a través del "método tradicional" que consiste en cortar los frutos directamente del árbol, depositarlos en un "colote" o cesto para, luego, dejarlos en un remolque movido por un tractor o camioneta. Todo el proceso se debe realizar con sumo cuidado para evitar maltratar el fruto, en ocasiones es necesario el uso de tijeras para ser cortado y, así, evitar el desprendimiento de la cáscara (sobre todo en la mandarina).



Figura 8. El sistema de densidad de la plantación rectangular tiene pasillos largos.

Fuente: trabajo de campo, 2011.



Figura 9. Sistema de riego por micro-aspersión.

Fuente: trabajo de campo, 2011.

La agroindustria citrícola

Debido a que desde 1985 ha disminuido significativamente la producción de cítricos y de que la actividad citrícola se ha arraigado ampliamente en la dinámica socioeconómica y en la cultural regional, se han buscado alternativas económicas que permitan seguir manteniendo vigente la economía citrícola: la agroindustria ha sido una estrategia; ésta, en Nuevo León, comprende dos tipos de operaciones: el manejo pos-recolección que finaliza con el empacado de la fruta fresca, y la transformación de los cítricos (Figura 10).

Las trece agroindustrias identificadas en los recorridos de superficie realizados por los autores se localizaron en las cabeceras municipales y son de tres tipos: empacadoras (ocho empresas), jugueras (3) y gajeras (2). De las primeras,

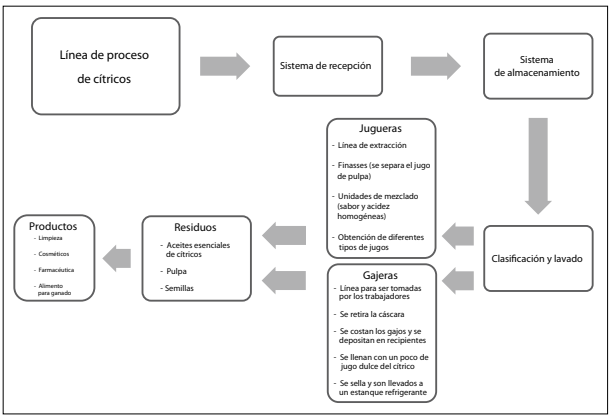


Figura 10. Proceso de industrialización de los cítricos.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo.

en Montemorelos se encuentran la Empacadora de Naranjas Azteca, S. A. de C. V., Citro Rey, S. A. de R. L. de C. V., Beneficiadora de Naranjas, S. A. de C. V., Empacadora de Frutas de México, Empacadora de Naranjas México del Valle del Pilón, S. A. de C. V. y Empacadora Mavi, S. A.; en Linares se ubica la Empacadora de Linares S. A. de C. V. y en Allende la Empacadora Aguirre. Hay dos industrias jugueras, en Montemorelos está Mexican Citrus, S. A. de C. V. y en Allende Juguera Allende, S. A. de C. V. Finalmente se tienen dos gajeras, en Montemorelos se ubica la Industria Citrícola de Montemorelos, S. A. de C. V. y en Linares Orval Kent de Linares, S. A. de C. V. (Figura 5). Después de la cosecha, los frutos se separan: los que tienen buena calidad y tamaño son llevados a una empacadora, centro de acopio o mercados de abasto para su venta en fresco; los dañados externamente, con un tamaño pequeño o grande se destinan a la industria jugera o gajera.

Las empacadoras le dan uniformidad y "buen" color a la fruta, es decir, se agrupan los cítricos con tamaños semejantes y con un color atractivo para su consumo; si bien en ellas no se realiza un proceso de transformación como tal, sí se le agrega un valor extra, a través de las operaciones de limpieza, clasificación, estandarización, cerrado y empacado, para cumplir los requisitos que demanda el mercado de consumo en fresco (Figuras 11, 12 y 13). Las empacadoras se ubican

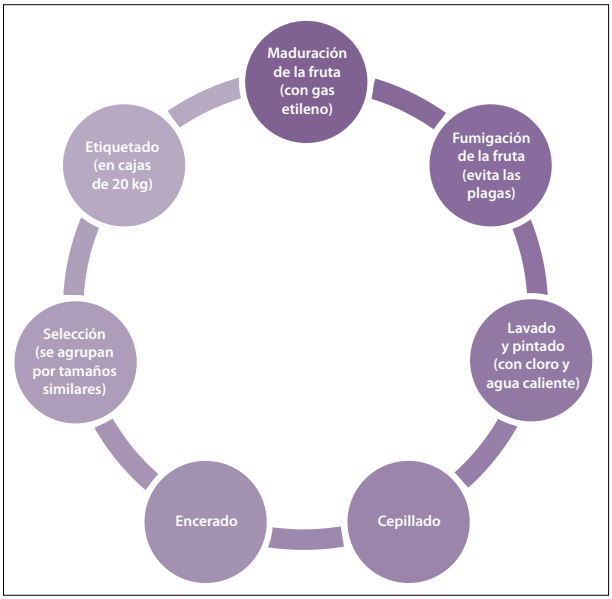


Figura 11. Proceso de empaquetado de los cítricos.

Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo.



Figura 12. La selección de cítricos puede ser a través de una máquina que escanea su tamaño y las separa.

Fuente: trabajo de campo, 2011.



Figura 13. En algunas empacadoras el proceso de selección se realiza con mano de obra.

Fuente: trabajo de campo, 2011.

principalmente en los municipios de Montemorelos, Allende y Linares, y otra en San Nicolás (éste fuera de la región citrícola).

En el proceso de industrialización se transforman los cítricos en rajas (o pulpas), en secciones de frutas o en jugos; para la obtención de rajas y secciones de frutas se requiere de una gran cantidad de mano de obra en una línea de trabajo, a fin de que tomen el fruto para retirar el pericarpio o corteza (cáscara), para luego retirar todos los mesocarpios (rajas o pulpas) de cada uno de los gajos de los cítricos y depositarlos en un envase (Figuras 14, 15, 16 y 17). Las plantas que se dedican a esta actividad se encuentran cercanas a las zonas de cosecha para evitar daño a los frutos durante su transportación.

Debido a que no todo el año hay disponibilidad de cítricos maduros en la región, o al menos no en las cantidades requeridas para industrializar, y de que se



Figura 14. En las gajeras la fruta ya lavada corre por una banda para que pueda ser tomada por los trabajadores.

Fuente: trabajo de campo, 2011.



Figura 15. Los trabajadores recogen el fruto para quitarle la cascara y cortar los gajos.

Fuente: trabajo de campo, 2011.



Figura 16. Los gajos son colocados en frascos que depositan en una banda transportadora.

Fuente: trabajo de campo, 2011.



Figura 17. Los frascos con los gajos son empaquetados para su exportación.

Fuente: trabajo de campo, 2011.

posee una maquinaria que se prefiere no detener para no tener pérdidas, a lo largo del año es necesario traerlos de diferentes partes de México o de Estados Unidos (en especial de Veracruz, Michoacán, Yucatán, Tamaulipas y Texas), a fin de no obstaculizar la producción de las empresas de la zona. En el caso de las empacadoras y gajeras, también se pueden procesar otros tipos de frutos como melón, piña, mango, kiwi, guayaba, papaya y uva que, en su mayoría, son destinados al mercado extranjero.

Para la extracción del jugo de los cítricos se usan mayoritariamente nuevas tecnologías que no requieren mucha mano de obra. Ambos productos son destinados, en su mayoría, al mercado de exportación: los gajos principalmente a Estados Unidos, Canadá, Japón y Europa; el jugo a Estados Unidos y, actualmente, se está incursionando en el mercado regional y nacional.

A modo de conclusión

La región citrícola debe su nombre al elemento homogeneizador que es el cultivo de los cítricos, éstos, aunque fueron introducidos a este espacio geográfico desde la época colonial, tuvieron un auge hasta el siglo XX, gracias a las mejoras de las plantas y a los sistemas de transporte (para su distribución). Desde entonces, desde el punto de vista económico, el cultivo y procesamiento de los cítricos son el elemento dominante en el paisaje que ha dotado de arraigo e identidad a la población de los municipios de Montemorelos, Allende, Hualahuises, General Terán y Linares. A pesar de que en un primer momento los impulsores y beneficiarios del cultivo y procesamiento de los cítricos hayan sido estadounidenses,

circunstancias históricas han permitido que los dueños de las empresas sean pobladores regionales que buscan sostener la economía citrícola en el pináculo de la actividad económica regional, a través de innovaciones constantes.

Capítulo 16. Proceso industrial

Josefina Morales
Instituto de Investigaciones Económicas, Unversidad Nacional Autónoma de México

Eva Saavedra
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

El objetivo de este trabajo es estudiar el proceso de industrialización de la región en estudio, caracterizada por un desarrollo agroindustrial de larga data y uno manufacturero-exportador de las dos últimas décadas, inserto en la reconfiguración internacional de las cadenas de valor que han definido una nueva división internacional del trabajo. Se destacan los factores de localización a los que responde dicho desarrollo y algunas características locales que ha generado. El trabajo concluye con una reflexión sobre sus perspectivas. La realización de esta investigación[54] requirió la revisión de trabajos sobre la reestructuración industrial y las cadenas de valor en la globalización y el proceso de industrialización de la región y de la entidad, el análisis de las estadísticas económicas industriales y un trabajo de campo para visitar empresas, conocer los procesos de producción y trabajo, entrevistar a productores locales, asociaciones empresariales y a funcionarios gubernamentales.

El desarrollo industrial de Nuevo León

El desarrollo económico de Nuevo León y, en particular, su actividad industrial, están signados por el peso de Monterrey, tercera zona metropolitana del país conformada por ocho municipios aledaños en los que en 2010 se concentraban 3.9 millones de habitantes, 85.5% de la población de la entidad, y en los que

[54] Que contó con la colaboración de Mateo Crossa, estudiante de posgrado en Estudios Latinoamericanos de la Universidad Nacional Autónoma de México.

se realiza más del 80% de la actividad económica estatal. El proceso de industrialización de Monterrey es de larga data; se origina desde mediados del siglo XIX y desemboca, "hacia finales de 1890, en un salto cualitativo: la producción capitalista, con eje principal en la industria y con amplias ramificaciones en la minería" (Cerutti, 1989:41). Fue impulsado por la acumulación de grandes fortunas familiares que efectuaron una enorme concentración de capital en empresas agroindustriales, mineras, textiles, fundiciones y metalurgia, e incluso crearon bancos regionales y realizaron asociaciones con capital estadounidense en algunas actividades, como la creación de la Compañía Fundidora de Fierro y Acero.[55]

Ángel Bassols (1979:176) destaca que "La buena localización de Monterrey respecto a los yacimientos minerales y la frontera con Estados Unidos, permitió que allí se establecieran dos plantas metalúrgicas de empresas norteamericanas interesadas sobre todo en exportar metales ya beneficiados". Se consolidó, como ha demostrado Mario Cerutti, una burguesía regional de gran alcance que ya antes de la revolución tenía importancia regional y nacional y para los años treinta tenía un avanzado proceso de industrialización integral. Según García Martínez (2008:266), "Nuevo León constituye un sistema regional bien definido desde sus orígenes en la primera mitad del siglo XVII, organizado ya desde entonces alrededor de Monterrey como punto central".

Una nueva etapa en su proceso industrial se registra en plena segunda guerra mundial con la creación de la empresa siderúrgica privada más importante del país: Hojalata y Lámina (Rojas y Rodríguez, 1988:55-94). Entre 1950 y 1970 el suministro de energéticos desde distancias cercanas, a través de los oleoductos de Tampico, consolida la situación económica de la capital regiomontana. La expansión nacional de los principales grupos económicos del estado y su interrelación con la banca consolida su influencia en el norte y noreste del país e impulsa su importancia económica e industrial nacional (Cerutti, 1988). Para Bassols, "el rasgo más significativo del desenvolvimiento regiomontano radicó en su orientación a elaborar bienes destinados a otras industrias" (*Ibid*.:176).

La industrialización lleva consigo el crecimiento del número de trabajadores, que rápidamente superó al de las actividades primarias. En 1960, la población económicamente activa (PEA) industrial de Monterrey era cuatro veces y media la del sector primario. Asimismo, se registra un fuerte proceso migratorio, tanto de la entidad como de otras zonas del país hacia la ciudad, que va conformando la Zona Metropolitana de Monterrey (García Ortega, 1988:95-151).

[55] El trabajo de Cerutti sobre la formación del capital de la familia Madero y su participación en la economía de Monterrey 1890-1919 es fundamental para comprender el proceso (Cerutti, 1989:55-109).

Luis Unikel señala que Monterrey ejerce un influjo económico regional de gran magnitud, además de ser la única ciudad "con diversos servicios especializados en toda la región noreste del país", lo que determina que la actividad económica de las ciudades fronterizas más próximas gire en torno a ella, y explica en parte la traza de "sus principales carreteras hacia el norte [que] la conectan con Nuevo Laredo, Reynosa y, a través de esta última, con Matamoros" (Unikel, 1978:97).

La acentuada metropolización de Monterrey en los últimos treinta años polarizó aún más a la capital de la entidad respecto de las demás regiones del estado. En 2010 la población de los ocho municipios situados alrededor de Monterrey representaba 60.2% del total estatal y cualquiera de ellos superaba en población a las principales ciudades de la zona citrícola, en donde se localiza Linares, que se mantuvo como la segunda ciudad de Nuevo León hasta 1980.

La industrialización de la región citrícola de Nuevo León

La región citrícola se destaca por su cercanía a Monterrey y a la frontera con Estados Unidos y por su red carretera y ferroviaria; infraestructura fundamental para la actividad exportadora. El desarrollo industrial de la región registra entre finales de los años cuarenta y principios de los setenta del siglo pasado una primera etapa de producción fundamentalmente agroindustrial (derivados de la leche y empacadoras de cítricos, jugueras y gajeras) de capital regional, destinada al mercado nacional; y a partir de finales de los años ochenta una última etapa caracterizada por un desarrollo maquilador orientado a la exportación, mayormente diversificado, definida por la entrada de capital estadounidense y de gran capital nacional.

La región citrícola de Nuevo León, una zona agropecuaria de importancia nacional por su especialización en naranja, registró en 1960, según el censo de población y vivienda, una PEA de 39 556 trabajadores, equivalente al 10.9% del total de la entidad; 68.6% de ella se dedicaba a las actividades agropecuarias. En 1980 se censaron a 60 696 trabajadores (7.6% de la entidad); en la industria de la construcción trabajaba 7.6% de ellos y en la de la transformación 11.7%, mientras que los trabajadores de la agricultura habían disminuido en términos absolutos y bajado su participación más de 50%, al mismo tiempo que representaban cerca de la cuarta parte del total de los trabajadores del sector en la entidad. El Censo de Población y Vivienda de 2000 registró 89 645 personas como PEA de la región (6% del total de la entidad); en las actividades secundarias trabajaban

34.8% y en el sector primario 15.1%, si bien a nivel estatal los 13 545 trabajadores de este último sector en la región representaban 28% del total del sector en el estado (Figura 1).

Linares, Cadereyta y Montemorelos son los municipios propiamente industriales de los seis municipios de la región. Según los censos de población, en 1960 concentraban 84.5% de la PEA en la manufactura y la construcción, con una producción predominantemente agroindustrial y de productos de consumo duradero (como textiles, escobas y muebles), y en 2000 el 87.5%. En el desarrollo de la agroindustria fue determinante la organización de los productores y exportadores de naranjas.

Linares, centro de la región citrícola, registra una temprana actividad industrial, de la que dan muestra empresas instaladas desde 1948 en la producción mueblera (como Industrias Daric) y del procesamiento de nuez (como la empresa Alanuez). Tiene, asimismo, tradición artesanal e industrial en la fabricación de dulces de leche y nuez, desde 1973, cuando se establece la fábrica de las tradicionales "glorias". En Montemorelos predomina el procesamiento y envasado de cítricos.

Una segunda etapa se define a partir de la construcción de una refinería en Cadereyta en la década de los setenta. En 1973, con el inicio de la construcción de las instalaciones de la refinería de PEMEX y la llegada de personas de diferentes regiones del país, la población de la ciudad aumenta 40%. El número de trabajadores en la manufactura aumentó 143% en esa década y alcanzó 3 363 personas en 1980, superior al doble de los registrados en Linares. Cadereyta concentraba entonces cerca de la mitad de la PEA de la transformación de la región y más de la tercera parte de los de la construcción. Este proceso llevó al municipio a una nueva dinámica poblacional que para finales de la década de 1990 había conducido a un predominio de la población urbana sobre la rural (70%).

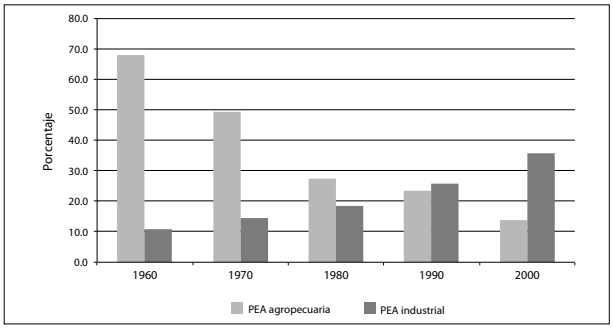


Figura 1. Estructura de la PEA de la Región (1960-2000).

Fuente: INEGI, 2010a.

La refinería "Ing. Héctor R. Lara Sosa", en Cadereyta, a 36 km al este de Monterrey, dispone de un oleoducto que transporta el petróleo desde Ciudad Madero, Tamaulipas. Con el propósito de abastecer a Nuevo León y otras entidades del norte del país, su construcción inició en 1973 y entró en operación el 12 de febrero de 1979, con una capacidad de refinación de cien mil barriles diarios.

Desde los gobiernos locales se proyectó insertar a la región citrícola en la dinámica de la refinería y el *boom* petrolero nacional. Para impulsar el desarrollo industrial se esperaba la construcción del gasoducto Monterrey-Linares, inaugurado por el entonces Presidente de México, José López Portillo, antes de terminarse, como era costumbre. Tres décadas después, la región sigue sin esa infraestructura estratégica para el desarrollo industrial.

A inicios de los años ochenta se inaugura la primera etapa del parque industrial de Linares, impulsado por el gobierno local y empresarios de la región. Entre las empresas detonadoras del crecimiento en esta etapa hay que destacar a las de carrocerías, como la Juárez (que también trabaja cajas de autos y tráilers), aunque posteriormente dejaron de establecerse en Linares.

Para 1990, los 15 493 trabajadores industriales de la región representaban 24.7% de la PEA regional, 65% de los cuales trabajaba en la manufactura (incluyendo la refinería) y el resto en la construcción.

La siguiente transformación industrial en la región empieza hacia finales de los años ochenta y responde a su incipiente inserción en el modelo maquilador, ya predominante en la frontera norte del país, y al cual se incorpora con gran dinamismo la Zona Metropolitana de Monterrey, como una de las salidas nacionales al agotamiento del modelo de industrialización por sustitución de importaciones y a la crisis de la deuda externa que condicionó el desarrollo en la década perdida en el país. Nuevo León registró en 1990 a 13 868 trabajadores en la maquila y para el 2000 había multiplicado seis veces su fuerza de trabajo, integrada por 68 868 trabajadores, un tercio de los cuales se concentraba en el municipio de Guadalupe de esa zona metropolitana.

El patrón maquilador en la región inicia en 1989 con la instalación en Linares de la planta de autopartes, ensambles de cables y componentes Packard Electric (Delphi), (fuera del parque industrial), plantas de prendas de vestir, nuevas empresas agroindustriales y la modernización de otras, como las jugueras y gajeras. Asimismo, se renuevan o instalan nuevas plantas de reparación de autopartes, defensas y carrocerías; actividades todas dirigidas hacia la exportación.

Cadereyta Jiménez, Linares y Montemorelos han seguido diversos patrones de industrialización. En el primero de estos municipios, el proceso industrial estuvo determinado por la refinería desde finales de los setenta; en el segundo

por un proceso de inserción en el nuevo patrón manufacturero exportador con la maquila de autopartes –cuyo dinamismo se vio disminuido por la insuficiente infraestructura del parque industrial–, además de su agroindustria exportadora, estrechamente ligada a la producción citrícola. En el tercero, con una industria agroexportadora de menor dimensión que la de Linares, la apertura de un parque industrial a finales de la primera década del siglo XXI dio paso a otras actividades.

En 1993, el censo industrial registró en Cadereyta 5 424 trabajadores en la manufactura, 3 013 en Linares y 1 736 en Montemorelos, los que representaban en conjunto 92.1% de los trabajadores de la región. La industria alimentaria en Linares absorbía 43.4% del personal manufacturero, en Allende más de la mitad y en Montemorelos 44.3%, mientras que en Cadereyta apenas si trabaja en ese sector 6.2% de los trabajadores.

En su segunda etapa, a partir de 1998, el parque industrial de Linares atrae más empresas de capital extranjero, agroindustriales y de otras ramas, fundamentalmente estadounidenses. Se establecen Sigma Alimentos –procesadora de alimentos precocidos y parte de uno de los grandes conglomerados mexicanos de Monterrey–, Alfa y otras empresas de elaboración de jugos, dulces y barras de cereales de capital trasnacional, como Kellog´s y la empresa de dulces, Vernell. En julio de 2000 se inició la reconfiguración de la refinería con el proyecto Cadereyta 2000, que planeaba ampliar las diez plantas existentes e instalar nueve más y elevar su capacidad de refinación de gasolinas hasta 270 000 barriles diarios.

En el marco del proyecto maquilador trasnacional se insertan modernas industrias de empacado de frutas, como Industrias Citrícolas de Montemorelos (Icmosa), fundada en 1978 con capital nacional y adquirida en 2004 por Del Monte Foods y Orval Kent, procesadora de ensaladas de frutas que se instaló fuera del Parque industrial, en Linares, en 1988. En 2002 llega Franklin Electric al Parque industrial de Linares, con cuarenta trabajadores que aumentan en dos años a 400. Dos años después se instala Keystone, reparadora de defensas de autos. En 2007 llega la maquiladora textil Robinson Manufacturing Company (RMC) después de que dos empresas de la confección (Dublinares y Carters) cerraron en 2002 y 2005, respectivamente. En 2009 se desarrolla la primera etapa de un nuevo parque industrial en Montemorelos que pretende insertarse en el proceso maquilador, con la instalación de la planta japonesa de balatas Hitachi.

Es importante destacar la creación en 2004 del Fideicomiso para el Desarrollo de la región citrícola de Nuevo León (Fidecitrus), impulsada por el gobierno del estado, los gobiernos locales y Nacional Financiera. En su informe de 2004-2008 destaca entre sus funciones la promoción de la inversión extranjera para la industrialización, el apoyo a medianas y pequeñas empresas, el fomento de la

innovación vía una mejor articulación entre universidad y empresa y el desarrollo de infraestructura para la exportación (Fao-Fidecitrus, s/f).

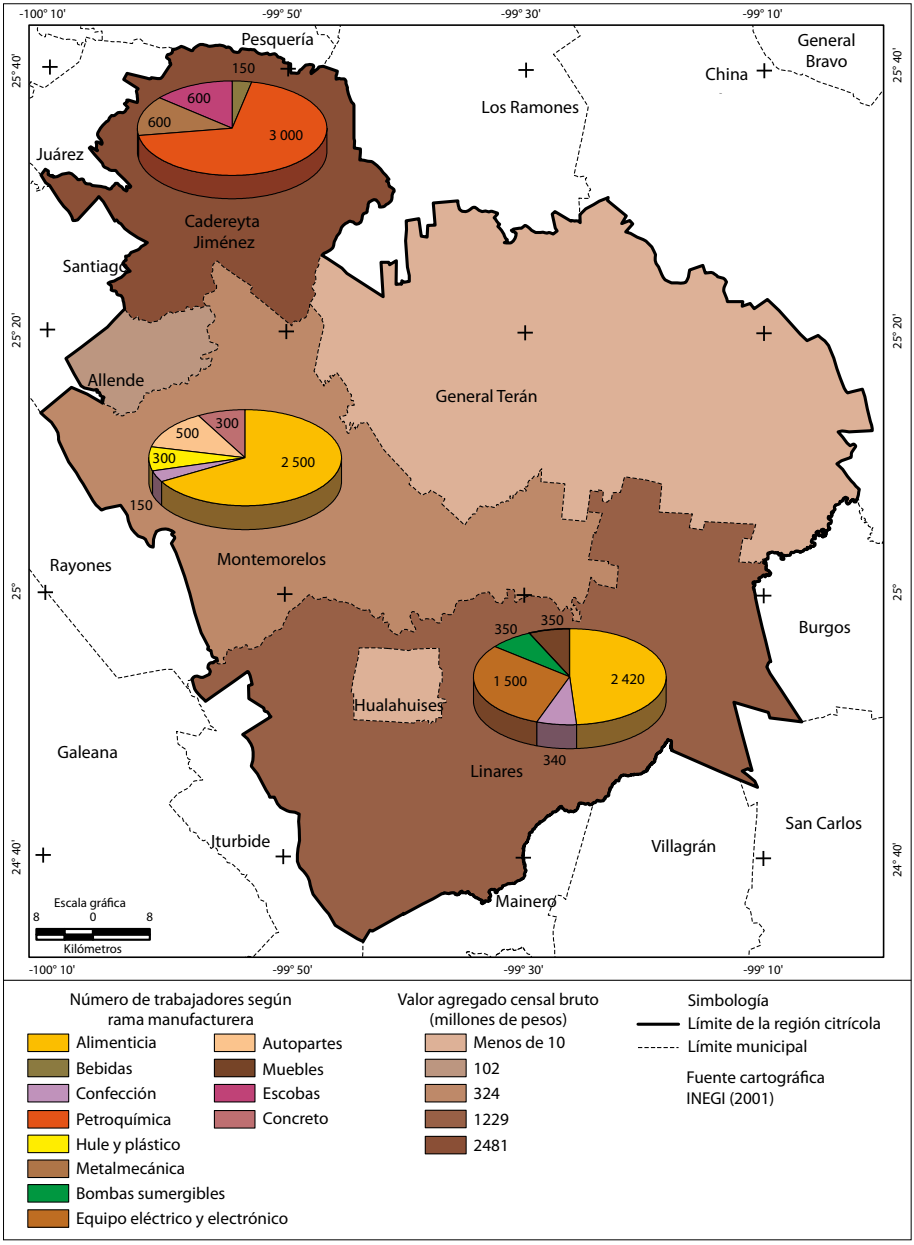
El censo industrial de 2008 registra 15 719 trabajadores en 756 establecimientos, 27.9 % labora en la industria alimentaria y percibe 12.8% del total de las remuneraciones, pues en ella predominan, como se sabe, la micro y pequeña industrias que caracterizan a la industria panificadora y de la tortilla. El directorio empresarial del INEGI (Denue) registró en 2010, 801 establecimientos manufactureros, la quinta parte de los cuales fabricaba productos de herrería, 10.7% eran tortillerías, 95 panificadoras, 7.1% escobas, 6.9% productos de la confección y 5% madera para la construcción (INEGI, 2011h).

Cadereyta mantiene el liderazgo industrial, con 6 654 trabajadores en 199 establecimientos (poco menos de la mitad de los cuales trabaja en la refinería); Linares tiene 238 establecimientos y 5 918 trabajadores (43.5% en la industria de alimentos), y en Montemorelos se registran 2 308 trabajadores, la mitad en el sector alimentario. Estos tres municipios concentran 94.7% de los trabajadores de la manufactura en la región, en 80% de los establecimientos.

Los trabajadores de la industria de la transformación se concentran en las grandes empresas: cerca de la tercera parte en aquéllas que emplean más de mil trabajadores y 20.6% en las que tienen entre 501 y 1 000; nueve empresas que emplean entre 101 y 250 personas emplean en total al 11.5% de los trabajadores de la región (Figuras 2 y 3 y Cuadro 1). La refinería de Cadereyta es la empresa más grande de la región y emplea a la tercera parte de los trabajadores de la industria de la transformación. Otras dos grandes empresas en Linares emplean a más de mil personas cada una, y en conjunto a 28.5% de la fuerza de trabajo de la industria manufacturera del municipio. Las microempresas que emplean hasta diez trabajadores representan 85% del total de los establecimientos y dan empleo apenas a 2.6% de los trabajadores de la región; nueve empresas que emplean entre 101 y 250 personas ocupan en total a 11.5% de los trabajadores de la región (Figura 3 y Cuadro 1).

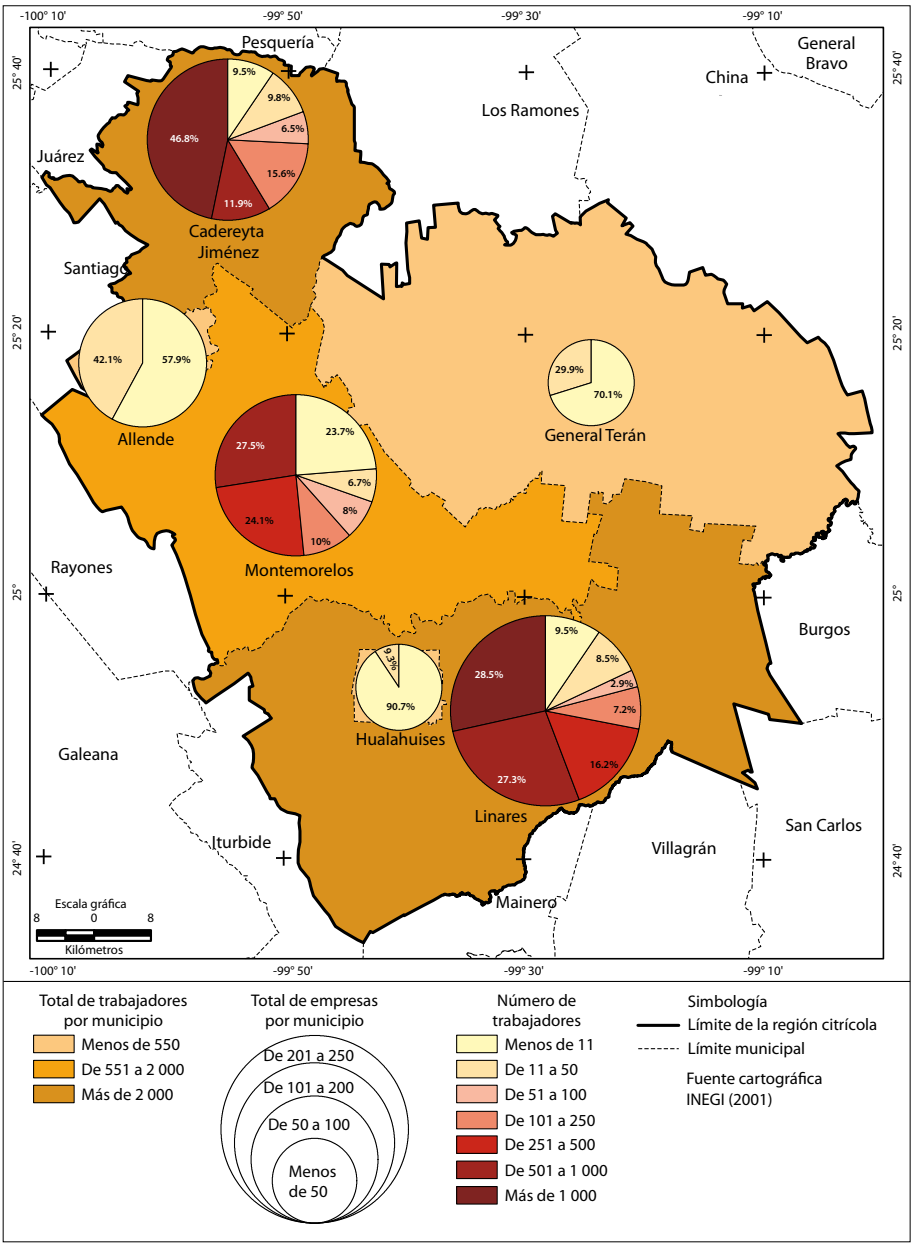
Si bien la rama automotriz no es significativa en la región en lo que se refiere a establecimientos, y no se advierte un registro específico en el último censo industrial, sí es importante en el ensamble de autopartes y reparación de carrocerías, cableados eléctricos y arneses. Destacan Keystone Automotive de México (LKQ) y Delphi Ensamble de Cables y Componentes S. de R.L. de C.V. (Essa).

Existen muchas otras industrias manufactureras (micro, pequeñas y medianas) de capital nacional y regional dispersas en la región, algunas de las cuales han alcanzado gran tradición. Entre ellas cabe destacar la producción de escobas iniciada en 1892 en la fábrica La Aldeana en Cadereyta, ciudad conocida hacia



Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2011g, y trabajo de campo (enero de 2011).

Figura 2. Estructura de la industria manufacturera por municipio.



Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 2011g, y trabajo de campo (enero de 2011).

Figura 3. Estratificación industrial.

Cuadro 1. Establecimientos por número de trabajadores

	Establecimientos	Trabajadores
Total	756	14 880
Total %	100.0	100.0
0 - 0	85.1	2.6
11 - 50	7.3	8.8
51 - 100	0.8	5.3
101 - 250	1.2	11.5
251 - 500	0.4	10.3
500 - 1000	0.4	20.6
> 1000	0.5	32.3

Fuente: INEGI, 2011g.

1945 como "la capital escobera de México". En 2005 se fabricaban en el municipio "75 000 docenas de escobas de mijo al mes, el 75 por ciento se exporta al extranjero y el resto cubre el abasto del mercado nacional" (www.e-local.gob.mx).

Otra manufactura tradicional en la región es la de productos de cuero. Sobresale Hualahuises, municipio que se distingue por su especialización en la elaboración de guantes de béisbol y otros productos de cuero (monturas, látigos de diversos tipos, fuetes para caballo y cinturones con calidad de exportación), además de juguetes (con mercado en la zona fronteriza con Estados Unidos) y otros artículos artesanales de madera, como muebles rústicos y algunos utensilios de cocina.[56]

La estructura industrial de la región se caracteriza por su heterogeneidad. Al lado de las plantas manufactureras de artículos de exportación –con un estricto control del tiempo– hay centenares de micro y pequeñas empresas, algunas de las cuales podrían caracterizarse como artesanales. En el primer caso, las empresas cuentan, dependiendo de la rama, con instalaciones modernas y automatizadas y un gran número de trabajadores; en el sector de autopartes trabajan en sistema modular y en el proceso agroindustrial se combinan maquinaria y equipo, con diverso grado de automatización y procesos intensivos de trabajo manual.

[56] Entrevista realizada por el grupo de trabajo del proyecto en septiembre de 2010.

Las grandes empresas[57]

El desarrollo industrial de la región en las últimas dos décadas responde a su incorporación en las cadenas de valor trasnacional industrial y a la reorientación hacia la exportación que, sin abandonar su expansión en el mercado interno, llevan a cabo algunas empresas nacionales en proceso de internacionalización.

La gran empresa trasnacional, sea estadounidense o mexicana, se ha transformado en las últimas tres décadas en una empresa red con localización dispersa y una circulación internacional que produce tanto para el mercado nacional como para el mundial. Se desarrollan así nuevas cadenas de producción trasnacional, caracterizadas, según Gereffi (2001), por estar dirigidas por compañías industriales productoras (un ejemplo clásico es la industria automotriz) o por cadenas comandadas por empresas comercializadoras, de las que Wal-Mart o Nike son prototipo.

Por su ubicación a medio camino entre la Zona Metropolitana de Monterrey y la frontera estadounidense, la región citrícola ofrece ventajas comparativas para la gran empresa trasnacional. Los costos de producción son menores que en la capital estatal y su área metropolitana, compuesta por los municipios que la gran ciudad terminó integrando y convirtiendo en el centro del proceso maquilador en la entidad. De las 22 empresas más importantes localizadas en Cadereyta, Linares y Montemorelos, ocho son de capital estadounidense y el resto de capital nacional o regional. Seis de ellas son agroindustriales, dos estadounidenses, dos de capital nacional anteriores a 1960 y una de un importante grupo empresarial. Según el directorio de INEGI, seis de ellas tienen entre 101 y 250 trabajadores, y el resto más de dos. La información recogida durante el trabajo de campo reveló que cuatro de ellas tienen más de mil.

En la Figura 3 y el Cuadro 2 se observa que es en Linares donde se encuentra el mayor número de trabajadores y de grandes empresas, así como la mayor diversificación. En Cadereyta hay ocho grandes empresas, dos de ellas especializadas en escobas, cuatro en productos metálicos, una en bebidas y la refinería que, como ya se señaló, es la empresa más grande de la región. En Montemorelos se ubican solo cinco grandes empresas, una de conservación de frutas y verduras y una maquiladora de partes electrónicas que se instaló en el parque industrial, inaugurado en 2009.

---

[57] Este apartado recoge información del trabajo de campo realizado por las autoras en enero de 2011 y por el grupo colectivo del proyecto de investigación, realizado en septiembre de 2010. Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento al Ing. Guillermo Leal Siller, entonces Director de Desarrollo Económico y Turismo del municipio de Linares, por su apoyo para realizar las visitas a varias empresas, así como a la gerencia de cada una de ellas.

Cuadro 2. Valor agregado censal de la industria manufacturera, 2008 (millones de pesos)

Entidad	Valor agregado	Entidad	Valor agregado
Nuevo León	145 175		
Allende	102	Cadereyta Jiménez	> 2 000
Cadereyta Jiménez	2 481	Linares	1 000-1 500
General Terán	6	Montemorelos	300-500
Hualahuises	8	Allende	100-299
Linares	1 229	General Terán	<10
Montemorelos	324	Hualahuises	<10

Fuente: INEGI, 2011g.

En Linares se encuentran once empresas con más de cien trabajadores, las que en conjunto se estima emplean a cerca de cinco mil personas. Seis de estas empresas pertenecen al sector alimentario y emplean a cerca de la mitad de los trabajadores: dos preparan frutas y verduras congeladas, otros alimentos congelados, otra más produce cereales y dos más producen dulces. Hay también una empresa de autopartes con más de mil trabajadores, una planta de la confección en la que laboran cerca de 350 personas, dos que fabrican muebles de oficina y baño con 350 trabajadores en conjunto y una empresa de bombas sumergibles con 350 empleados.

Industria alimentaria

Sigma, la división de alimentos de Alfa (uno de los cuatro grandes grupos mexicanos formados en los años setenta del siglo pasado y parte estratégica del grupo Monterrey), ilustra este proceso de reestructuración industrial. Fundada en 1980 para penetrar en el sector de producción de alimentos, esta empresa entra en un proceso de modernización y expansión tras la firma del TLCAN en 1993 y en la primera década de este siglo se internacionaliza y redefine sus campos de actividad (Pozas, 2002).

La estrategia principal de Sigma Alimentos desde su fundación (mediante la adquisición de las empresas de la familia Brener, productoras de carnes frías desde 1939) ha sido la adquisición de empresas productoras de carnes frías y derivados de lácteos nacionales, regionales e internacionales, lo cual le ha permitido una mejor penetración en los mercados locales. A partir de 1993 la empresa se incorpora a la producción de yogurt, quesos y comidas preparadas y realiza algunas

alianzas estratégicas con empresas de capital extranjero. Su internacionalización inicia en 2002 con la exportación de carnes frías para el mercado hispano de Estados Unidos y la adquisición en El Salvador de la empresa líder en la producción de carnes frías. En los últimos años profundiza su penetración en el mercado estadounidense y su expansión en América Latina, y acrecienta su consolidación y diversificación nacional.[58]

La instalación de la moderna planta de Sigma en el parque industrial de Linares en 1997 obedece a la necesidad de descentralización de su actividad en Monterrey, a una mano de obra más barata que la de la Zona Metropolitana, a la abundancia de agua y a una localización geográfica que le permite mantener su estrecha relación con uno de sus principales mercados tradicionales (la Zona Metropolitana de Monterrey), así como la exportación hacia las entidades estadounidenses con mayor presencia de población de origen mexicano.

En la planta de Linares se elaboran productos alimentarios preparados, refrigerados y congelados, tales como flautas (El Cazo), burritos, *nuggetts* y guisos. Entre los principales clientes se encuentran los autoservicios y supermercados como Wal-Mart, Soriana, Costco, Sam's y los Oxxo. La mayor parte de la producción de Linares se destina al mercado nacional. Actualmente, entre 4 y 5% de la producción se orienta a la exportación hacia Estados Unidos, República Dominicana, Nicaragua, El Salvador y Honduras, y se encuentra en trámite un permiso para exportar a Europa. La producción de flautas se distribuye en Estados Unidos, la Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, principalmente, y también llega a Cancún. Hay embarques directos a Tepozotlán, a Dulces Nombres, en Nuevo León, y a Lagos de Moreno, Jalisco. La distribución se realiza en cadena refrigerada principalmente. Para los congelados y refrigerados hay redes de distribución establecidas. La distribución se basa en el sistema "justo a tiempo".[59]

---

[58] Las plantas de Sigma se localizan en México, Estados Unidos, Centroamérica, Perú y República Dominicana. En Centroamérica comercializa y se beneficia de veinte marcas de carnes frías y otras más de quesos, yogurt, comida preparada y pizzas. Es líder en México en la producción y distribución de alimentos refrigerados y congelados, y tiene por tanto una de las redes de distribución refrigerada más grandes del país. Posee una capacidad de un millón de toneladas al año y emplea a 29 441 personas. El 76% de sus ingresos proviene de México, 15 de Estados Unidos, 8 de Centroamérica y el Caribe y 1% de Perú. Las ventas en el exterior representaron 24% en 2010. Sigma tuvo ingresos por 2 615 millones de dólares en 2010 y contribuyó con 25% de las ventas del Grupo Alfa, que reportó 136 395 millones de pesos (10 773 millones de dólares). Las carnes frías le proporcionan 63% de sus ingresos, los lácteos 32% y otros 5% (Sigma, 2010).

[59] Entrevista al gerente de la planta en enero de 2011.

La mitad del proceso de trabajo en la planta de Linares está automatizado y se combina con el manual, como lo requiere el tipo de productos. Actualmente la planta tiene 158 hombres y 129 mujeres, aparte de 63 empleados en actividades administrativas. El nivel educativo de los trabajadores es de secundaria en adelante. Se registran ausencias y la rotación del personal es elevada.

La Compañía adquiere de manera externa sus materias primas a través de proveedores tanto nacionales como extranjeros. El 70% de los ingredientes es de origen nacional. Los proveedores son locales, aunque pocos son de Nuevo León, la carne se trae de Estados Unidos, y los empaques son nacionales e importados. Buena parte del transporte es propiedad de Alfa. La materia prima se distribuye a través de licitaciones, pero el producto acabado se transporta en medios propios. La empresa subcontrata con otras empresas diversos servicios: con IBM lo relacionado con los sistemas de cómputo, y con otras la recolección de basura. La empresa cuenta con varias certificaciones de calidad.

El sistema agroindustrial de la región está integrado por jugueras, gajeras y empacadoras, con procesos de trabajo manual y automatizado. Tal es el caso de la gran empresa alimentaria Orval Kent, altamente industrializada, productora de ensaladas de frutas para exportación a Estados Unidos, donde únicamente la tarea de pelar la fruta es manual.[60] Esta empresa se abastece en forma directa de grandes y medianos productores de fruta y de miles de pequeños proveedores de casi todo el país. El azúcar se adquiere en México o en Estados Unidos, y se ha llegado a importar fructosa. Los empaques se compran en Montemorelos y el Distrito Federal. Actualmente cuenta con cerca de mil trabajadores, casi la mitad de los cuales son mujeres (muchos provenientes de rancherías de la región) de edad variable, entre los 25 y 60 años. El pago es a destajo, seguramente parte del salario mínimo más los bonos de productividad.

El producto se comercializa principalmente en restaurantes, líneas aéreas y supermercados de Estados Unidos, y parte de la producción mexicana se distribuye a través de sus plantas en Los Ángeles y Ohio. La mercancía se transporta diariamente en tráileres refrigerados que se conducen a Reynosa, en la frontera. La empresa ha invertido en maquinaria y equipo, aunque las crisis de 2001 y 2008 han provocado una contracción y baja en las ventas. Entre los impactos de Orval Kent en Linares está el establecimiento de una escuela con licenciatura en alimentos que beneficia al parque industrial.

El número de plantas agroindustriales en la región ha disminuido desde los años ochenta, debido a fallas en la comercialización hacia el exterior. Una

[60] Observaciones del trabajo de campo, enero de 2011.

excepción es la planta Industrias Citrícolas de Montemorelos (Icmosa**),** gajera de exportación de capital regional y estadounidense localizada en la carretera Linares-Montemorelos. Establecida en 1974 con 200 trabajadores (los cuales se duplicaron en 1987) la empresa cambió más tarde de propietarios y cerró por algunos periodos. En 2004 fue adquirida por Del Monte y se modernizó. En 2011 tenía 2 500 trabajadores. Es una empresa intensiva en el empleo de la mano de obra, pero también mecanizada. El proceso de producción en línea, es semiautomatizado y con alto control de calidad. En esta planta trabajan tanto hombres como mujeres con nivel educativo de secundaria. La producción es básicamente de exportación y se destina a Estados Unidos, y una participación menor se destina al mercado nacional, como Costco. La producción principal consiste en frascos con gajos de toronja roja proveniente de la región y copitas de ensaladas de frutas con gajitos de toronja, durazno, pera y piña (esta última importada de Filipinas). Hay otras modalidades.

San Pablo Productos de Leche es una empresa tradicional de dulces de leche que tiene una cadena agroindustrial con presencia en el mercado nacional e importantes centros de distribución. En los últimos años inició su comercialización en el mercado estadounidense.[61]

Los orígenes de la primera planta de derivados de lácteos en Linares se remontan a 1965 con una empresa familiar de fabricación de quesos instalada en Monterrey. En 1973 se establece en Linares la planta de dulces de leche San Pablo, productora de obleas, natillas y las conocidas "glorias", con pocos trabajadores (entre 15 y 20). Su crecimiento fue paulatino y no despegó sino hasta 1987. En 2010 registraba 170 obreros en la producción, la cual inició de manera artesanal y evolucionó con la incorporación de una maquinaria más específica, sofisticada e importada de Estados Unidos, aunque de origen alemán. Hoy en día un 70% de la producción es mecanizada. La planta matriz de los dulces de leche se ubica en Linares y los productos se comercializan en Monterrey, así como en otros centros de distribución en Guadalajara, México, Juárez y Chihuahua. La exportación en 2010 se hace vía Laredo. En 2006 inició una nueva línea de productos: la palanqueta de cacahuate, que ahora se maquilará a Bimbo y tiene muy buena aceptación. El insumo principal para sus productos es la leche de cabra, junto con el azúcar y la nuez, producida en la región, pero también proveniente de Chihuahua. Un 40% de la leche la recolectan intermediarios en las rancherías de Linares, quienes la llevan a la planta, donde se condensa y almacena. La planta

[61] Otra planta de menor tamaño que también elabora dulces de leche, aunque su elaboración es más artesanal, es La Guadalupana, localizada también en el centro de Linares, fuera del parque industrial.

se divide en una de caramelo y otra de dulces de leche y cuenta con un laboratorio para estudios y pruebas de laboratorio.

La elaboración de dulces es manual, pues la calidad deseada así lo requiere. Se producen 250 cajas por día; por el contrario, el proceso de elaboración de las obleas y natillas es más mecanizado. En febrero de 2011 inició una nueva línea de producción: empanadas de cajeta con nuez, para cuya panificación se importó maquinaria de Europa y se creará una nueva planta. Hay poca rotación de personal, lo que se refleja en la antigüedad de algunos empleados (provenientes mayormente de Linares) y predomina la mano de obra femenina, cuya edad promedio es de 27 años y el grado de educación, secundaria.

La empresa se encuentra en pleno desarrollo. En 2010 registró un crecimiento de 16% en sus ventas en Guadalajara y los estados aledaños a Jalisco. En el Estado de México fue de 7%. Actualmente la empresa está en proceso de certificación y mantiene vínculos con casi todos los centros educativos tecnológicos de Linares.

Kellogg´s, empresa trasnacional, principal productor mundial de cereal e importante productor de alimentos preparados, inició actividades en Estados Unidos en 1906. Hoy produce en 18 países y vende en más de 180. En 1922 sus productos llegan a México y en 1951 inicia su producción en Querétaro. En 1973 inaugura una nueva planta, más grande y moderna, en la misma ciudad, y en 1986 Kellogg´s de México es reconocida como la planta más productiva de la compañía en el mundo. En 1998 inaugura su producción de *snacks* en Linares y en 2005 abre una planta en Toluca, también productora de barritas de cereal. En 2006, a los cien años de la compañía, inaugura en México el Instituto de Nutrición y Salud Kellogg´s y en 2009 abre otra planta en Mexicali, Baja California. En 2010 registra ventas netas globales por 12 397 millones de dólares y 30 645 empleados. La empresa tiene compañías subsidiarias en Canadá, México, Venezuela, Japón, Corea, China, India, sudeste asiático, Australia, 18 países europeos, Sudáfrica y el Caribe, así como 14 países de América Latina.

La industria automotriz

Delphi, Ensamble y Componentes, llegó a Linares en 1989 y emplea actualmente a 1 500 trabajadores en una planta ensambladora de arneses con un alto grado de tecnificación y productividad. Delphi se constituyó en filial de General Motors (GM) en 1994, cuando se forma el grupo de componentes de autopartes, que en 1995 se denomina Delphi. En la reestructuración de GM, esta división se separó y en 1999 se convirtió formalmente en la mayor empresa trasnacional de la rama.

Posee empresas en los principales países europeos y en América Latina, en donde tiene presencia de más de medio siglo como General Motors.[62]

En México está presente desde 1978, en más de veite ciudades del país, principalmente del norte.[63] Delphi se estableció en Linares, fuera del parque industrial, hace 22 años. Con su establecimiento en Linares favoreció el crecimiento del parque industrial, en un momento de descenso de la actividad económica de la región como consecuencia de la helada de 1985, que destruyó la producción de cítricos. A lo largo de estos años, en esta planta han trabajado 1 500 empleados (51% mujeres y el 49 restante hombres), cuya edad promedio es de 23 años. El 80% de sus trabajadores proviene de barrios y localidades ubicadas hasta siete kilómetros de la planta, ubicada en la carretera a Monterrey.

El régimen maquilador impone sistemas de producción flexible, certificación y capacitación constante de la fuerza de trabajo, lo que se expresa en la calidad de sus instalaciones, su modernización y automatización y en procesos intensivos de fuerza de trabajo y pagos salariales flexibles: salario mínimo más bonos de productividad, puntualidad y asistencia, con un ingreso promedio de dos salarios mínimos y prestaciones mínimas. Sin embargo, se registra un ausentismo del 3% y una rotación de personal de 4% mensual. Los paneles de producción son continuos: se fabrican sesenta arneses por hora y, terminado el producto, se entregan para su distribución en un lapso de cinco días, en observancia de la política de distribución "justo a tiempo". Casi toda la producción se transporta a Estados Unidos.

Los insumos para la producción se traen de Estados Unidos, Canadá y Alemania, así como de China, y de empresas maquiladoras mexicanas. Las materias primas pasan a través de Estados Unidos, entran por Nuevo Laredo y regresan por vía terrestre. Los arneses pueden llevarse a las ensambladoras o al cliente en la región.

---

[62] Delphi, cuya casa matriz se localiza en Ohio, es propietaria de 150 establecimientos de producción en el mundo y en 2008 registró 146 000 empleados. Desde mediados de la primera década de este siglo enfrenta serios problemas que la han llevado –aun antes de la crisis de 2008-2009– al cierre de plantas, despido de trabajadores y reubicación de sus instalaciones. Está embarcada en una profunda reestructuración después de acogerse al capítulo 11 de quiebras en Estados Unidos en 2009.

[63] Según el Directorio maquilador del 2000, Delphi tenía 32 establecimientos en 15 municipios de cinco entidades diferentes, con un total de 39 407 empleados (Solunet Infomex, 2000; Morales, 2000). Destaca su concentración en Ciudad Juárez, donde tiene un centro de diseño. El directorio de 2008 registra que esta empresa tenía en el estado de Chihuahua doce plantas en cinco municipios en las que trabajaban 18 430 trabajadores y una planta en el municipio de Guadalupe, en la Zona Metropolitana de Monterrey (Solunet Infomex, 2008).

En 1995 Delphi obtuvo el Premio Mundial a la Excelencia por sus óptimos estándares de calidad. Durante la crisis de 2008-2009 la planta de Linares no registró crecimiento y estuvo a punto de cerrar. Sin embargo, en febrero de 2011 sus directivos consideraban que su situación era estable.

Keystone Automotive es una empresa de reparación de partes automotrices con corporativo en Chicago y cerca de mil puntos de venta en Estados Unidos y Canadá. La planta en Linares es una especie de "deshuesadero" computarizado con mano de obra barata. Se trata de una industria muy tradicional, con un proceso intensivo de mano de obra. Las operaciones en la planta iniciaron a finales de 2005 con la contratación de cuarenta mujeres dedicadas a la reparación de defensas plásticas automotrices, aunque actualmente hay una ocupación mayoritaria de hombres. El número de empleados ha crecido bastante: en 2011 había 400 trabajadores (70% hombres y 30 de mujeres). La edad promedio del trabajador es de 28 años. Sin embargo, el índice de rotación es elevado (6%) y va en aumento (hacia 11%).

La planta cuenta con 25 líneas de producción y anualmente se reparan 110 000 unidades (lo que significa un promedio de 500 diarias). El material para las reparaciones es importado y en 2012 se tiene proyectado introducir un sistema modular que sustituirá al trabajo en línea, en el cual se invertirá un millón de pesos. En 2010 la derrama económica en Linares alcanzó cinco millones de dólares. Cada semana la planta recibe mercancía; un camión llega y sale diariamente. El servicio de transporte se contrata con la empresa Larsen, de Michigan. Se transportan piezas desde Chicago, Florida y Dallas. Las piezas reparadas se envían a Greenville, en Michigan, y a Chicago, Baltimore, Dallas, Los Ángeles, Atlanta, Grand Rapids y otras ciudades pequeñas, como Austin y San Antonio.

Otra importante empresa es la japonesa Hitachi, fabricante de partes y productos electrónicos de gran diversificación (aparatos electrónicos para el hogar, tecnología médica, medio ambiente y servicios tecnológicos, televisores, DVD, audios, cámaras digitales, herramientas eléctricas y, desde 1930, partes de automóviles). Establecida en 1920, entre 1970 y 1980 la empresa realiza innovaciones internacionales en su campo, hasta establecer su primera planta de autopartes en Estados Unidos en 1985. Entre 1991 y 2003 abre nuevas plantas en distintos puntos del globo, coinvierte con Nissan y llega a formar 14 grupos. En la primera década de este siglo la empresa tiene una intensa y compleja actividad de crecimiento y concentración a través de uniones, coinversiones, absorciones y modernización tecnológica, desde la venta de teléfonos con sistemas de rutas y mapas hasta sistemas de navegación. Se establece en el nuevo parque industrial

de Montemorelos en 2009, con cerca de cien trabajadores y una inversión de doce millones de dólares.

El subsector petrolero

El subsector petrolero ocupa un lugar particular en la región citrícola, ya que obedece a una localización puntual y concentrada en un municipio, y a una producción especializada destinada principalmente a Nuevo León, Coahuila, Chihuahua y, parcialmente, a Aguascalientes, Durango, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. De acuerdo con datos de Pemex Refinación, las instalaciones de la refinería ocupan un área total de 489.5 ha en el municipio de Cadereyta Jiménez, la más grande del noreste del país. Concentra también el mayor valor de la producción de la región.

La construcción de la primera planta de destilación primaria de la refinería comenzó en 1975 e inició sus operaciones en 1979. Contaba en 1998 con una capacidad de refinación de 235 000 barriles de crudo por día. El Proyecto Cadereyta 2000, cuyo objetivo era reconfigurar la refinería, se propuso incrementar la capacidad a 270 000 barriles diarios, así como la construcción de nueve plantas nuevas y la ampliación de diez ya existentes, a concluir en el mismo año. El crudo se lleva por el sistema de oleoductos Nuevo Teapa-Poza Rica-Madero-Cadereyta, en tanto que la distribución de productos petrolíferos se hace a través del Poliducto Cadereyta-Matamoros.

En 2003 se puso en operación la Planta Coquizadora, que disminuye la generación de productos residuales y de la que se obtiene coque de petróleo. Para 2008 la refinería reportó más de 27 millones de litros diarios de combustible y un proceso de petróleo crudo de 208 349 barriles diarios. Con una inversión de 52 millones de pesos se pusieron en operación dos Unidades de Tratamiento de Gas de Cola, que aumentan la recuperación de azufre y disminuyen la emisión de este componente a la atmósfera. De igual manera, se realizaron inversiones por 172 588 681 pesos para la reconstrucción de los tanques afectados por un rayo en 2007.

La industria de la confección

Robinson Manufacturing de México (RMM) se instala en el parque industrial de Linares en 1996. La casa matriz se localiza en Bayton, Tennessee, y su única planta en México se sitúa en Linares. Se maquilan *bóxers* a Wal-Mart y a Sears, y se confeccionan otras prendas para hombre y de temporada. Entre otros negocios, la empresa llegó a fabricar ropa deportiva para Nike. Los rollos de tela se

importan de la India y el material cortado proviene de Bayton, aunque una parte menor se corta en la planta de Linares.

El trabajo en la planta se organiza en dos líneas y se producen seis mil docenas de *bóxers* por semana. Toda la producción se destina a la exportación, mediante dos envíos semanales en tráiler a Bayton. La maquinaria es reciente, semiautomática e importada temporalmente de Estados Unidos. En 2011 se registran 340 trabajadores, incluidos 37 trabajadores administrativos, y se espera que se incrementen a 360, exclusivamente en la producción. El 43% son hombres y el resto mujeres, y su edad promedio va de 17 a 35 años. El salario de los costureros es el mínimo, el cual se incrementa con el bono de productividad y asistencia. La productividad es de 75%. Los trabajadores cuentan con seguro social.

La mayoría de los empleados habita en las colonias aledañas a la planta; cerca de un 10% vive en rancherías más lejanas y a ellos se les proporciona transporte. El perfil educativo predominante es el nivel de secundaria y carreras técnicas. Hay una alta rotación de personal. El ausentismo es elevado: 14 ausencias por día, principalmente entre los jóvenes solteros.

Anteriormente hubo en el Parque de Linares otras empresas de la industria textil y de la confección que cerraron debido a la crisis.

Conclusiones

El proceso de desarrollo industrial en Monterrey y su área conurbada mantendrá su dinámica durante los próximos años debido al peso de un pasado en el que las localizaciones industriales condicionaban la concentración de actividades fabriles y la aparición de una industria diversificada y especializada, así como el establecimiento de servicios necesarios a las empresas e importantes economías externas, aunque hoy en día la lógica espacial de las empresas sea otra.

Es también un hecho innegable la necesidad de desconcentración industrial de la ciudad capital estatal para el desarrollo equilibrado de la entidad, lo que ha llevado a que los planes estatales de desarrollo contemplen la creación de nuevos polos de crecimiento para impulsar el desarrollo regional. De este modo, la región citrícola se considera una zona indispensable para sustentar este desarrollo, a causa de su estratégica ubicación, su potencial económico y al sistema de comunicación vial del que dispone.

Aunque Monterrey y su área conurbada absorben toda inversión de importancia y mano de obra especializada, existe entre ambas una desarticulación regional debido a que en la región tanto la infraestructura como los servicios son

insuficientes. Por ello, es prioritario que se defina una política industrial acorde con el tipo de desarrollo deseado para la región, ya que el proceso industrializador puede inducir disparidades muy marcadas, así como una distribución espacial de la industria muy contrastada. Actualmente, en el inicio de la cuarta etapa del parque industrial de Linares se construye un puente y se proyectan una autopista, una aeropista y un gasoducto, lo que debería facilitar el desarrollo industrial de la región. Sin embargo, el incremento de las actividades del narcotráfico y la inseguridad que conlleva son poco favorables a la inversión industrial en la región.

Capítulo 17. Los eslabonamientos productivos de los dulces de leche

Gino Jafet Quintero Venegas
Álvaro López López
Elda Nohemí Navarro Salas
Instituto de Geografía, Universidad Ncional Autónoma de México

Introducción

La región citrícola de Nuevo León ha basado parte importante de su desarrollo económico en las actividades agropecuarias, la industria y el comercio. En el municipio de Linares el proceso productivo de los dulces de leche –que tienen como base material la leche de cabra– es un sector que desempeña un papel importante en su economía. Existen dos tipos de proceso: uno artesanal, operado desde mediados del siglo XX por la empresa La Guadalupana, y otro completamente industrializado y prácticamente monopolizado por la empresa Productos de Leche San Pablo, S. A. de C. V.

Si bien los dulces de leche son un elemento identitario de la región, y su proceso productivo se localiza, en gran medida, a su interior, algunas etapas como la obtención de los insumos y la comercialización se dan en territorios adyacentes y contiguos que articulan económicamente distintas regiones de la entidad. Esto varía de acuerdo con el tipo de proceso productivo. Debido al carácter perecedero de los productos, en el proceso artesanal –que conjuga los dulces regionales de leche de vaca y de cabra, como glorias, marquetas de leche quemada, encanelados, besos indios y natillas– se generan vínculos territoriales a escala principalmente local y los vínculos económicos son poco evidentes en el territorio. En contraparte, como el proceso industrializado requiere de materias primas provenientes de dentro y fuera de la región, los eslabonamientos económico-territoriales que se generan son de mayor escala, más visibles en el territorio y resultan en una mayor derrama económica en Linares y en toda la región.

Paradójicamente, la inserción de esta región nodal articuladora de actividades económicas en el mercado global ha venido a poner en peligro la continuidad

misma de la producción artesanal de dulces de leche en Linares. La estratégica localización geográfica de la región citrícola, a medio camino entre la Zona Metropolitana de Monterrey y la frontera con Estados Unidos, y sus eficientes vías de comunicación con el resto del país, ha permitido que algunas empresas productoras de insumos básicos, como Productos de Leche San Pablo, amplíen la comercialización de sus productos más allá de las fronteras nacionales y que, paralelamente, empresas estadounidenses, como Farley's & Sathers (en particular la marca Brach's de Chicago) vengan a instalarse en Linares (Farley's & Sathers, 2011), conocida desde entonces, no sin tono irónico, como "la ciudad más dulce de México".

Los dulces de leche y los sistemas productivos

Para entender el proceso de especialización de la región citrícola debe tenerse en cuenta la importancia de los productos derivados del ganado caprino y de la agricultura de cítricos (especialmente en la elaboración de dulces de leche). La cabra es uno de los animales domésticos de mayor aprovechamiento. Además de su leche y carne, son aprovechables su piel y otras partes en la confección de diversos productos, lo cual justifica ampliamente su crianza en términos económicos. Según Bourges (1995), la leche de cabra y sus derivados han sido importantes como alimentos cotidianos en al menos dos grandes culturas en el mundo, pues no solo son agradables a los sentidos, sino también nutritivos, inocuos y relativamente accesibles.

De acuerdo con la Federación Internacional de Lechería (IDF, por sus siglas en inglés), a inicios del siglo XXI la producción mundial de leche de cabra fue de 12 500 000 toneladas, lo cual representó 2.1% del total de todos los tipos de leche en el mundo (IDF, 2000). Por su parte, la FAO calcula que la población caprina en el planeta es de 700 millones de cabezas, de las cuales solo el 5% se encuentra en Latinoamérica (35 millones) y de éstas, 9.5 millones en México (FAO, 2008). Según Thomas y Haenlein (2004), con 131 200 toneladas métricas, México se posicionó en el decimoséptimo productor mundial y representó más de 1.2% del total.

Según la FAO, en 2007 la producción de leche de cabra en México fue de 148 000 toneladas métricas –una constante en los últimos diez años (FAO, 2008)–, mientras que la SAGARPA (2008) calcula en 150 305 toneladas métricas la producción ese mismo año. En el periodo 2001 a 2008, esa misma Secretaría informó que el crecimiento en la producción de leche de cabra fue casi del 7%. A nivel nacional, las seis razas de cabras más establecidas son Alpina, Saanen,

Nubia, Oberhasli, La Mancha y Toggenburg, de las cuales se obtienen entre 2.5 y 3.5 litros diarios, con un periodo de lactancia de entre siete y diez meses. En el país, la cría de ganado caprino –y, por tanto, la producción de leche– se ubica en el altiplano mexicano y en el norte, principalmente en los estados de Coahuila (34.3%), Durango (28.2%), Guanajuato (15.5%), Zacatecas (8.2%), Jalisco (3.8%), Chihuahua (3.6%), Nuevo León (3.2%), Michoacán (2.5%) y el resto de los estados (7.6%), (Gurría, 2004). Así, a pesar de que la actividad caprina en la región citrícola es muy importante para la producción de dulces, ésta no es significativa en el contexto nacional.

Como cualquier actividad ganadera enfocada a la obtención de leche y su transformación, la cría de cabras requiere grandes volúmenes de producción y precios altos para tener utilidades. Sin embargo, a diferencia de la cría de ganado bovino, no cuenta con instalaciones especializadas ni con procesos mecanizados, sino que se cría de manera casi nomádica y de trashumancia. Tanto la empresa La Guadalupana como Productos de Leche San Pablo manejan un sistema poco intensivo de producción de leche de cabra, y aunque utilizan insumos en grandes cantidades, no practican la estabulación del ganado ni emplean grandes extensiones de terreno. Esto hace que la cría de ganado caprino sea percibida como de baja jerarquía técnica y poco redituable y las cabras mismas sean calificadas como "las vacas de los pobres".

Prácticamente en todo el país existen hatos de caprinos, pero la producción muestra marcadas diferencias regionales que responden al entorno ecológico, al sistema regional de producción y los aspectos de mercado. En México predominan la producción de leche y cabritos, y la producción de animales adultos para carne. La producción de leche y cabritos se localiza en la región centro-norte del país. Es una actividad orientada al mercado que se ha desarrollado debido a la disponibilidad de tierra y recursos forrajeros, lo que permite a los productores manejar rebaños con más de cien cabras y así poder comercializar la leche y cabritos de forma individual. Esta es la región a la que pertenece la región citrícola. En contraparte, el sistema de producción de caprinos para carne tiene lugar en la región centro-sur del país en dos modalidades: rebaños pastoriles de las áreas montañosas (Sierra *et al.*, 1997) y pequeños rebaños familiares en las áreas de minifundio (Hernández, 2000).

Hay dos sistemas de producción de caprinos en la región: el sistema tradicional, que se caracteriza fundamentalmente por el tamaño pequeño de los rebaños, la mano de obra exclusivamente familiar (ordeña a mano una o dos veces al día), la venta diaria de la leche cruda a particulares y el pastoreo, sin complemento alimenticio alguno. Los machos permanecen siempre en el rebaño con las hembras

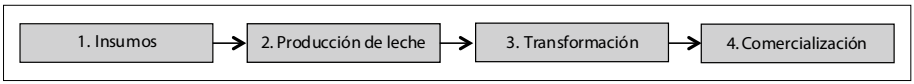
y los alojamientos y las instalaciones, si es que existen, son muy rudimentarios y muy poco operativos, y no se hacen controles sanitarios, lo que provoca mortalidades elevadas y bajas productividades.

El otro sistema es el sistema de producción agropastoral, también llamado sistema integrado de cultivo y ganado, o sistema combinado de agricultura y ganadería. Hay además otros sistemas heterogéneos de producción con rezagos tecnológicos y de sanidad, y con poca o nula organización e integración. El sistema agropastoral es aquel que obtiene más de 50% de los ingresos de la agricultura y de 10 a 50% de la ganadería. Los productores utilizan y conservan los rastrojos de los cultivos, de igual importancia que la producción de grano (por lo general mijo) o forrajes. La integración de ganado y cultivos permite un reciclado eficiente de los residuos y subproductos para la obtención de productos animales, ya que la disponibilidad de forraje para la alimentación animal durante la época seca del año es la principal limitante (Devendra y McLeroy, 1982; Bradford, 1999).

Proceso productivo del dulce de leche

El dulce de leche, producto obtenido mediante la concentración y acción del calor a presión normal o reducida de la leche, con o sin adición de sólidos de origen lácteo, crema y sacarosa y otras sustancias alimenticias (Zunimo, s/f), cuenta con una denominación de venta reservada al producto cuya base láctea no contenga grasa o proteínas de origen no lácteo. Como sucede con otros productos alimenticios, la elaboración del dulce de leche debe apegarse a fórmulas, estándares de calidad y tiempos específicos, ya que se trabaja con organismos vivos que pueden reaccionar de maneras distintas con distintos procesos.

Se pueden identificar cuatro etapas en el proceso productivo de los dulces de leche: insumos, producción, transformación y comercialización. En función de éstas se puede hacer un diagnóstico de las actividades económicas que se vinculan entre sí para dar salida a los bienes de consumo derivados del lácteo caprino. Éstas van desde la adquisición de la materia prima hasta la comercialización de los productos ya elaborados (Figura 1).



Fuente: elaboración propia.

Figura 1. Proceso productivo del dulce de leche.

1. Insumos. Se refiere a la recepción de materias primas, cuando son recibidas en la planta transformadora (establecimiento industrial o artesanal). Para asegurar la calidad de la producción se debe controlar la temperatura de la materia prima, el olor del producto y su apariencia, entre otros. La leche se recibe directamente de los productores, pues no hay sistema de recolección directa, y es sometida a los controles siguientes: inspección visual, aroma, temperatura, prueba de alcohol y evaluación de la acidez (pH). Luego se conserva refrigerada (entre 2 y 8º C) hasta el momento de procesarla. Los demás insumos, como el azúcar y las nueces, son clasificados y almacenados para el momento de la elaboración del dulce.

2. Producción. La producción regional de leche de cabra procede fundamentalmente de la raza criolla, producto de una singular combinación de razas con distintos propósitos (para leche, para carne y de doble propósito), con producciones que fluctúan entre los 30 y los 150 litros por lactancia, obtenidos en su mayoría en sistemas extensivos. Para asegurar la calidad y la durabilidad del producto, lo ideal es que la leche se reciba en un periodo que no sobrepase las 24 horas después de la ordeña (Gurría, 2004).

3. Trasformación. El proceso es complejo y suele subdividirse en tres partes: *a)* higienización –realizada solo cuando se recibe la leche cruda y recién ordeñada mediante filtros de malla fina para eliminar las impurezas resultantes de la ordeña–; *b)* evaporación –para eliminar las bacterias patógenas–; *c)* enfriamiento y envasado –inmediatamente finalizada la elaboración, el dulce de leche obtenido se enfría a menos de 60º C para envasarse– (Zunimo, s/f). Por su tamaño pequeño, y a diferencia de la cajeta, los dulces de leche de la región citrícola se envasan a temperatura ambiente, ya sea manual o mecánicamente. El primer método es un sistema maquilador que incluye a menudo la adición de conservadores y la clasificación del producto.

4. Comercialización. Consiste en el almacenaje, transportación y distribución del producto. Tras haber sido empaquetado y para evitar riesgos de contaminación, se somete el dulce a un tratamiento térmico que prolonga su vida útil y facilita su almacenaje. En el caso de la producción artesanal, esto se hace añadiéndole bicarbonato de sodio como conservador. El transporte se realiza por medio de automotores que trasladan productos finales a centros de distribución de tamaño variable. Solo un pequeño porcentaje de la producción se comercializa *in situ* en los pequeños establecimientos contiguos a los centros de producción. Finalmente, la distribución puede ser interna o externa, según el alcance regional de los dulces y la ubicación del cliente.

Eslabonamientos productivos

Puede decirse que toda actividad económica tiene "eslabonamientos" que van hacia atrás o hacia adelante (Figura 2). En Geografía económica los eslabonamientos son las actividades económicas que sirven para que otra se desarrolle. El eslabonamiento hacia atrás está referido a aquellas actividades que van previas al desarrollo de otra; en contraparte, el eslabonamiento hacia adelante se da de forma tal que los productos de la actividad económica central puedan distribuirse o ser transformados.

El estudio de los eslabonamientos económicos y territoriales ofrece un panorama de la especialización del espacio y los vínculos regionales que hacen posible la producción eficiente de esta mercancía tan importante para la región citrícola. Dichos flujos corresponden al capital, al personal y a los bienes de uso y consumo producidos.

El concepto de eslabonamiento económico intenta captar una de las facetas de las relaciones interindustriales de cualquier proceso industrial. Fue definido en un principio como el estímulo de inversiones que surge en una industria al inducir inversión adicional en otras. De acuerdo con Hirschman (1970) se pueden distinguir dos tipos de mecanismos de inducción que actúan de esa manera. Por un lado, el insumo-abastecimiento –demanda derivada o efectos de eslabonamientos anteriores– y, por el otro, la producción-utilización o efectos de eslabonamientos posteriores.

En Geografía económica se ha trabajado con el concepto de eslabonamiento para entender cómo funciona un proceso productivo territorial, entendido en sus relaciones con otros procesos productivos. Como lo muestra la Figura 3, una región tiene nexos endógenos y exógenos que la posicionan como elemento central de un subsistema territorial que depende de otros para poder ser funcional. Méndez (1997) señala que la Geografía industrial, una vertiente de la Geografía económica, tiene como objeto de estudio al espacio industrial en el que cada uno de los componentes del sector secundario se organiza en función de sus necesidades específicas. Al constituir la actividad económica predominante, estos componentes favorecen la articulación coherente de los diversos elementos y los

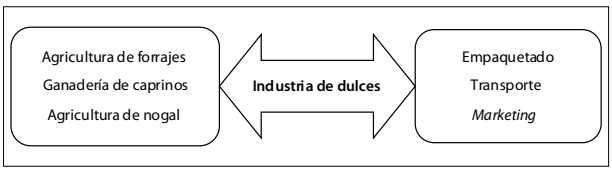


Figura 2. Eslabonamientos de la industria de lácteos.

Fuente: elaboración propia con base en Quintero, 2009.

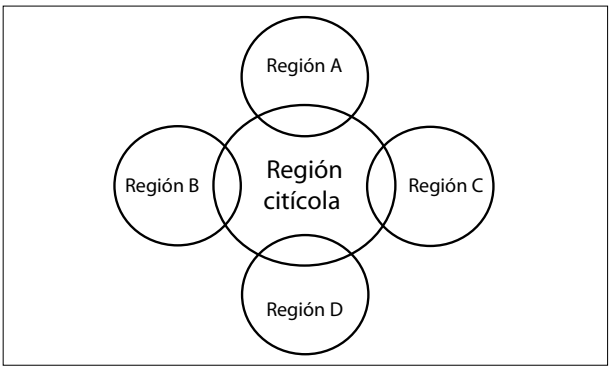


Figura 3. Vínculos territoriales.

Fuente: elaboración propia.

integran. Se trata de un espacio dotado de una dinámica bien diferenciada que se encuentra en constante relación con otros espacios, sean o no contiguos.

El caso de la producción de dulces de leche queda enmarcado en el sector agroindustrial, por utilizar materias primas del sector primario y transformarlas en otros bienes. El sistema de desarrollo agroindustrial supone la integración vertical desde el campo hasta el consumidor final (Flores y Rodríguez, 1987). Integración vertical significa que todas las partes del proceso y su planificación dependen de una autoridad orientada hacia el mercado con criterio industrial y que practiquen una política adecuada a la demanda del mercado. Un combinado industrial, como Productos de Leche San Pablo, es una empresa integradora que incluye la producción de materias primas agrícolas y su transformación en productos finales y subproductos empacados y comercializados (esto es, la concentración horizontal del capital).

En la esencia de la integración vertical y los combinados industriales radica la coordinación técnica y económica de procesos y actividades conocidos como eslabonamientos económicos, agrupados sobre la acción de los cuatro elementos básicos del sistema agroindustrial: *a)* el abastecimiento de insumos al agro, *b)* la producción pecuaria, *c)* la transformación o procesamiento del producto agropecuario y *d)* la comercialización de productos (Quintero, 2009). La producción de dulces de leche se sustenta en la ganadería caprina, la agricultura de nogales y un sistema de comercialización sofisticado. Estas actividades vinculan económica y territorialmente a los sectores primario, secundario y terciario, y los vínculos que crean permiten que la producción y distribución de los dulces se desarrolle en forma adecuada en la región.

Para que un sistema productivo funcione, debe consistir de vínculos económicos hacia dentro y hacia fuera de sí mismo, los cuales pueden o no ser visibles

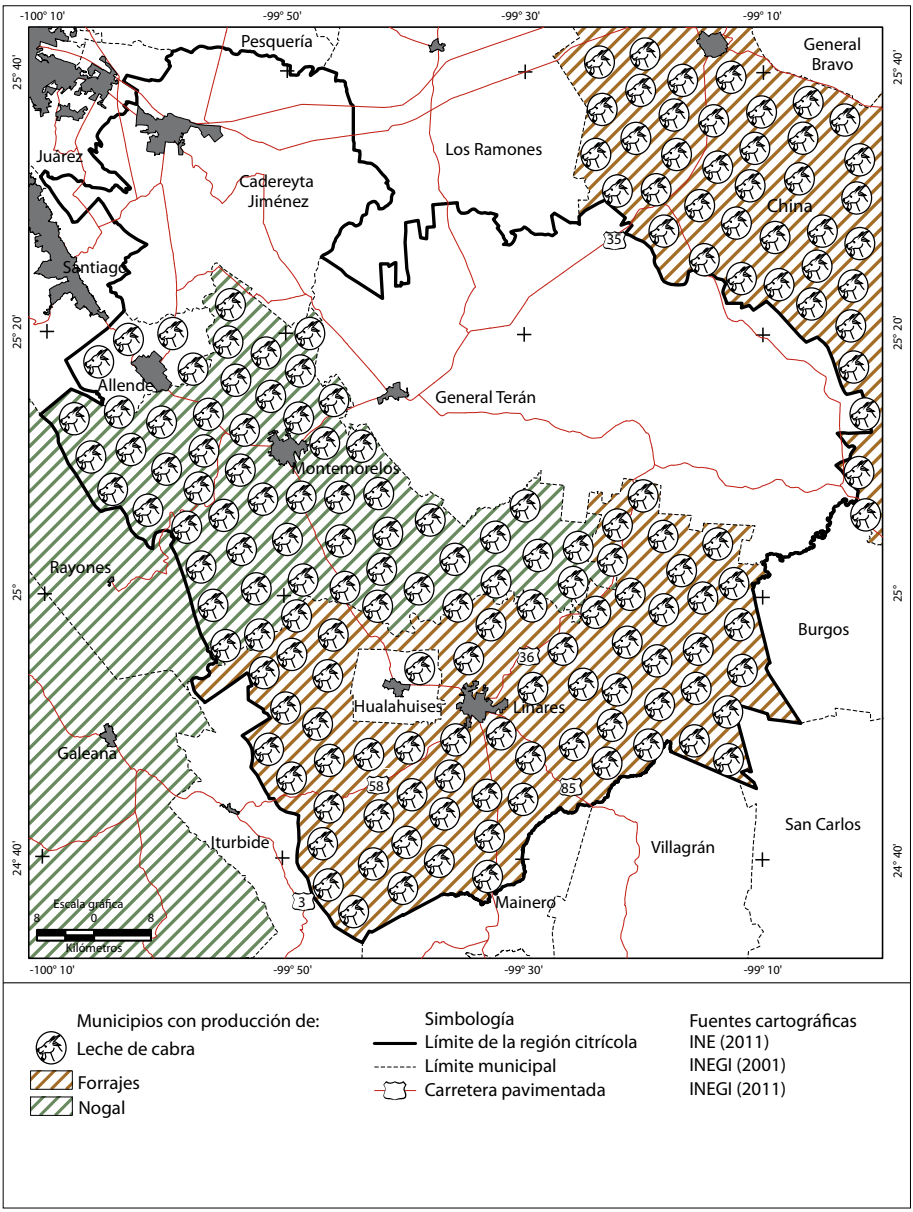
en el territorio. El caso de la industria dulcera es muy particular, ya que basa su producción en el sector pecuario y a la vez necesita de la producción agrícola para sostenerse. Así pues, los dos primeros y fundamentales eslabonamientos "hacia atrás" de esta actividad son la agricultura de forrajes y la cría de ganado caprino, vinculadas territorialmente. Otro vínculo es con la producción de nueces, importante para aquellos productos que la contienen.

Vínculos con la actividad primaria

Agricultura de forrajes

Debido a la tecnificación y aprovechamiento del campo en la región citrícola –enfocado a la agricultura comercial y de especulación–, las zonas de pastoreo y alimentación para los caprinos están completamente restringidas a zonas áridas y semiáridas en municipios adyacentes a la región (como el de China, al este de Linares) o en aquéllos que, aunque más alejados, tienen una fuerte vinculación con la región debido a su producción agropecuaria (como Mina, al noroeste de Nuevo León; Figura 4). En estos municipios, la escasez de agua por las bajas precipitaciones y alta evapotranspiración disminuye la disponibilidad de nutrientes (Soryal, 2000; Sánchez, 2006) lo cual se combina con una escasa inversión en el campo. Uno de los posibles recursos alimenticios que siempre permanecen en estas zonas áridas son especies xerófitas, como los cactus tuna de cabra (*Opuntia* spp.), altamente eficientes en el uso del agua, y capaces de soportar largos periodos de sequía y altas temperaturas. Estas plantas se adaptan muy bien a suelos pobres en nutrientes y condiciones agroecológicas propias de estas zonas; sin embargo, la presencia de espinas grandes limita su uso como alimento para animales. La mayoría de las especies forrajeras de *Opuntia spp*. posee espinas para protegerse de los animales herbívoros, principal obstáculo para su uso como alimento para el ganado. Las ventajas del cultivo de la tuna son: alta producción de biomasa por hectárea, alta palatabilidad, contenido de minerales y agua, se mantiene siempre verde, resistencia a la sequía, tolerancia a la salinidad y adaptación a diferentes tipos de suelo (*Ibid*.).

En la región citrícola existen varios sistemas de producción, desde replantación de nopaleras silvestres hasta producción intensiva basada en altas densidades de plantación y riego. Los programas gubernamentales enfocados a la recuperación de nopaleras severamente deterioradas han fallado debido a la falta de entendimiento de la complejidad de los sistemas de producción implicados. Las plantaciones son usualmente establecidas en tierras marginales y bajo manejo deficiente, lo que contribuye al fracaso de estos programas. Sin embargo, los programas federales deben continuar poniendo énfasis en el uso más eficiente de los



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo, 2010 y 2011.

Figura 4. Vínculos de la producción de dulces de leche con la actividad primaria.

recursos naturales, para mejorar las condiciones ecológicas y socioeconómicas de las regiones semiáridas del norte de México (López *et al.*, 1997).

La disponibilidad de forraje de *Opuntia spp.* en el norte de México depende, principalmente, de poblaciones silvestres que se distribuyen en 283 000 km^2, desde el Desierto de Sonora hasta los límites de la Sierra Madre Oriental. Desafortunadamente, estas áreas han sido objeto de uso indiscriminado y escaso manejo. La sequía recurrente, asociada con la escasez de otros alimentos animales, ha incrementado la demanda de forraje xerófito. La productividad de dichos agrosistemas es relativamente baja e inestable, fuertemente dependiente del clima y las condiciones de manejo. De acuerdo con López *et al.* (1997), los rendimientos varían de 25 a 125 ton/ha, dependiendo de la especie, el vigor de las plantas, el clima, la fertilidad del suelo y el sistema de manejo. Estos rendimientos suponen que el 75 u 80% de la masa aérea es usualmente cosechada y el periodo de recuperación es dependiente de la lluvia y la intensidad de uso.

Ganadería de caprinos

Existen aproximadamente diez millones de cabras en México; el rebaño más grande del continente, pese a que se ha visto disminuido desde 1993. En México existen 494 000 unidades de producción caprina, y aproximadamente 1.5 millones de mexicanos la tienen como actividad productiva primaria o complementaria (Cantú, 2009). A nivel nacional, la actividad genera anualmente cerca de 43 000 toneladas de carne (SAGARPA, 2008) y más de 16 millones de litros de leche. La región citrícola, a pesar de tener concentrada la ganadería –y, por ende, más tecnificada– no repunta en las cifras nacionales en cuanto a producción: en 2008 se generaron en la región cerca de 180 mil litros de leche, que corresponden a 1.1% del total nacional.

La leche de cabra se compra ya sea a los particulares de la región que cuentan con hatos caprinos (en Linares, Montemorelos o Allende) o en poblaciones cercanas a ella, como las de los municipios de China o Los Herreras. Los ganaderos independientes son dueños de las cabezas de ganado y de la producción de sus derivados, y como tales están sujetos a las leyes de la oferta y la demanda y a la disponibilidad de compradores interesados en sus productos. No existen empresas (artesanales o industriales) que tengan concentración vertical de la producción.

Como los hatos caprinos no se encuentran en establos tecnificados ni concentrados en grandes números, una opción para los productores ha sido la organización horizontal en cuanto al acceso colectivo de equipos de enfriamiento, al recolectar volúmenes de leche que logran pasar a la etapa de industrialización, principalmente por San Pablo. Esta empresa, por tener cierto control de la mate-

ria prima, ofrece un mejor precio por el lácteo. Sin embargo, existen otros ganaderos que, por la escasez de sus recursos económicos, deben vender a microempresas dedicadas a fabricar queso, crema y dulces de manera artesanal y obtienen un precio menor (Gurría, 2004).

La globalización ha transferido a las empresas el poder de imponer a los productores (dueños de los medios de producción) qué y cómo producir, y en este caso los ganaderos tienen dos alternativas: adecuarse a las condiciones que imponen las empresas o salirse del negocio. El caso de los capricultores es aún más desventajoso, pues ni la leche de cabra ni los dulces de leche son alimentos básicos en la dieta popular, como lo es, por ejemplo, la leche de vaca, producto acaparado por grandes empresas como LaLa y Alpura.

Agricultura de nogal

Nativo de la franja norte de México y sureste de los Estados Unidos, el nogal se cultiva casi exclusivamente en la "faja nogalera" de los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Durango, y en el llamado "cinturón del sol" del sur de aquel país. En Nuevo León ha sido sembrado y cultivado desde el siglo XVI y ha formado parte de la economía de algunos municipios como Montemorelos –en la región citrícola–, Rayones, Bustamante y Villaldama, –adyacentes a la región– y Aramberri, Zaragoza y Galeana en la zona sur de la entidad (Infoagro, 2010).

La nuez se consume en fresco o como ingrediente en la elaboración de dulces regionales, helados, panadería y otros productos emergentes, como el aceite de nuez. El cultivo del nogal (como el procesamiento de la nuez) tiene aspectos peculiares: todo es de riego y por tanto depende del cuidado del ser humano. En muchos casos se trata de un cultivo tradicional vinculado con la producción local y regional de dulces de leche, una manera en que muchos productores le dan un valor agregado. En muchas localidades hay nodos productivos donde la producción se aprovecha y hay también venta directa al consumidor.

Vínculos con la actividad secundaria

Envasado

La tecnología alimentaria es consciente del papel crucial que desempeña el envasado de los productos en la conservación de los alimentos. Los dulces de leche son envasados al vacío para mantener su calidad e integridad por varios meses (Schneider *et al.*, 2010). Para envasar los dulces de leche se debe seguir un proceso industrial riguroso que comienza desde el hervido de la leche y la adición de las otras materias primas (azúcar, nueces y bicarbonato de sodio) hasta obtener una

mezcla caramelizada moldeable. Es importante que este proceso sea preciso para evitar el quemado de la leche y que quede inservible o, por el contrario, que no se llegue al punto idóneo de cocción y que la mezcla no alcance la consistencia adecuada. Una vez lista la mezcla, se vacía en recipientes que son llevados a una larga mesa donde los trabajadores hacen bolitas a las que se les agrega nuez o se bañan en nuez molida o canela. Finalmente, los dulces se envuelven en papel celofán y se almacenan en bodegas para ser transportados.

Vínculos con la actividad terciaria

Transporte y comercialización

Por su cercanía con la Zona Metropolitana de Monterrey, y el fácil acceso a vías de comunicación para transportar productos hacia Estados Unidos, la región citrícola ha sido, por muchos años, un foco de atención para el comercio nacional y mundial con actividades agropecuarias y agroindustriales a gran escala. Son cinco las carreteras que vinculan a la región con el exterior: dos de carácter federal (85 y 58) y tres de carácter estatal (3, 35 y 36).

La movilización de los dulces para su comercialización es por medio de transporte terrestre, desde Linares, en el centro de la región. La Carretera Federal 85, que conecta la Ciudad de México con la frontera de Estados Unidos en Nuevo Laredo, Tamaulipas, permite el flujo de los productos lácteos terminados hacia otras partes del país. El trazo de esta carretera permite que los dulces de leche partan de Linares hacia Montemorelos y Monterrey, y de ahí a Ciudad Victoria, Ciudad Valles y Pachuca. Por otro lado, la Carretera Federal 58, ramal que conecta la localidad de San Roberto, Nuevo León con el centro de Linares, comunica a la región citrícola con los poblados de Iturbide y Galeana y, a menudo, se utiliza como libramiento para que los dulces lleguen a los centros de distribución y supermercados del centro del país (principalmente en la Ciudad de México), ya que conecta con la Carretera Federal 57 sin tener que transitar por la Zona Metropolitana de Monterrey (Gobierno de Nuevo León, 2005).

Las carreteras estatales Nuevo León 3, 35 y 36 permiten transportar los dulces de leche desde el centro de producción hacia el resto de la región y más allá. A escala local, la carretera 36 (que inicia en la cabecera municipal de Linares y finaliza en la presa Cerro Prieto) permite distribuir los productos entre las diversas localidades del municipio de Linares. A nivel regional, la carretera 35 es de gran importancia, pues vincula a Montemorelos con General Teherán (y permite la distribución hacia el norte de la región) y, posteriormente, comunica con el municipio de China, sitio de donde proviene la mayoría de la leche de cabra. Finalmente a nivel extra regional, la carretera 3 enlaza a Linares con los

municipios de Iturbide, Galeana, Aramberri y Doctor Arroyo (al sur de la región) y, posteriormente, con Matehuala, donde entronca con la Carretera Federal y permite el transporte de los productos hacia el resto del país, principalmente, hacia la región central (*Ibid.*).

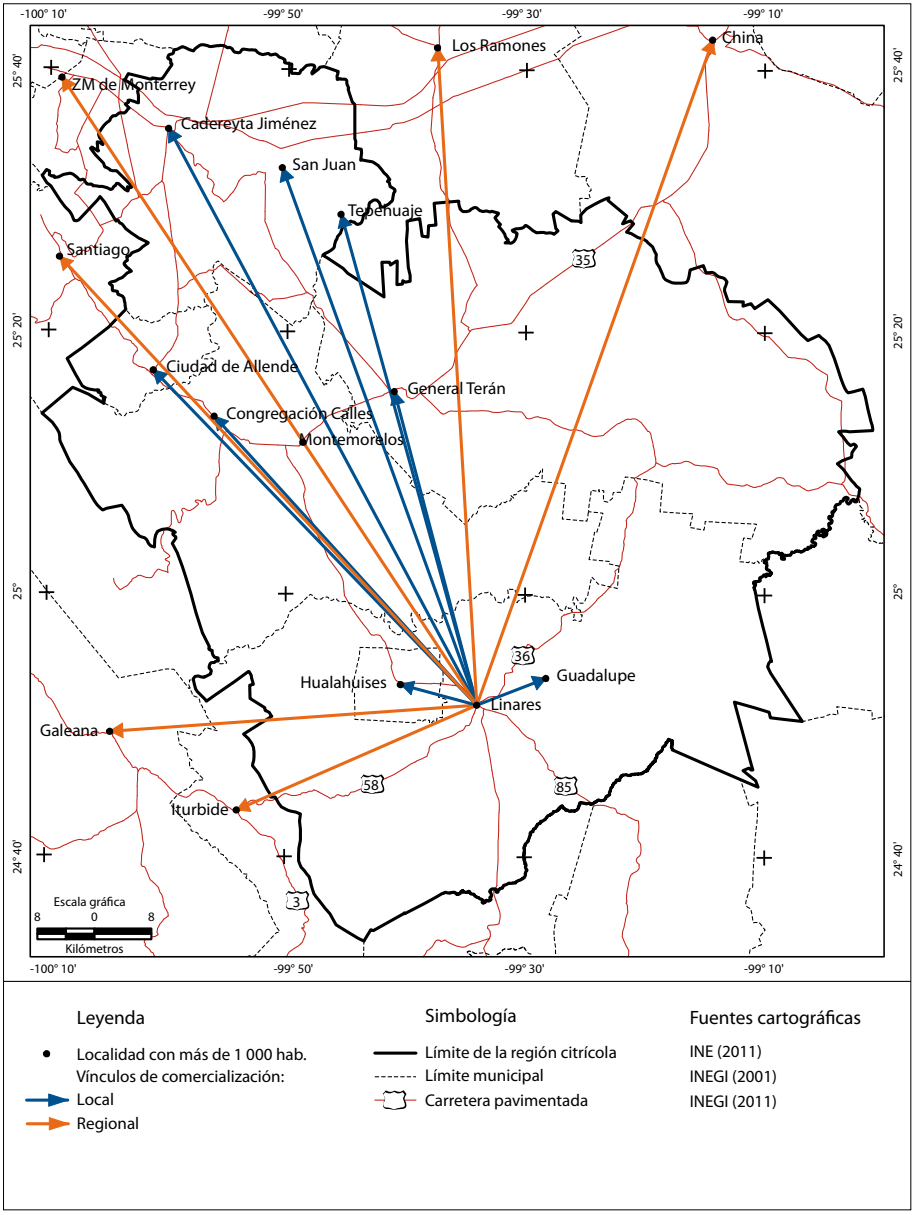
Alcances regionales

La venta de dulces de leche se desarrolla en tres niveles. El primero es un mercado local, fundamentalmente de productos artesanales que, al no tener conservadores, se descomponen muy rápidamente y caducan en un tiempo no mayor a catorce días, lo cual imposibilita la comercialización interregional. A ellos se les suman los dulces de producción no controlada y de calidad inferior que se ofertan a precios bajos en las principales vías de comunicación de Linares y Montemorelos.

El segundo mercado es el regional. Los dulces de leche se venden en prácticamente cualquier establecimiento comercial de cualquier jerarquía, desde las pequeñas tiendas de conveniencia (tanto particulares como de cadenas), hasta los supermercados, pasando por los mercados municipales. Aquí se ofertan sueltos o en paquete (por lo general de diez o veinte piezas). Sin ser productos básicos de la dieta diaria, los pobladores encuentran en ellos un elemento que les da identidad, pues vinculan las glorias y obleas con algo característico de la región citrícola; llamada por algunos "la región glorícola de Nuevo León" (Figura 5).

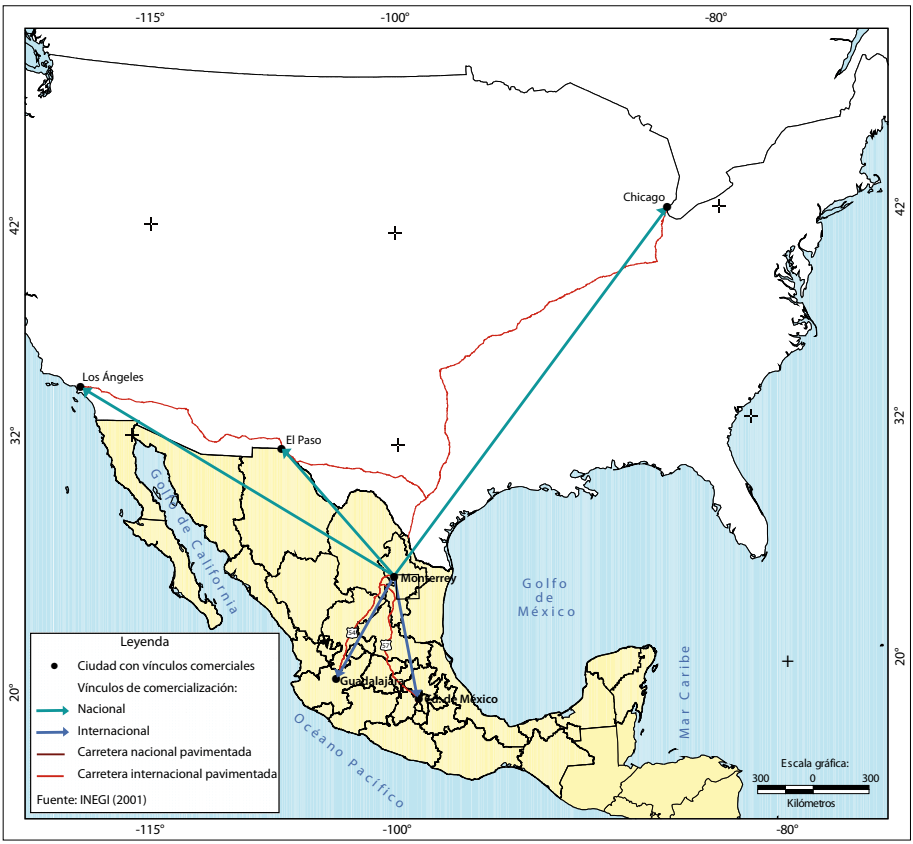
El mercado nacional coloca los dulces en grandes distribuidoras en las entidades colindantes con la región y en algunas de las principales ciudades del país, como Monterrey, Guadalajara y México, desde las cuales se provee a los vendedores (Figura 6). El principal centro de distribución hacia el exterior está en Guadalupe, municipio conurbado de la Zona Metropolitana de Monterrey. En esta urbe es común encontrar los dulces en los supermercados en que el grueso de la población se abastece de sus víveres semanales, lo que les da una jerarquía de productos, si no de primera necesidad, de consumo común. Fuera de Nuevo León son ofertados como bienes alimentarios gourmet y solo pueden adquirirse en grandes tiendas departamentales como Liverpool o El Palacio de Hierro. Debido a las grandes distancias entre los centros productores, tienen un alto valor agregado, de forma que el costo llega a ser hasta 400 por ciento mayor que en la región citrícola.

El cuarto nivel del mercado es el extranjero, y a finales de 2010 abarcaba algunas ciudades de Estados Unidos, como El Paso, Chicago y Los Ángeles. Al igual que en la escala nacional, los dulces se ofertan como productos gourmet y se comercializan en establecimientos selectos. El éxito de los dulces en el extranjero se debe, en parte, a dos elementos. Por un lado, que al ser un elemento de



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo 2010 y 2011.

Figura 5. Alcance local y regional de los dulces de leche.



Fuente: elaboración propia con base en trabajo de campo 2010 y 2011.

Figura 6. Alcance nacional e internacional de la comercialización de dulces de leche.

identidad de Nuevo León, los emigrantes de esa entidad encuentran en ellos una referencia cultural que los vincula con su lugar de origen. Por otro lado, que son pocos los dulces hechos con leche de cabra que se venden en Estados Unidos y, por tanto, la demanda es alta; el consumo está garantizado y los vínculos con la región se exteriorizan.

Conclusiones

La región citrícola es una zona con un desarrollo que rebasa el ámbito regional. La producción de los dulces de leche, casi en su totalidad controlada por la empresa Dulces San Pablo, tiene su centro de operaciones en el municipio de Linares y, desde allí, el proceso productivo articula varios espacios en la región. Esta articulación se presenta en dos formas: económica y territorial.

La demanda de insumos por parte de la empresa ha creado eslabonamientos tanto "hacia delante" como "hacia atrás" con diversos productores particulares. No obstante, los espacios en la región no se han especializado ni se aglutinan en centros productivos, en forma tal que no se tiene asegurado el éxito en el proceso productivo de los dulces. En cuanto a la vinculación territorial que se establece alrededor de Dulces San Pablo, se presenta en cuatro niveles distintos: local, regional, nacional e internacional.

En el nivel local, todas las actividades del proceso de transformación están entrelazadas: hay espacios habilitados al interior y al exterior de la región para la agricultura forrajera, la ganadería de caprinos, plantas de transformación, centros de distribución y espacios de administración y control. A nivel regional, la relación espacial se da por la existencia de centros de transformación, distribución y administración en entidades cercanas a la región. Linares, centro transformador y núcleo de operaciones, se vincula con el municipio de Guadalupe, donde se ubica la administración de la empresa. Finalmente, en los dos últimos niveles, la vinculación espacial desde la región se refleja en actividades de distribución y comercialización en otras regiones: a nivel nacional se generan ligas con Monterrey, la Ciudad de México, Guadalajara, Chihuahua y Cuernavaca, mientras que, a nivel internacional, los hay con El Paso, Chicago y Los Ángeles en Estados Unidos. Así pues, se puede afirmar que la articulación generada por Dulces San Pablo en la región citrícola de Nuevo León tiene alcances más allá de las fronteras nacionales.

Capítulo 18. Lugar central, distribución espacial de negocios y accesibilidad regional de bienes y servicios de consumo cotidiano

Manuel Suárez Lastra
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

En un primer intento por estimar las implicaciones de la distribución espacial de negocios para la accesibilidad de bienes y servicios de uso cotidiano, en este capítulo se describen algunos patrones de localización regional de unidades económicas agrupadas por tipos de negocio (o firma). El caso de estudio son las áreas urbanas de la región citrícola de Nuevo León. Se comparan los resultados obtenidos en la región con los de la región circundante, que incluye municipios adyacentes, así como a la Zona Metropolitana de Monterrey, a la cual se hará referencia como área de influencia (AI).

La lógica detrás de estos análisis es una serie de preguntas basadas en la teoría de localización de la economía clásica. Antes de pasar a los análisis cuantitativos, es conveniente explicar las preguntas, su importancia y cómo se resuelven, para lo cual se apela a la paciencia del lector con la descripción de situaciones ficticias cuyo propósito es ilustrar las intenciones de este trabajo.

Supóngase que se va manejando en una carretera con destino a la región citrícola en Nuevo León y se requiere adquirir un bien o servicio. Si se tratase de un refresco o de una bolsa de papas fritas, se sabe que en el primer pueblecillo (a menos que sea muy pequeño) habrá una "tiendita" que cuente con los productos que se buscan. Si lo que se requiere es urgentemente retirar dinero en efectivo de un cajero automático para continuar el viaje (o para comprar el refresco y las papas), se tendrá que manejar a algún lugar en donde haya bancos. Dicho lugar seguramente estará más alejado y tendrá que ser bastante más grande que el primer pueblecillo. Pero si el bien que se busca es aún más especializado, digamos, algún tipo de alimento gourmet, se tendrá que viajar a una ciudad más o menos

grande en donde exista algún supermercado o tienda departamental que comercialice dicho artículo.

Ahora bien, supóngase que uno se encuentra en un asentamiento suficientemente grande para sustentar los tres negocios mencionados anteriormente. Si se camina por sus calles, es muy posible que antes de encontrar el "súper", se pase por decenas de tienditas, y uno que otro cajero automático. Es decir, a medida que el negocio (y el bien o servicio que vende) sea más especializado, su número será menor y, por lo tanto, la distancia que habrá que recorrer para acceder al mismo también será mayor.

Finalmente, supóngase que se accede al negocio que se busca. Una posibilidad es que se adquiera el bien o servicio que se busca sin mayor problema. Otra posibilidad es que se haya agotado el artículo que se desea –el cajero no tiene dinero, o en la tiendita no hay "Doritos"–. Una tercera posibilidad es que no se esté de acuerdo con el precio de venta del artículo –la comisión del cajero es muy alta, o en la tiendita no hacen efectiva la promoción de dos por uno que se ha visto anunciada–. En cualquiera de las dos últimas situaciones, la pregunta será: ¿qué tan lejos está el siguiente negocio del mismo tipo? Es muy posible que, dependiendo del tipo de negocio y de cómo se aglomeran en una ciudad, la distancia entre uno y otro aumente o disminuya. Además, es muy posible que en relación a esa distancia, los precios sean distintos. Y también es muy posible que dependiendo de la distancia que haya que recorrer, se decida que es mejor sustituir el tipo de papas o aceptar la comisión extra que cobra el cajero.

De las situaciones anteriores resulta una serie de preguntas relacionadas con la teoría de localización: ¿cuáles son los umbrales de población a partir de los cuales se esperaría encontrar un determinado tipo de negocio? ¿Cómo se encuentran distribuidos estos negocios? ¿Cuáles son meramente urbanos y cuáles no? ¿Qué distancia habrá que recorrer para acceder a distintos tipos de negocios? ¿Qué tan distantes se encuentran los negocios del mismo tipo entre sí? ¿Se aglomeran o se dispersan? ¿Qué relación existe entre los patrones de localización, las distancias y el número regional de negocios? Finalmente, ¿cuáles son las diferencias de localización entre áreas relativamente dispersas como la región y otras que contienen grandes áreas metropolitanas como el AI?

Para responder estas preguntas se realizó una serie de análisis con datos georreferenciados del DENUE. Los análisis incluyen regresiones *log-log* mediante las cuales se calculan los umbrales poblacionales para cada tipo de negocio, así como cálculos de distancias entre negocios del mismo tipo y entre éstos y puntos aleatorios en las distintas áreas urbanas de la región.

Las conclusiones tienen implicaciones tanto para la región de estudio como a nivel teórico y conceptual. Por un lado, sugieren un menor grado de accesibilidad de los hogares de la región citrícola a bienes y servicios de consumo cotidiano en relación con el AI. Ello, a su vez, apunta a niveles de calidad de vida diferenciados entre ambas regiones. Por otro lado, comprueban para México (o al menos para una de sus regiones) la idea propuesta por Loch (1977) de sistemas de redes y áreas de influencia jerárquicas, así como las anotaciones de Berry (1967) y Berry y Garrison (1958) sobre la teoría del lugar central (Christaller y Baskin, 1966). Aunque estas ideas comúnmente enmarcan diversos estudios urbano-regionales en México, se han realizado pocos ejercicios encaminados a conocer si en realidad son aplicables al sistema urbano del país.

El capítulo está dividido en cuatro secciones. La primera se ha dedicado a resumir los fundamentos teóricos que enmarcaron la investigación; en la segunda se detalla la metodología empleada para analizar la distribución espacial de establecimientos económicos relacionados con el consumo del hogar; en la tercera se presentan los resultados de los análisis y en la cuarta y última una serie de conclusiones.

Teoría

La muy conocida teoría del lugar central atribuida a Christaller y Loch tiene sus bases en el estudio de la localización de negocios. Aunque se pueden rastrear algunas ideas previas en los trabajos de Lalanne (1863), Galpin (1915), Hotelling (1929) o Weber (1929), fueron Christaller (1966 [1933]) y Loch (1977 [1944]) quienes sistematizaron la teoría que posteriormente sería complementada principalmente por Hagget (1965), Berry (1957; 1967) y, más recientemente, por Wrigley y Lowe (2002) y Jones y Simmons (1993). Para los fines de este capítulo es particularmente útil el principio de competencia en una línea esbozado por Hotelling en 1928, ya que sienta los principios de localización de empresas, y la aglomeración económica.

Supóngase que existe un mercado estructurado en línea: una playa limitada por riscos que tiene una población distribuida de manera uniforme. Supóngase que en esa playa existe un negocio del cual toda la población es cliente pues vende un bien necesario (en el ejemplo original, el negocio es una tienda de helados) y que todos los habitantes de la playa están dispuestos a viajar de un extremo a otro para adquirir el bien. La localización de este negocio puede ser cualquier lugar

en la playa. Al ser un monopolio, toda la población de la playa tendrá que viajar a donde sea que éste se encuentre.

Supóngase entonces que la localización elegida para el negocio es en el punto A en la Figura 1a. Todas las personas en la playa al lado derecho e izquierdo del negocio tendrán que viajar ahí. Ahora, bien, ¿qué pasaría si un nuevo negocio que vende el mismo bien decidiera ubicarse en la misma playa? ¿Dónde se localizaría, siendo que competirá por el mismo mercado que el primero, y ofreciendo el mismo bien al mismo precio? El punto B sería el lugar en el que el segundo negocio captaría al mayor mercado: quedándose con todos los clientes del lado derecho de la playa. Para no perder aún más clientes, el negocio original, A, se movería de lugar para recuperar parte del mercado perdido y lo haría a la derecha de B para quedar en A', a lo cual respondería B mudándose hacia B' (Figura 1b). A partir de entonces habría una serie de nuevos movimientos hasta que los dos quedaran localizados en el centro, en situación de equilibrio, sin que ninguno pueda ganar mayor mercado cambiando de posición. Basta pensar lo común que resulta que al menos dos o tres restaurantes de comida rápida se ubiquen en la misma esquina, u observar la especialización que suele suceder en las calles de los centros de grandes ciudades, para ver cómo este principio de competencia funciona para aglomerar negocios.

Cuando el ejemplo pasa de una línea recta a un plano cartesiano, es cuando entra en juego la teoría del lugar central, que a continuación se esboza de manera elemental.[64] Supóngase que el mercado ya no tiene límites fijos y que el territorio es una planicie. Añádase el supuesto de que la población es sensible a las distancias de traslado. Mientras más lejos vive una persona de un negocio, su consumo

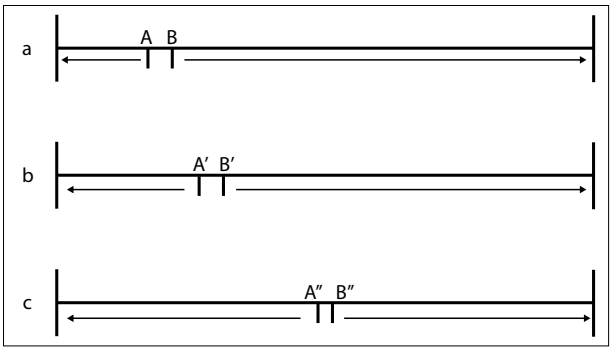


Figura 1. Competencia a lo largo de una línea.

Fuente: Suárez, 2007.

[64] Una de las mejores introducciones a la teoría del lugar central enfocada a negocios es la de Jones y Simmons (1993).

por el bien que ahí se obtiene tenderá a disminuir, debido al incremento en el costo del traslado. Un negocio (la heladería) se localizará, al igual que en el ejemplo de la playa, en cualquier lugar, y su mercado de consumo estará definido por el costo de traslado que se suma al costo del producto. A determinada distancia, los clientes ya no estarán dispuestos a hacer un viaje. A esa distancia se le denomina el área de mercado de un negocio y determinará la localización del siguiente. Mientras no haya cambios en la distribución de la población, los negocios del mismo tipo se localizarán formando un patrón triangular, hasta cubrir toda el área donde existe un mercado de consumo.

Ahora bien ¿si ya está localizado un tipo de negocio, dónde se localizará el primero de otro tipo (digamos una estética)? Resulta que este nuevo tipo de negocio, por ser un monopolio, se podría localizar donde fuera. Sin embargo, la siguiente estética que se abra ganará mercado si se localiza junto a una heladería, porque así reducirá la distancia de traslado de los consumidores que desean obtener ambos productos. Es decir, la aglomeración se convierte en producto de la competencia entre negocios y la proximidad a negocios de distintos tipos genera sinergia (Jones y Simmons, 1993).

Si ahora se retira el supuesto de la población homogénea, surge la necesidad de pensar en que unos lugares serán más grandes que otros. Los lugares más poblados tenderán a tener bienes y servicios más especializados que requerirán de umbrales de población más altos. Cualquier lugar que pueda soportar un negocio de alta jerarquía podrá sostener un número proporcional de negocios de menor jerarquía. Es así como el patrón hexagonal de Loch y Christaller cobra sentido no solo en niveles regionales con lugares centrales de diversa jerarquía, sino hacia el interior de las ciudades también, con centros tradicionales, subcentros y pequeños centros de colonias o barrios.

También en el nivel local, retirando el supuesto de la población homogénea –y si además se piensa en la dinámica poblacional y en cómo los lugares crecen–, se irán requiriendo nuevos negocios para cubrir la nueva demanda. Estos tendrían que localizarse en cercanía a los negocios ya existentes para así asirse de los beneficios de la aglomeración (Krugman, 1996), excepto cuando la expansión urbana es suficiente como para crear una nueva área de mercado.

Si la teoría funciona para México, específicamente para el caso de la región citrícola, se esperaría que hubiera umbrales calculables para diferentes tipos de negocios, y se esperaría también que el umbral de población se correlacionara con el número existente de cada tipo de negocio y que mientras mayor fuera el umbral, existiera un número menor de negocios. De la misma forma se esperaría que la accesibilidad a los negocios más especializados (con umbrales más grandes

y números más pequeños) fuera menor que la accesibilidad a negocios menos especializados. Finalmente se esperaría una mayor aglomeración entre negocios del mismo tipo cuando éstos son pequeños que cuando son grandes.

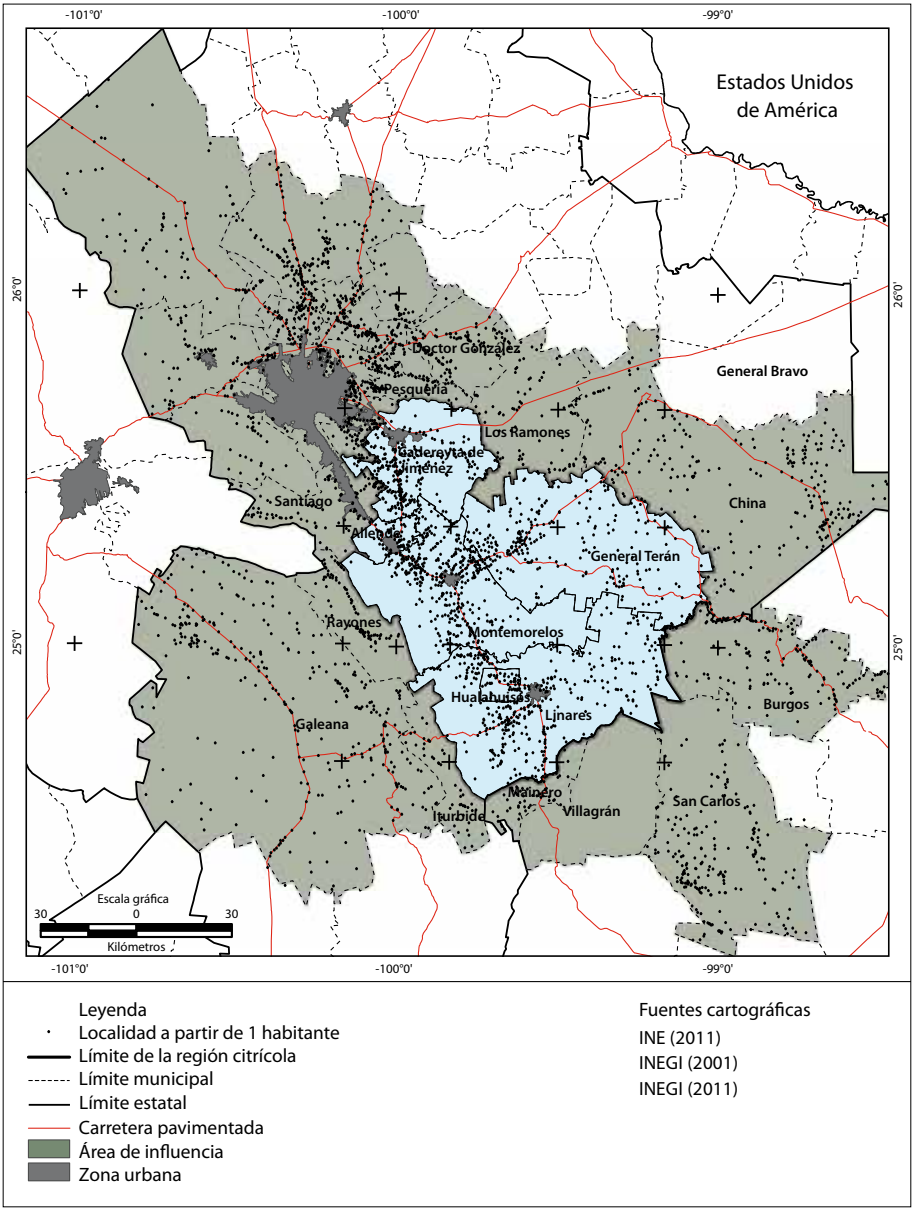
Metodología

Se presentan tres análisis de la distribución de los establecimientos económicos dirigidos al consumo de los hogares. En el primero se calcularon los umbrales de población para que un sitio pudiera sostener a un tipo de negocio específico, lo cual permite identificar qué tipo de bienes y servicios son meramente urbanos y cuáles no. En el segundo se calculó la accesibilidad que tienen los habitantes de la región citrícola a los distintos tipos de negocios seleccionados. En el tercero se calculó la distancia media entre negocios del mismo tipo y se compararon estas distancias con el número de negocios. El resultado es un indicador de las fuerzas de aglomeración económica y de competencia entre negocios. En todos los casos se realizaron comparaciones entre la región y el AI, así como cruces entre los resultados de los tres análisis. Los análisis comprenden las áreas urbanas de la región y son comparados con las del AI, su región circundante (Figura 2).

Las bases de datos utilizadas fueron el DENUE (INEGI, 2011i), la integración territorial (ITER) de 2010 (INEGI 2010c) que contiene los resultados del Censo de población y Vivienda de 2010 y la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH; *Ibid*.). El DENUE es una base de datos que contiene información georreferenciada de las unidades económicas del país y permite conocer su ubicación puntual a nivel de lote urbano. Para cada unidad económica o negocio se incluyeron, entre otros datos, la rama económica de acuerdo con el SCIAN y el personal ocupado. En combinación con la ITER y el censo de población, esta base de datos es la fuente primaria para los análisis de los tamaños de las localidades en las que se encuentran los distintos negocios. Finalmente, a partir de la ENIGH, que contiene una muestra detallada de los hogares y sus gastos a nivel nacional, se seleccionaron los negocios más importantes para el consumo del hogar. Todos los análisis fueron realizados con software libre R (R Core Development Team, 2011) y GRASS (GRASS Development Team, 2011).

Selección de negocios

Dado que las unidades económicas que contiene el DENUE están desagregadas por rama y el número de ramas económicas en la región citrícola y su área de influencia ascienden a más de 900, era necesario seleccionar los negocios clave para



Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Área de influencia.

el consumo del hogar. Para tal efecto se utilizó la ENIGH. Con esta base de datos se calculó la frecuencia de hogares que realizan los distintos tipos de gastos considerados en la encuesta. Se agregaron los gastos por grandes grupos, de manera que se pudiesen asignar a tipos de negocios. La selección final incluyó 27 tipos de negocios que empataban con la medición de los gastos más frecuentes de los hogares. Dado que la ENIGH es solo representativa a nivel nacional, la selección parte del supuesto de que los patrones de consumo en la región en estudio son similares a los del país. A partir de la selección de tipos de negocios se elaboró una nueva base de datos con cerca de 5 500 unidades económicas de las áreas urbanas de la región citrícola y poco más de 70 000 unidades económicas del AI.

Umbrales de población por tipo de negocio

Para conocer el umbral de población mínimo requerido para soportar los distintos tipo de negocios se replicó el método de Berry y Garrison (1958). Como unidad de agregación, se utilizaron los polígonos urbanos de las localidades tanto de la región como del AI. Para cada localidad se obtuvo el número de negocios por tipo, y para cada tipo de negocio se corrió una regresión *log-log* que predice la población P a partir del número de establecimientos N, de manera que $P = A \cdot B^N$. A partir de los resultados de cada una de las regresiones se calculó el umbral de población con el que se puede sustentar cada tipo de negocio, así como el número de negocios que se esperaría que las localidades de 2 500 y 25 000 habitantes deban tener, aproximadamente.

Este análisis permite, por un lado, conocer qué tipos de servicios son meramente urbanos y cuáles no, así como la relación entre el umbral de población y el número total de negocios. Los negocios cuyo umbral de población sea urbano, resultan inaccesibles para las comunidades rurales. A medida en que el umbral de población aumente, la accesibilidad de la población a un bien o servicio disminuirá. Esto significará también que el área de influencia de un negocio es más grande y que hay una mayor elasticidad en las distancias de viaje que las personas están dispuestas a recorrer para adquirir dicho bien o servicio.

Por otro lado, el análisis permite intuir diferencias en los requerimientos de localización de tipos iguales de negocios entre una región con pequeñas ciudades dispersas –como lo es la región citrícola– y una región más grande que contiene una zona metropolitana de varios millones de habitantes.

Cercanía de la población a negocios

La segunda pregunta es: una vez en un área urbana, ¿qué distancia habrá que recorrer para acceder a un negocio específico? Para responderla se seleccionaron

n = 280 puntos aleatorios en las áreas urbanas del AI y n = 268 puntos aleatorios en la región. Cada punto representa un lugar cualquiera de la ciudad en el que podría encontrase una persona. A continuación se calcularon las distancias euclidianas entre cada uno de esos puntos aleatorios y cada uno de los 27 tipos de negocios seleccionados en la región. Se realizó el procedimiento tanto para la región como para el AI. En el caso de la región citrícola, los puntos de origen se encuentran dentro de sus áreas urbanas, pero los destinos posibles incluyen tanto a los negocios de la región como a los del AI. Para cada tipo de negocio se calculó la distancia promedio desde los orígenes, por lo que los resultados representan la distancia euclidiana promedio entre un punto cualquiera de un área urbana y el negocio más cercano de determinado tipo.

Este análisis permite conocer la accesibilidad a cada tipo de negocio dentro de las áreas urbanas y comparar dicha accesibilidad entre la región citrícola y el AI. En el nivel teórico permite conocer una característica de la distribución espacial de distintos tipos de negocios, y relacionarla con el número de establecimientos, así como con la elasticidad de la distancia de los viajes empleados para adquirir los bienes y servicios que ahí se venden.

Distancia entre negocios

La tercera pregunta es: ¿qué tan aglomerados están los distintos tipos de negocios? Aunque existen diversos tipos de análisis para medir la aglomeración, la pregunta que se pretende resolver en términos operacionales es: ¿si una persona se encuentra en el lugar en el que se localiza un tipo específico de negocio, qué tan cerca se encontrará, en promedio, del siguiente negocio del mismo tipo? Para responderla sencillamente se calcularon las distancias euclidianas entre vecinos más cercanos, con la condición de que fuesen negocios del mismo tipo. Mediante este análisis, y al comparar los resultados de la región citrícola con los de la AI, se puede conocer si los patrones de aglomeración difieren entre tipos de lugares y tipos de negocios.

Finalmente, se realizaron comparaciones entre los umbrales de población, los dos tipos de distancias calculadas y el número de negocios por tipo para conocer si, acorde con la teoría, existen patrones que relacionen las formas de distribución territorial de los distintos tipos de negocios, y si en una región mexicana existe una relación entre la oferta de bienes y servicios y sus patrones de aglomeración. Estos análisis se graficaron y se calcularon las pendientes de regresión en modelos *log-log*.

Resultados

Umbrales de población por tipo de negocio

El Cuadro 1 muestra los distintos negocios ordenados de manera ascendente por el umbral de población en el AI. Las columnas Umbral muestran el número de habitantes que se requieren en una localidad para sostener cada uno de los negocios seleccionados. Las siguientes dos columnas muestran el número de negocios que se esperarían en localidades de 2 500 y 25 000 habitantes, respectivamente, a partir de las ecuaciones de regresión.

Teóricamente, debajo de los umbrales poblacionales sería muy difícil encontrar un negocio de cada uno de los tipos. Debe considerarse que el análisis muestra tendencias generales, no verdades absolutas. Dado que las regresiones se realizaron tanto en la región como en el AI, los umbrales cambian ligeramente entre regiones. La diferencia estriba en que la región citrícola no tiene grandes ciudades, mientras que el AI sí, por lo que el sesgo en los resultados de cada una de las regiones pudiera ser una ligera sobrestimación de umbrales en la AI y una ligera subestimación de umbrales en la región. Es notable cómo las diferencias entre los umbrales de población entre el AI y la región son relativamente pequeñas y constantes, hasta llegar a los negocios en los que en alguna de las dos regiones el umbral es cercano o supera los 20 000 habitantes. Nótese que, aun así, existe una fuerte asociación en los rangos de los umbrales de ambas regiones, lo que implica una gran similitud en cuanto a la jerarquía de negocios por tamaño de población.[65]

Tanto en la región citrícola como en el AI, las tiendas de abarrotes y las misceláneas tienen el umbral de población más bajo. Se requieren poco menos de 300 habitantes para sustentar este tipo de negocios. Al desagregar las tiendas de abarrotes de las misceláneas, es posible que las últimas tengan un umbral aún menor. Considerando el AI en su totalidad, todos los servicios requieren de umbrales urbanos de población, a excepción de los abarrotes y misceláneas y restaurantes. Si se analiza solo la región, existen otros servicios que también pueden ser soportados debajo del umbral urbano, que incluyen estéticas, consultorios médicos, minisúpers y tiendas de ropa.

De manera cualitativa, es muy claro que, a medida que la especialización de los negocios aumenta, los umbrales aumenten también. Particularmente notorio (y preocupante), son los umbrales relativamente altos que requieren servicios

[65] Medida en términos del coeficiente de correlación de Spearman, la correlación entre rangos es de $\rho^2 = 0.87$.

Cuadro 1. Umbrales de población para actividades económicas seleccionadas en la región citrícola y su área de influencia

Tipo de negocio	Área de influencia				Región citrícola			
	Umbral	Valor de N cuando P=2 500	Valor de N cuando P=25K	Rango	Umbral	Valor de N cuando P=2 500	Valor de N cuando P=25K	Rango
Abarrotes y misceláneas	293	19.3	158.8	1	267	22.4	196.3	1
Restaurantes	1 045	6.6	68.4	2	666	9.8	91.0	3
Papelerías	2 695	2.5	24.0	3	3 168	2.1	25.4	7
Estéticas	2 738	2.5	34.9	4	1 349	5.2	57.7	4
Consultorios médicos	3 767	1.8	20.8	5	1 985	3.4	29.7	6
Mini-súper	3 870	1.8	15.6	6	621	5.2	15.4	2
Ropa	4 214	1.5	19.9	7	1 770	3.8	38.7	5
Ferreterías y tlapalerías	4 333	1.7	13.3	8	5 564	1.2	11.9	12
Farmacia	4 383	1.7	12.3	9	3 791	1.9	13.9	9
Talleres mecánicos	4 405	1.5	16.5	10	3 716	1.7	28.4	8
Tortillerías	6 646	1.1	9.0	11	5 232	1.4	11.8	10
Salones de fiesta	8 069	1.0	7.5	12	5 449	1.4	10.7	11
Café Internet	9 073	0.7	8.2	13	10 106	0.5	7.8	16
Hospitales	10 404	1.1	4.7	14	14 563	0.5	4.7	18
Bancos	10 485	0.6	6.8	15	8 716	0.7	8.3	14
Mueblerías	12 651	0.5	5.5	16	8 336	1.1	6.2	13
Gasolineras	15 065	0.7	4.0	17	13 259	0.9	4.1	17
Automóviles	21 611	0.3	3.2	18	9 627	0.7	7.1	15
Bibliotecas públicas	26 335	0.5	2.6	19	50 476	0.0	0.4	22
Tiendas departamentales	27 836	0.6	2.6	20	69 122	*na*	*na*	23
Renta de video	28 214	0.3	2.4	21	24 643	0.1	2.8	20
Lavanderías y tintorerías	47 582	0.0	1.0	22	24 004	0.1	2.9	19
Supermercados	55 060	0.1	1.2	23	30 256	0.4	2.3	21
Puestos de periódicos	189 593	0.0	0.1	24	*Nd*	*nd*	*nd*	*nd*
Librerías	197 779	0.0	0.0	25	*Nd*	*nd*	*nd*	*nd*
Materiales para construcción	268 924	0.0	0.3	26	*Nd*	*nd*	*nd*	*nd*
Centros nocturnos	567 748	0.0	0.0	27	*Nd*	*nd*	*nd*	*nd*

Fuente: cálculos del autor a partir de datos de INEGI (2011i). **na*: No aplica; *nd:* No disponible.

como las bibliotecas públicas (26 mil y 50 mil en la región y en la AI, respectivamente) y las librerías (197 mil en el AI, e incalculables por falta de datos suficientes a partir de la región citrícola).

Otros negocios que requieren de umbrales intermedios son los café Internet, gasolineras y los hospitales. En este último caso, es importante (aunque esperado) que los consultorios médicos requieran de umbrales de población mucho más bajos.

Finalmente, los umbrales de los negocios de automóviles en la región citrícola y el AI son distintos. Mientras que en la región el umbral es de 9 627 habitantes, en el AI el umbral es más del doble (21 611 habitantes). Es posible que esto se deba a que en los cálculos de la región haya un peso mayor de los negocios de autos usados, mientras que en la AI el mayor peso lo tengan los negocios de autos nuevos.

En términos de accesibilidad, es evidente que ésta disminuye a medida que la especialización aumenta y que la localidad es más pequeña. En términos de consumo, las personas tendrán que viajar a la ciudad grande más cercana para realizar ciertos tipos de consumo. Mientras más lejos se encuentren de zonas urbanas importantes, los viajes tendrán que ser mayores. Esto tiene un impacto particularmente importante en lo que se refiere a servicios públicos y privados de salud (hospitales y farmacias), educación (en este caso bibliotecas), información (café Internet) y financieros (bancos). Además, dado que en la mayoría de los casos los umbrales de población son mayores en la región que en el AI, la accesibilidad es necesariamente menor en aquella, ya que las ciudades grandes son también, en promedio, más lejanas entre sí (Suárez, 2013).

Cercanía de la población a negocios

En el Cuadro 2 se muestran los resultados del análisis de distancias a negocios desde puntos aleatorios de origen. Las distancias se pueden interpretar como distancias euclidianas promedio a las que se esperaría estar respecto de cada uno de los tipos de negocio desde un punto aleatorio dentro de un área urbana. Así, si una persona se encuentra en un lugar cualquiera de un área urbana en la región citrícola, se esperaría que en un radio de 488 m hubiera una tienda de abarrotes o una miscelánea. Por otro lado, podría esperarse que, en promedio, el banco más cercano estuviera en un radio de 1.9 km, y una librería en un radio de 13.7 km.

En general, hay una estrecha relación entre la región citrícola y la AI en cuanto a las distancias a cada tipo de negocio, aunque para los negocios más especializados las diferencias van siendo mayores (logarítmicas). Al igual que en el caso anterior, parece haber una relación entre la especialización con las distancias,

Cuadro 2. Distancia promedio a negocios seleccionados desde puntos urbanos aleatorios

Tipo de negocio	Distancia a negocios (en metros)	
	Área de influencia	Región citrícola
Abarrotes y misceláneas	356	488
Restaurantes	414	554
Estéticas	481	888
Papelerías	635	896
Talleres mecánicos	820	926
Mini-súper	708	959
Consultorios médicos	650	972
Tortillerías	1 087	991
Ropa	984	999
Salones de fiesta	1 184	1 091
Café Internet	897	1 176
Ferreterías y tlapalerías	649	1 231
Farmacias	1 149	1 278
Hospitales	1 424	1 437
Renta de video	1 413	1 642
Automóviles	1 362	1 657
Mueblerías	1 187	1 673
Gasolineras	1 051	1 763
Bancos	1 201	1 935
Bibliotecas públicas	1 564	2 671
Lavanderías y tintorerías	1 657	2 705
Supermercados	4 088	2 955
Puestos de periódicos	4 879	5 845
Centros nocturnos	6 041	9 005
Librerías	7 716	13 699
Tiendas departamentales	5 429	17 119
Materiales para construcción	7 497	33 474

Fuente: cálculos del autor a partir de datos de INEGI, 2011i.

de manera que la distancia a negocios y los umbrales de población del apartado anterior están estrechamente asociados de forma proporcional.

Las distancias promedio a negocios son, por lo general, más altas para la región citrícola que para el AI. Esto significa que los habitantes de la región tendrán que realizar viajes más largos para adquirir bienes y servicios de consumo cotidiano, aun cuando se tengan negocios del tipo requerido dentro del área urbana en cuestión. Esto implica, necesariamente, un menor grado de accesibilidad para los hogares de la región citrícola en comparación con los del AI.

Aglomeración por tipo de negocio

En los resultados del tercer análisis (Cuadro 3) se encontró la distancia entre un negocio cualquiera y el negocio más cercano del mismo tipo. Si se comparan estas distancias con las del análisis anterior, es claro que las del Cuadro 3 son mucho menores. Es decir, que una vez que se accede desde un punto cualquiera a un negocio de determinado tipo, el siguiente negocio del mismo tipo se encontrará mucho más cerca. Por ejemplo, si desde un punto aleatorio en las áreas urbanas de la región citrícola una papelería se encuentra en un radio promedio de 991 m (Cuadro 2), la siguiente papelería se encontrará en un radio promedio de 226 m de la primera (Cuadro 3). Este comportamiento es el esperado y coincide con la idea de competencia en una línea, expuesta en la primera sección.

Resulta interesante que si en el AI se excluyen los negocios de materiales para construcción, que son claramente un caso extremo, en promedio los negocios del mismo tipo se encuentran a 349 m de cada uno. La mitad de los negocios por tipo se encuentra a menos de 269 m entre sí y 75% de los negocios se encuentra a menos de 450 m; estas parecen ser distancias de aglomeración por competencia relativamente bajas. En la región citrícola las distancias entre los negocios menos comunes son por supuesto mayores, lo que es también un resultado esperado. Sin embargo, en los negocios más comunes (aquellos con distancias menores a dos kilómetros) las distancias son relativamente cortas también. En este caso, la mitad de los negocios, por tipo, se encuentra a menos de 380 m entre sí, y 75% de los negocios se encuentra en radios menores a 601 m, con un promedio de 450 m (tan solo cien metros más que en el AI). Al igual que en el AI, las distancias en la región citrícola sugieren cierta aglomeración por competencia entre tipos de negocio.

Por supuesto, lo anterior tiene implicaciones sobre la accesibilidad de los hogares a bienes y servicios de consumo cotidiano. Nuevamente, el análisis muestra que los habitantes de la región citrícola gozan de menor accesibilidad cuando se les compara con el AI.

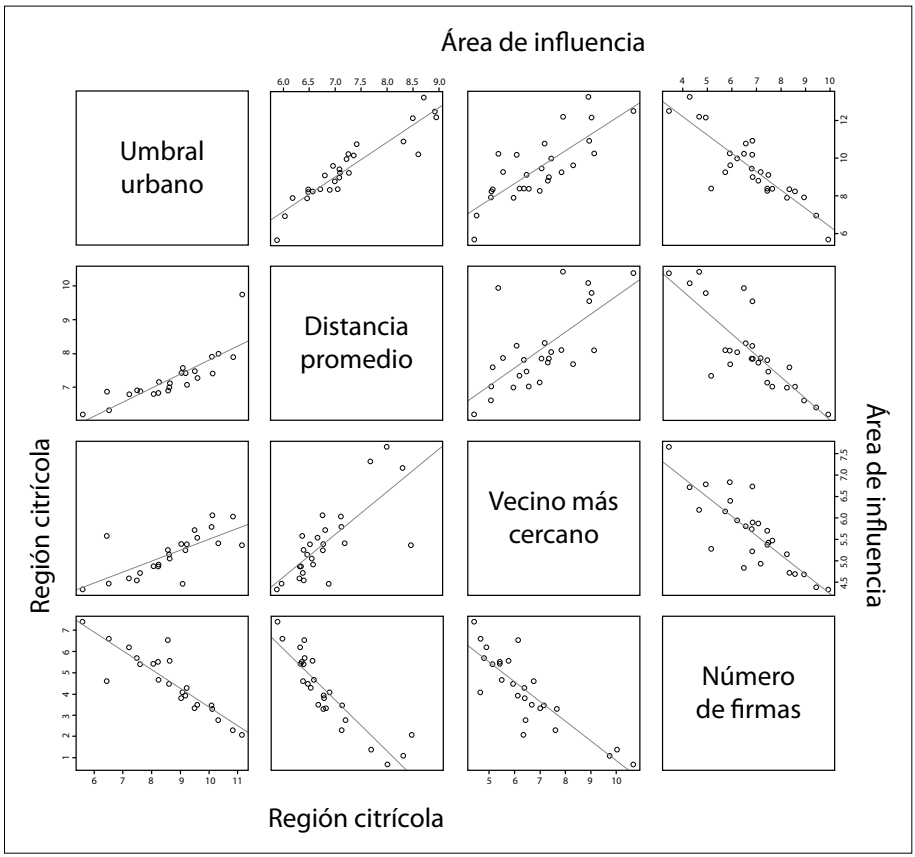
Cuadro 3. Distancias medias al vecino más cercano (negocios del mismo tipo) en la región citrícola y su área de influencia

Tipo de negocio	Área de influencia		Región citrícola	
	Distancia al negocio más cercano del mismo tipo (en metros)	Número de negocios del mismo tipo	Distancia al negocio más cercano del mismo tipo (en metros)	Número de negocios del mismo tipo
Abarrotes y misceláneas	76	20 406	82	1 629
Bancos	139	1 297	105	59
Restaurantes	80	12 460	106	732
Ropa	112	4 186	122	296
Estéticas	108	7 600	133	490
Consultorios médicos	109	5 260	169	222
Talleres mecánicos	196	173	225	247
Papelerías	173	3 792	226	225
Farmacia	215	1 704	244	106
Ferreterías y tlapalerías	238	2 089	318	260
Salones de fiesta	363	938	379	88
Automóviles	381	498	457	51
Tortillerías	355	1 182	464	687
Tiendas departamentales	126	657	570	8
Café Internet	227	1 777	594	73
Mueblerías	311	900	601	45
Supermercados	844	927	622	16
Hospitales	471	307	793	33
Mini-súper	299	1 697	858	100
Gasolineras	602	376	1 106	28
Lavanderías tintorerías	332	706	1 275	32
Bibliotecas públicas	185	922	2 008	10
Renta de video	932	369	2 117	27
Librerías	487	106	16 958	3
Puestos de periódicos	886	139	22 517	4
Centros nocturnos	826	72	42 838	2
Materiales para construcción	2 125	31	NA	NA

Fuente: cálculos del autor a partir de datos de INEGI, 2011i.

Umbral, mercado distribución y aglomeración

La Figura 3 muestra una matriz de gráficos de dispersión que correlaciona las cuatro variables estudiadas tanto para la región citrícola como para el AI. Todas las variables están convertidas a logaritmos naturales, por lo que las pendientes pueden interpretarse como elasticidades. Aunque en efecto las pendientes varían dependiendo del área, es claro que existe una estrecha asociación proporcional entre las cuatro variables, tal y como se había propuesto en la sección teórica. De



Nota: todas las variables fueron transformadas a logaritmos naturales. Por ser una matriz de asociación, la variable dependiente, no siempre se muestra en el eje de la y.

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Asociación entre umbral urbano, distancias y número de negocios.

hecho, todos los coeficientes de determinación de Pearson entre estas variables, tanto en la región citrícola como en el AI, son cercanos a 0.8 o superiores, aunque siempre ligeramente más bajos en la región citrícola que en el AI. Esto parecería lógico, por ser un área más pequeña y por tener menos casos, dado que algunos de los negocios seleccionados no existen en la región citrícola.

Conclusiones

Es claro que los habitantes de la región citrícola tienen un grado de accesibilidad menor a bienes de consumo cotidiano que los del resto de la región, de lo cual se desprende una situación de dependencia de ésta respecto de la Zona Metropolitana de Monterrey. Esto probablemente hace a ambas regiones parte de un mismo sistema económico e incluso de una misma región.

Dado que la especialización de las actividades económicas está asociada con los umbrales de población, existe una menor accesibilidad a bienes y servicios especializados para los habitantes de localidades pequeñas, más aún de las comunidades rurales. Incluso, aunque dentro de centros urbanos pequeños se puedan sustentar distintas actividades económicas, su número será menor que en localidades más grandes. En términos de distancia euclidiana, debido a que las densidades de población son más bajas en localidades pequeñas, el acceso a bienes y servicios será menor aunque se cuente con ellos.

Lo anterior tiene que ver con la manera en que crecen las zonas urbanas y con los distintos criterios de planeación de la región citrícola. En el nivel local, sin importar el tamaño de la localidad, las áreas urbanas deben desarrollase de forma en que se puedan alcanzar densidades de población óptimas que permitan el acceso generalizado de la población a todos los bienes y servicios que ahí se prestan, planeando de manera conjunta los usos de suelo, su intensidad de uso y el transporte.

En el nivel regional, es probable que haya que voltear hacia el incremento de la accesibilidad a ciudades medias y su rol como proveedoras de servicios regionales. Las ciudades de este tipo son suficientemente grandes para sustentar la mayoría de las actividades y se encuentran relativamente cerca de localidades más pequeñas. De esta forma, los bienes y servicios disponibles en este tipo de ciudades podrían tener un alcance regional, si se plantea la idea regional en el proceso de planeación.

Los análisis presentados demuestran que, en el caso de la región citrícola y su área de influencia, los principios de localización de negocios y su distribución

territorial, basados en la teoría del lugar central, funcionan de manera sobresaliente. Esto es importante, por un lado, porque a partir de este análisis se sabe que se pueden aplicar estos principios teóricos como marco de la explicación de fenómenos económicos territoriales a nivel regional en México. Por otro lado, esta comprobación permitirá contribuir a desarrollar la teoría existente a partir de las peculiaridades del territorio mexicano y de la organización socioeconómica y geográfica de las distintas actividades que en él se llevan a cabo, con base en supuestos válidos ya demostrados.

Entre los temas de investigación futura que vale la pena mencionar están la identificación de formas más complejas de aglomeración de negocios y, por supuesto, estudios de la sinergia entre tipos de aglomeraciones distintas. Los efectos de la distribución de la población de las ciudades en la localización de negocios es otro tema que poco se ha estudiado, así como el de los efectos de los mercados informales en la localización del mercado formal.

Capítulo 19. Reconocimiento del potencial agroturístico[66]

Álvaro López López
Brenda Alcalá Escamilla
Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Introducción

En los últimos años se ha buscado encausar el turismo hacia una perspectiva incluyente y sustentable y, para ello, es necesario elaborar modelos adecuados a las características físicas, medioambientales, culturales y sociales de los espacios, a fin de determinar la existencia o no de su vocación turística, el tipo de turismo que se puede implementar y el mercado al que se dirigirá; en el caso de México, el municipio es una unidad óptima para la toma de decisiones y, en ese sentido, para un estudio de potencial.

En la región citrícola de Nuevo León, la fruticultura de naranjas, mandarinas y toronjas ha sido un pilar económico y, además, ha impulsado la industria y el comercio, pero la disminución en la producción de cítricos, desde los años ochenta del siglo pasado, provocó que los gobiernos estatal y municipales consideraran alternativas de crecimiento y desarrollo regional, como el turismo alternativo, que rescatara el arraigo hacia la citricultura y se complementara con elementos naturales y humanos ya existente en el territorio.

En este capítulo se realiza la evaluación del potencial agroturístico de la región citrícola de Nuevo León, a partir de la identificación de los recursos turísticos actuales, las zonas de producción citrícola, las localidades con infraestructura básica, los servicios turísticos actuales (hospedaje, alimentación y transporte) y la accesibilidad a la zona; ello mediante la combinación de estos elementos, a través de un sistema de información geográfica (SIG). Esta tarea puede ser de utilidad en la planeación económica regional.

[66] Fundamentalmente el trabajo de campo de este capítulo fue la base para su desarrollo; cuando se realizó las condiciones de seguridad en Cadereyta eran las más difíciles de la región citrícola, motivo por el cual no se integra información de este municipio en la cartografía.

Así, la investigación se enfoca en reconocer las áreas de máximo potencial y capacidad de sostener en un plazo corto el turismo en la región citrícola, pero que sean un punto de apoyo para el impulso de esta actividad en aquellas áreas donde, debido a la carencia de infraestructura, servicios y accesibilidad, de momento no pueden mantener un turismo de beneficio e involucramiento de la población local, a pesar de que cuenten con recursos de interés turístico concretos.

Precisión metodológica

El resultado que se busca en esta investigación es identificar aquellas zonas con mayor potencial para el impulso de una actividad turística en la región citrícola. Con la finalidad de alcanzar dicho objetivo, se realizó un procedimiento basado en un análisis de álgebra de mapas: lenguaje que define una sintaxis para combinar temas de diferentes mapas (que a su vez se basan en una o varias capas de información) mediante la aplicación de operadores matemáticos y/o funciones analíticas que permiten crear nueva cartografía (ESRI, 2006); esto se realizó mediante el uso de un SIG.

Así, los seis mapas base que se consideraron para determinar el potencial turístico fueron: 1. Recursos turísticos: concentración y dispersión de los elementos que pueden ser aprovechados con tal fin. 2. Cultivo de cítricos: superficie cosechada de naranjas por municipio. 3. Industria de cítricos: concentración de las empresas empacadoras, productoras de jugos y gajos. 4. Infraestructura de servicios básicos: densidad en la cobertura de energía eléctrica, agua, drenaje, internet y teléfono. 4. Establecimientos de soporte turístico: densidad de los negocios que pudieran alojar, alimentar y transportar a los visitantes. 5. Accesibilidad: tiempos de recorrido entre localidades de la región citrícola consideradas urbanas (Gunn, 1993). Las áreas con potencial turístico se identificarán a través de las zonas en las que coinciden y se concentren los elementos anteriormente mencionados.

Recursos naturales y humanos de interés turístico[67]

Los recursos de interés turístico son elementos naturales o humanos que, si por sí mismos o en combinación con otros logran atraer visitantes a su espacio de em-

[67] En este trabajo no se utiliza el término "recurso turístico"; se prefiere el término recurso natural o humano o recurso de interés turístico. Asumir un recurso *a priori* como turístico,

plazamiento, se les denomina atractivos turísticos: tienen un carácter geográfico por excelencia y son fundamentales en el sistema turístico, tanto en la demanda como en la oferta (Jiménez, 2005; SECTUR, s/fa; Sunrey *et al*., 2005). La identificación de estos recursos y atractivos, tanto en su intensidad de atracción como en su densidad, es básica para reconocer su potencial y, posteriormente, incidir en la planeación de un turismo responsable, pues si se pretende su fomento, es posible prever circunstancias que deriven en impactos negativos.

Aunque determinar los recursos de interés turístico es algo subjetivo, dependiente de los imaginarios en boga (Hiernaux *et al*., 2002), es fundamental para una caracterización mínima: el inventario o catalogación,[68] la distribución, la densidad, la accesibilidad, etc., asuntos importantes para planear el tipo de espacio turístico que se tiene y el que se desearía lograr (Cárdenas, 2006). En este punto, es importante señalar que a un atractivo principal se le denomina básico y a aquellos de menor relevancia son complementarios del anterior, aunque varios complementarios pueden constituir una atracción similar a uno básico (Sunrey *et al*., 2005).

El inventario turístico es un registro y está integrado de todos los recursos que por sus cualidades naturales y humanas pueden constituir un atractivo turístico; asimismo, refleja las actividades recreativas que podrá realizar el turista a lo largo de su viaje. Representa un instrumento valioso para la planificación turística, dado que sirve como punto de partida para realizar evaluaciones y establecer prioridades para el desarrollo turístico nacional; no es solo una suma de información, sino un instrumento de gestión que debe ser mejorado de manera constante, cuyo uso debe permitir y facilitar la toma de decisiones en materia turística (Valseca, 2009*;* SECTUR, s/fb).

Para esta investigación se consideraron los recursos de interés turístico siguientes: A. Sitios naturales de valor paisajístico. B. Museos y manifestaciones culturales históricas. C. Folklore (costumbres, leyendas, literatura, artesanías, gastronomía, etc.). D. Realizaciones técnicas, científicas y artísticas contemporáneas. E. Acontecimientos programados (CICATUR-OEA, s/f; Cárdenas, 2006). Enseguida se señalarán los recursos de cada municipio, los cuales fueron identi-

implica justificar que aquellos elementos del espacio son abiertamente de "uso" para el turismo, sin considerar su contexto geográfico, la pertinencia de uso para el turismo o la aceptación del turismo por la población local.

[68] Los inventarios de recursos de interés turístico fueron desarrollados en 1978 por la Organización Mundial del Turismo, con el fin de categorizar y ordenar los elementos espaciales, base de la actividad turística, a fin de detectar aquellas zonas con un mayor potencial de desarrollo (MINECITUR, 2006; Valseca, 2009).

ficados con base en recorridos de superficie (el primero del 26 de septiembre al 3 de octubre de 2010; el segundo del 26 de enero de 2011 al 2 de febrero de 2011) y revisión bibliográfica (CONARTE Nuevo León, 2005; Coronado y Quintanilla, 2008; INAFED, 2013; Gobierno de Nuevo León, 2013; Jiménez, 2010; King, s/f; Ordóñez, 2007).

Montemorelos, con 49 recursos de interés turístico es el municipio más importante (34% regional), lo que se explica por su extensión y diversidad de paisajes que transitan de las laderas escarpadas de la Sierra Madre Oriental hasta las llanuras, recorridas por los ríos Pilón, Blanquillo, Garrapatas, San Diego y Tío Tostado; su larga historia citrícola que le ha llevado a obtener el título de "capital naranjera", debido a que su economía permitió la construcción de haciendas, templos religiosos y plazas. La Feria de la Naranja, celebrada en noviembre, es sin duda un evento que difunde el conocimiento de los cítricos en todas sus fases; el Museo Histórico del Valle del Pilón es importante para el conocimiento de la región citrícola; aquí se encuentra la primera planta de jugo de naranja de América Latina, si bien también posee plantas recientes de concentrados y empacadoras; el Bioparque Estrella es un zológico estilo safari que, aunque sus visitantes proceden del área metropolitana de Monterrey y, por lo tanto, permanecen menos de un día, es otro elemento potencial para el turismo.

Linares, con 35 recursos de interés turístico tiene el segundo lugar (24% regional); también Linares se extiende de la Sierra Madre Oriental hacia las planicies, por lo que su geomorfología variada y ríos (Pomona, San Fernando, Potosí, Camacho) mantienen una vegetación de galería y fauna variada, y dan lugar a embalses como Cerro Prieto y las aguas termales "Baños de San Ignacio" ya de uso recreativo. Las edificaciones antiguas de la Plaza Principal, como la Catedral de San Felipe, el Palacio Municipal, el Museo de Historia de Linares, la Botica Morelos y el Casino Linares, entre otros, son de gran valor. La Feria de Villaseca es una festividad importante, con diferentes muestras agrícolas, ganaderas, industriales, gastronómicas, etc. Las celebérrimas "glorias" se producen en Linares, en forma industrializada y artesanal. El interés del fomento al turismo llevó, desde el 2005, a una remodelación de las principales calles del Centro Histórico, como el cableado subterráneo y el mosaico colonial a las calles y Plaza Principal. En el ámbito rural predominan paisajes ganaderos y de huertos de naranjos, aunque en los últimos años se han incrementado cultivos forrajeros; finalmente, este municipio tiene agroindustrias de cítricos.

En General Terán se identificaron 25 recursos de interés turístico (17% regional); al tener un relieve fundamentalmente plano y en gran medida ocupado por la agricultura y ganadería, sus recursos naturales con fines turísticos son bá-

sicamente ríos con vegetación de galería; asimismo, hay embalses como la presa de Los Cristales en donde se practica la pesca con fines deportivos. Posee zonas arqueológicas: con petroglifos en la Loma Barbecho y la Loma del Muerto, así como restos de una osamenta de mamut en el Ejido La Escondida; como en todos los centros históricos de la región, su plaza central tiene varios edificios históricos como el Templo de Nuestra Señora de la Soledad y el Palacio Municipal. La Hacienda de La Soledad de la Mota, entre muchas otras del propio municipio, es un hito de la arquitectura colonial; su gastronomía típica, como los tacos, quesos y dulces caseros son parte de su folklore, así como la fabricación de objetos de talabartería.

A pesar de su extensión menor a los anteriores municipios, Allende tiene 23 recursos de interés turístico (con el 16% de la concentración regional), lo cual se explica porque tiene, al igual que Montemorelos y Linares, un territorio que fluctúa entre las cimas montañosas de la Sierra Madre Oriental y las planicies. Respecto del ámbito físico es apreciado el cañón por el que fluye el río Ramos, tanto por su vegetación natural como por las vistas hacia las grandes extensiones dedicadas a los cítricos; una pequeña porción de este municipio forma parte del área natural protegida Sierra Cerro de La Silla. Su centro histórico tiene edificios antiguos como la parroquia San Pedro Apóstol, el museo de Antropología e Historia y el Palacio Municipal, entre otros. De su otro folclore, destacan las pastorelas y los "empalmes", un platillo local; Allende sobresale por su producción apícola y la producción de productos derivados.

Hualahuises es el municipio más pequeño y, por lo tanto, con menor número de recursos de interés turístico (8% del total), únicamente se localizaron once, que tienen que ver con la belleza del río Hualahuises con su bosque de galería colmado de sabinos, atravesado por un puente colgante; su centro histórico es igualmente apreciado por sus construcciones antiguas como el Templo de San Cristóbal; de su folklore destaca la Feria del Geranio, sus artesanías de piel (talabartería y guantes de beisbol) y madera (juguetes típicos mexicanos), así como sus panes de naranja denominados "revolcadas"; sus paisajes rurales de cítricos y aguacates son comunes.

En síntesis, se determinó la existencia de 143 recursos de interés para el turismo (muchos de ellos ya atractivos turísticos), tanto del ámbito natural como humano; prácticamente el 50% de ellos son del orden natural y el otro 50% humano; respecto de los primeros, la presencia de la Sierra Madre Oriental, fundamentalmente de roca caliza, relieve accidentado, así como la presencia de algunos ríos perennes, que escurren por sus amplias cuencas, reúnen la mayor cantidad de paisajes dramáticos con innumerables sitios de interés como cañones, montañas,

cuerpos de agua y vegetación, ampliamente demandados en el ecoturismo y el turismo de aventura (Figura 1).

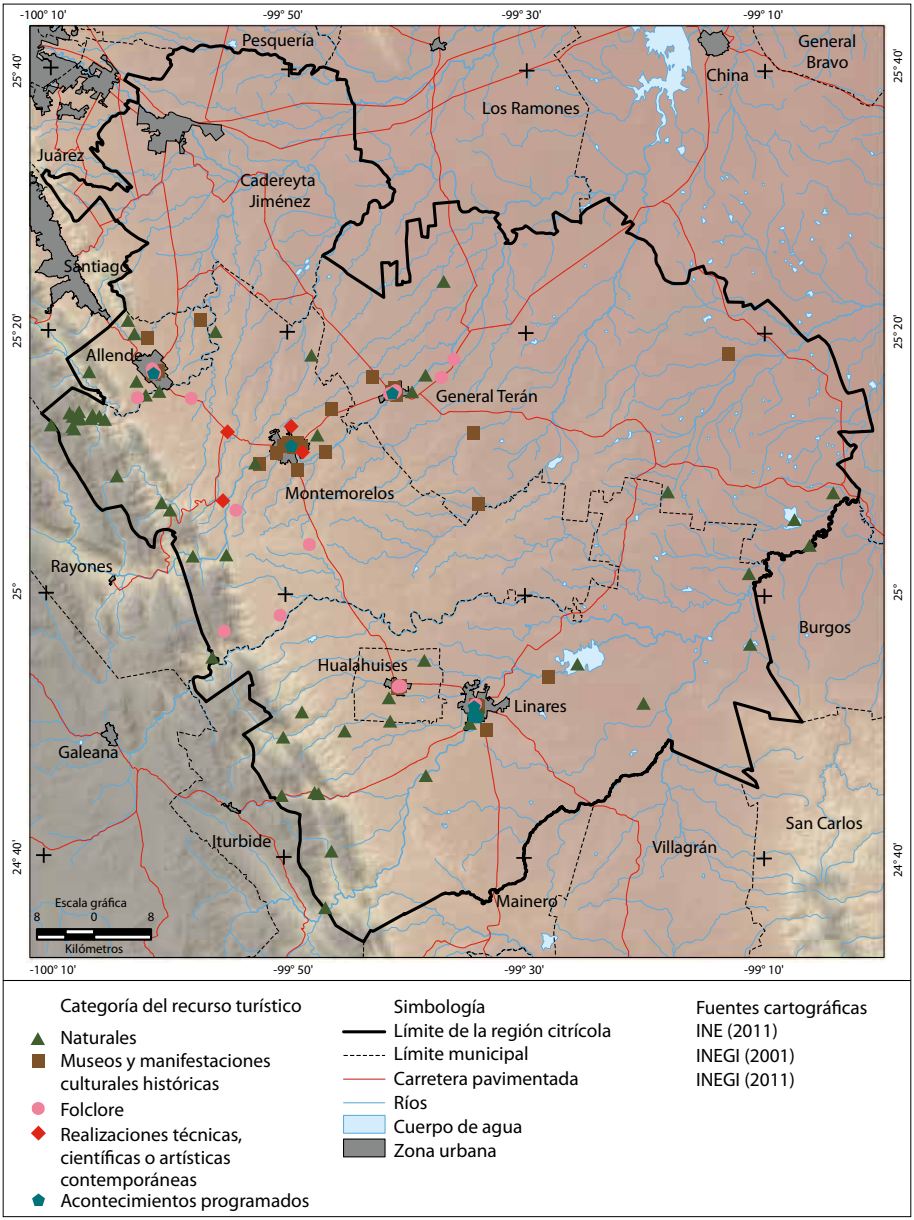
De los elementos humanos, destacan los centros históricos de todas las cabeceras municipales, con estructuras arquitectónicas propias de las épocas colonial e independiente de México, muchas de las cuales han sido catalogadas por el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) como históricos; la presencia de edificios religiosos y civiles de valor histórico relevante en torno a sus plazas, son los puntos de máxima concentración de atractivos turísticos, sobre todo porque en muchos de estos edificios se han instalado museos regionales; asimismo, en todas estas cabeceras municipales se realizan múltiples celebraciones y ferias a lo largo del año, incluidas las fiestas patronales. Además de la inversión de los gobiernos municipales, el Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León (FIDECITRUS[69]) es la instancia estatal que tiene la misión de fomentar el desarrollo económico regional a través de diferentes acciones, una de ellas es la mejora de infraestructura y remodelación de edificios, a fin de fomentar el turismo.

También el folklore se expresa en todos los municipios, a través de artesanías de madera y piel, de una gastronomía ligada con la producción agropecuaria regional, en especial de carne y lácteos, como la famosa carne seca y los dulces de leche o "glorias" (*Cf.* Capítulo 17 de esta obra); algunas instalaciones técnicas relevantes son un campo de golf, un autódromo y un parque zoológico; finalmente se tiene un sitio arqueológico. Los paisajes cítricos, los procesos de cultivo y procesamiento industrial de sus frutos, también son recursos invaluables. El paisaje rural basado en la agricultura de los cítricos, así como la industria que deriva de éstos, son aspectos notorios también, como líneas abajo se expone.

Cuando se realizó este estudio, solo se encontró una touroperadora, Gamatur[70], con sede en Monterrey, que ofertaba recorridos turísticos a la región citrícola, ninguno de los cuales supone la estadía de más de un día en ésta; se ofrecen tres rutas que parten de Monterrey y que incluyen sitios emblemáticos y accesibles: 1. En el tour "Región Citrícola" se visita Linares (proceso artesanal de las "glorias" y el Centro Histórico), Hualahuises (fabricación de yoyos y trompos, así como guantes de beisbol), Montemorelos (Museo Valle de Pilón y El Blanquillo, para conocer la elaboración de la carne seca). 2. En el tour "Del machacado"

[69] FIDECITRUS es el Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León, que tiene el fin de promover la inversión productiva, gestionar créditos a través de instituciones gubernamentales y banca privada, financiar la construcción de equipamiento urbano y aprovechar el turismo como riqueza del estado (FIDECITRUS, 2009).

[70] Gamatur: http://gamatur.com.x/?destination=37&type=20&s=



Fuente: elaboración propia con base en CONARTE Nuevo León, 2005, 2006; Coronado y Quintanilla, 2008; INAFED, 2013; Gobierno de Nuevo León, 2012; Jiménez, 2010; King, s/f; Ordóñez, 2007.

Figura 1. Recursos de interés turístico de la región citrícola, 2012.

se visita Montemorelos (El Blanquillo), Allende (para conocer la producción apícola), y otros sitios fuera de la región citrícola. 3. En el tour "Gastronómico" se visita Linares (fabricación de las "glorias" en cazos de cobre, Hualahuises (elaboración de pan de naranja en horno de leña), Montemorelos (proceso industrial en la Gajera ICMOSA y El Blanquillo), además de otros lugares fuera de la región citrícola.

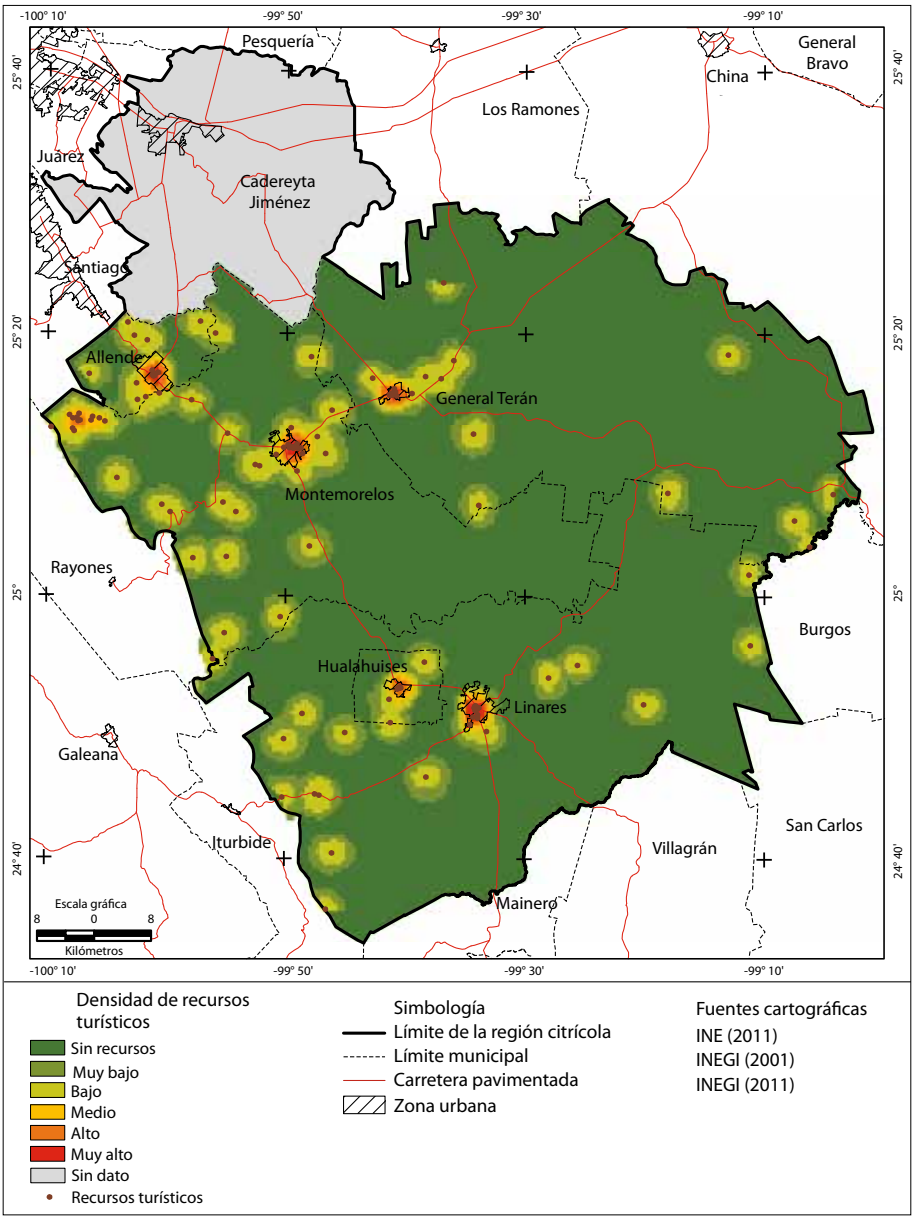
Con base en la distribución de los recursos (para lo que se hizo la densidad de puntos),[71] se identificó su concentración o dispersión. Las máximas concentraciones están asociadas con las zonas urbanas municipales y los recursos se dispersan en la Sierra Madre Oriental y al poniente de región citrícola. El mayor número de elementos turísticos se agrupa en el rango de densidad "bajo" (48%), luego en el "muy alto" (32%), el "medio" (10%), el "alto" (9%) y "muy bajo" (1%), (Figura 2).

Presencia del cultivo de cítricos[72]

Para la región, un elemento de identidad y arraigo de su población es el cultivo de cítricos (Figura 3), actividad que ha generado un paisaje de huertos frutales y que está estrechamente ligada con la cultura de la población de esta parte del país; por lo tanto, al valorar el potencial para un turismo sensible con la población local, es indispensable considerar esta actividad agrícola que se puede integrar a un turismo rural. Aunque la economía citrícola aún es importante en la región, ya se observa una tendencia a la baja, por lo que el gobierno de Nuevo León, a través de FIDECITRUS (2009), a fin de diversificar su economía y rescatar el valor de la citricultura, ha impulsado la "Ruta de la Naranja"; ejemplos relevantes de este tipo de rutas son las de Carcaixent y Vila-real en España, así como la de California en Estados Unidos.

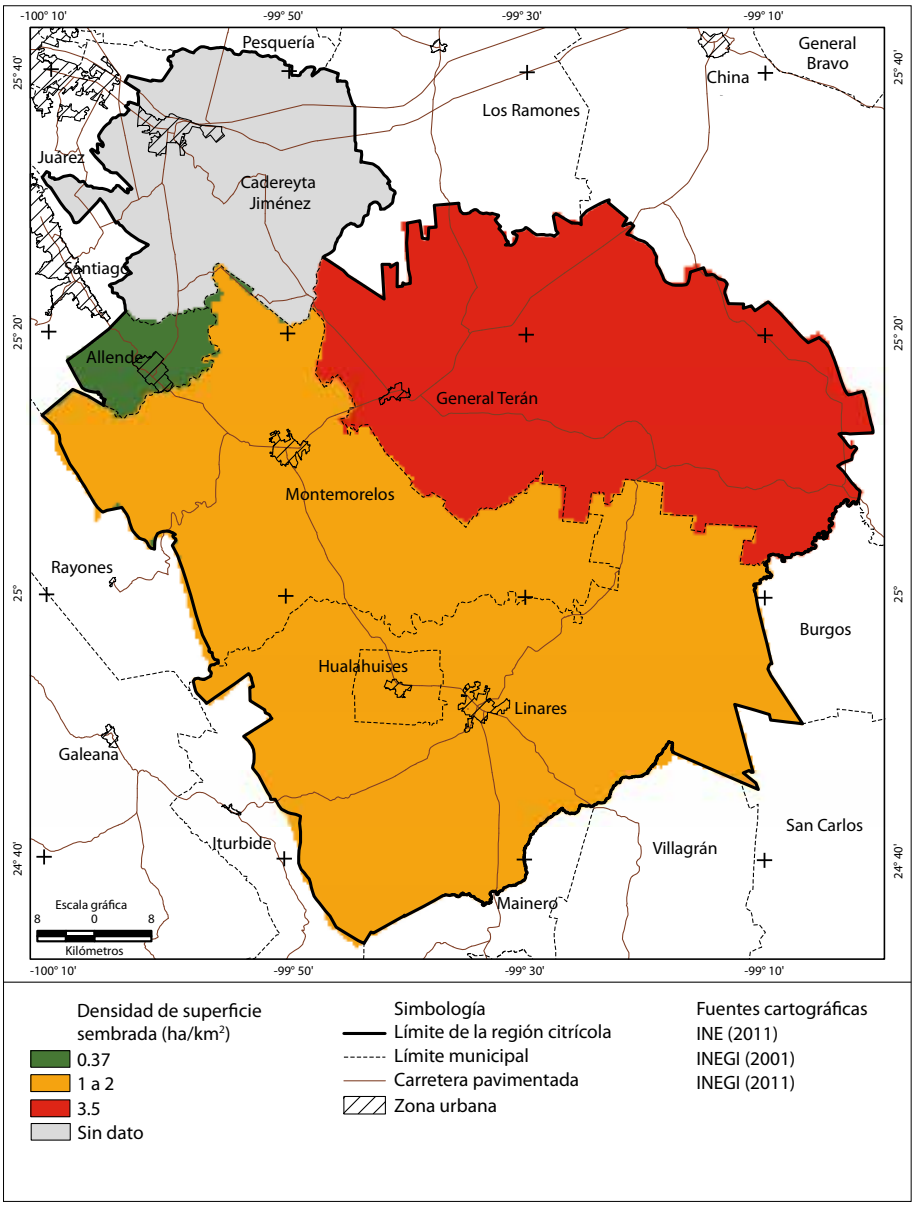
[71] El análisis de densidad de Kernel calcula la densidad de las entidades de punto en la vecindad de cada celda ráster de salida. Conceptualmente se ajusta a una superficie curva uniforme sobre cada punto, el valor de superficie es más alto en la ubicación del punto y disminuye a medida que aumenta la distancia a éste y alcanza cero en la distancia establecida de radio de búsqueda; para calcular la densidad de cada celda ráster de salida, se agregan los valores de todas las superficies de Kernel en donde se superponen con el centro de cada celda ráster.

[72] Este apartado se realizo a través de la revisión de la siguiente bibliografía: Adjuntament de Carcaixenet (2008); Ajuntament d Vila-real (2012); Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Nuevo León (s/f); De La Fuente (2009); Jaramillo (2012); Machine Point (s/f); Mandarina blue tours (2012); Martínez y Padrón (2009); Padrón y Rocha (2009a y b); Ramírez y Rocha (2009); Turinea (s/f).



Fuente: elaboración propia con base en CONARTE Nuevo León, 2005, 2006; Coronado y Quintanilla, 2008; INAFED, 2013; Gobierno de Nuevo León, 2013; Jiménez, 2010; King, s/f; Ordóñez, 2007.

Figura 2. Concentración de recursos de interés turístico, 2012.



Fuente: elaboración propia con base en SAGARPA, 2012.

Figura 3. Áreas dedicadas a la citricultura (ha/km^2), 2011.

El paisaje de cítricos supone una experiencia sensorial amplia, no solo una atracción visual con el verdor de los árboles y su colorido cambiante de sus flores y frutos, sino aromática también, pues en la época de floración, el azahar perfuma los huertos. Además del aspecto contemplativo, el proceso productivo de cítricos es también un recurso que de gran potencial para el fomento del agroturismo, como conocer y observar el injerto de unas especies de naranjos en otras, el riego de las plantas, su desarrollo biológico hasta el surgimiento y degustación de los frutos, su cosecha o participar en la pizca o simplemente caminatas por los pasillos con árboles colmados de frutos (*Cf.* Capítulo 15 de esta obra). El orden que ocupan los municipios por la cantidad de hectáreas de cítricos sembradas son: General Terán (8 560.5), Linares (4 500), Montemorelos (3 560.4), Hualahuises (175) y Allende (70). Cuando se analiza la densidad de cultivos cítricos (hectáreas de cítricos entre la superficie municipal expresada en kilómetros cuadrados), por orden de importancia están: General Terán (3.48), Montemorelos (1.92), Linares (1.81), Hualahuises (1.38) y Allende (0.37), (Figura 3).

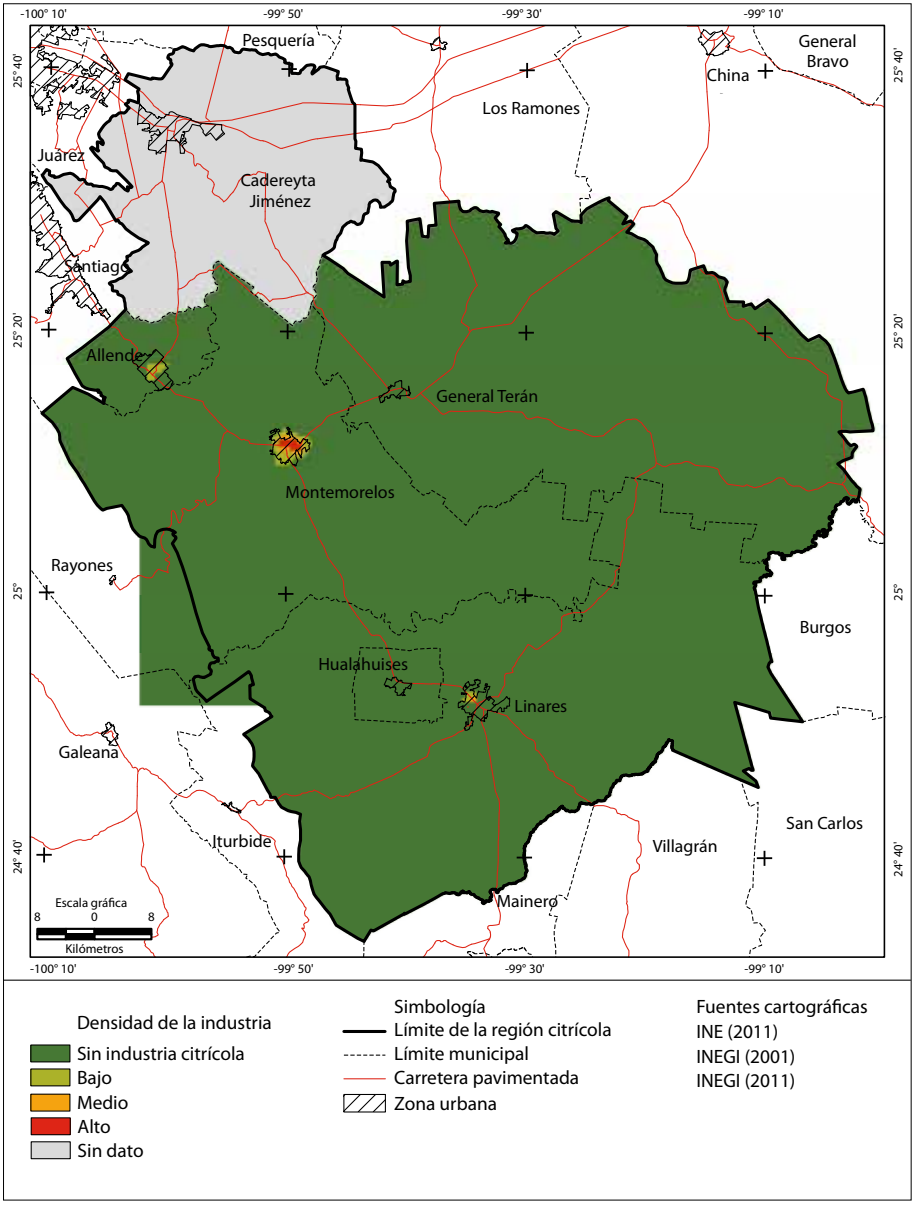
Concentración de la industria de cítricos

El proceso productivo de los cítricos va más allá de su agricultura; esta región también tiene gran potencial en el turismo industrial, aún incipiente en México. Este tipo de turismo supone conocer el proceso de fabricación de un producto, por lo general a través de visitas guiadas por donde se realiza o genera un producto o proceso industrial (Jafari, 2000; Lomine, 2007). Así, acudir a las jugueras o gajeras es una experiencia educativa y recreativa de gran potencial turístico;[73] estas industrias se concentran en tres áreas urbanas: Montemorelos, con una densidad alta, media y baja; linares con media y baja y Allende baja (Figura 4).

Infraestructura de soporte al turismo

El potencial turístico no solo implica conocer los recursos, sino también: 1. La infraestructura que permiten acceder a ellos, como la disponibilidad de agua potable, energía eléctrica, drenaje, telefonía e internet. 2. Los servicios asociados con el acceso, pernocta, alimentación y financieros: agencias de viajes, guías de turistas, touroperadoras, hospedaje, alimentación, transporte, servicios ban-

[73] Al respecto, véase una amplia explicación en el Capítulo 15.



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Densidad de industrias de cítricos, 2012.

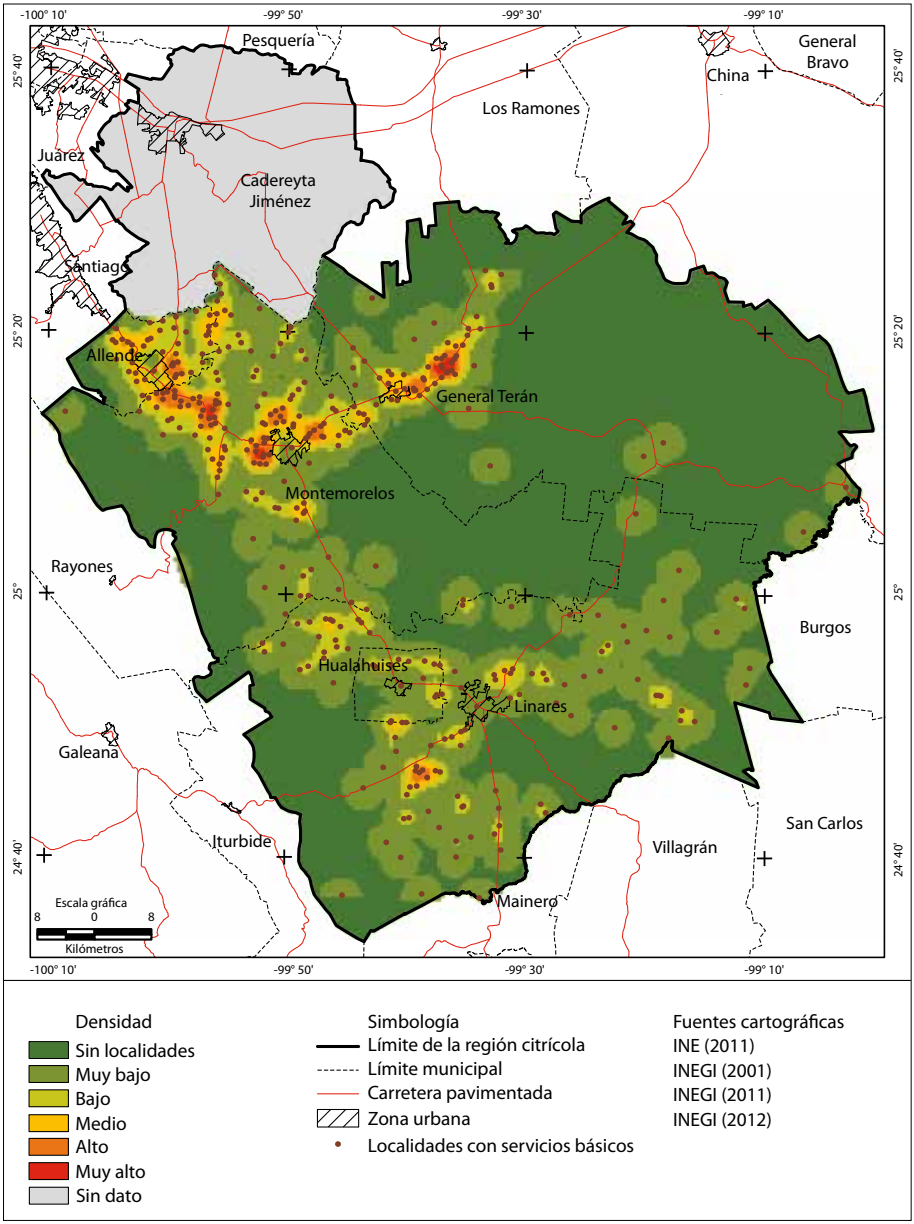
carios, entre otros (Jafari, 2000; SECTUR, s/fb; Vera *et al.*, 1997). Ambos son fundamentales para establecer un producto turístico[74] que tenga la capacidad de satisfacer las necesidades de los turistas; los primeros se abordan enseguida y los segundos en el siguiente apartado de este capítulo.

La región citrícola tiene 141 611 viviendas, repartidas de la siguiente manera: Linares el 37% del total, Montemorelos el 33, Allende el 17, General Terán 8 y Hualahuises 4; del total de viviendas de cada municipio, en Allende el 69% de ellas tienen cubierta el agua potable, la energía eléctrica y el drenaje, en Linares el 65%, en Montemorelos y Hualahuises el 58% y en General Terán el 52%; las cifras de telefonía son menores, pues del total de viviendas de cada municipio: Allende tiene el 33% con esta instalación, Hualahuises el 29, Linares el 28, Montemorelos el 25 y General Terán el 22; y estas cifras se reducen aún más con las conexiones a internet: en Allende el 18% de las viviendas lo tienen, en Montemorelos y Linares el 15, en Hualahuises el 12 y en General Terán el 7, respectivamente (INEGI, 2012).

Al observar la distribución de la infraestructura por localidad, se debe mencionar que de las 1 250 existentes en la región, solo 371 (30% del total) tiene alguno de los cinco elementos considerados (agua potable, energía eléctrica, drenaje telefonía o internet): Montemorelos tiene el 39% de ese total, Linares el 29, General Terán el 16, Allende el 11 y Hualahuises el 4 (Figura 5); es notorio que es mayor el número de ellas en los municipios más grandes, donde hay una amplia dispersión de sitios rurales, pero al interior de cada municipio, la agrupación y densidad[75] mayor corresponde con las cabeceras municipales y sitios próximas a ellas, así como sobre la Carretera Nacional y la carretera que va de Montemorelos a Reynosa. El área de mayor concentración se ubica en el noroeste, próxima a la Zona Metropolitana de Monterrey, y en el sur, en torno a las ciudades de Linares y Hualahuises, se tiene otra área de concentración, aunque significativamente menor a la anterior. El mayor número de localidades se encuentra en el rango de densidad "bajo" (42%), "muy bajo" (23%) y "medio" (21%), lo cual confirma la alta dispersión de aquellas, y solo en categoría de "alto" y "muy alto" al 12% y 2%, respectivamente (Figura 5).

[74] Se concibe al producto turístico como la realidad integrada que capta o percibe la demanda turística, que no se compone de un solo elemento, sino que comprende un conjunto de bienes, servicios y entornos, que percibe y utiliza los visitantes durante su viaje y estancia en los destinos que acude para satisfacer sus motivaciones de ocio y de vacaciones (Vera *et al.*, 1997).

[75] Al igual que con los recursos turísticos se realizó un análisis de densidad de Kernel para visualizar las zonas de concentración y dispersión de localidades con servicios básicos, teléfono y/o internet.



Fuente: elaboración propia.

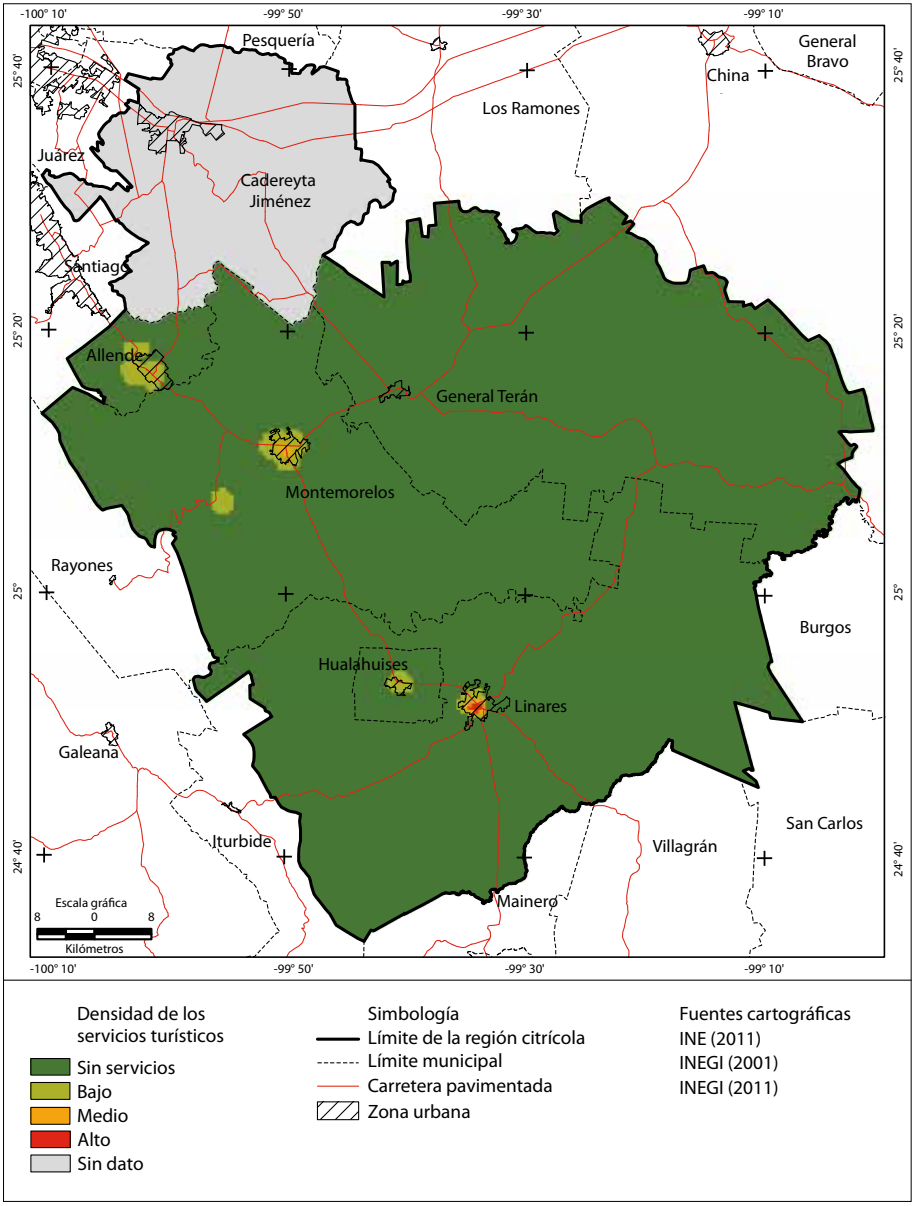
Figura 5. Características y densidad de infraestructura por localidad, 2010.

Servicios de vínculo turístico

Para ampliar la actividad turística existente y para impulsar nuevas áreas turísticas, es importante reconocer la planta turística en operaciones (SECTUR, s/fb); por lo tanto, para la evaluación del potencial turístico también se identificó la presencia actual de hospedaje, restaurantes y centrales de autobuses. Es notorio que la región citrícola en la actualidad, más que un espacio receptor de turismo, es visitado por excursionistas, esto se evidencia por que a pesar de un amplio número de atractivos turísticos, son pocos los pocos hoteles identificados (12): cinco en Linares, cinco en Montemorelos y dos en Allende; predominan los de cuatro estrellas y luego los de más baja jerarquía, aunque existe un hotel boutique, que en conjunto suman 311 habitaciones; predominan, en un 56%, los hoteles que tienen entre diez y veinte habitaciones. Los restaurantes son un componente turístico importante y en muchas ocasiones difunden la cultura culinaria de la región o del país. Para la zona citrícola se ubicaron un total de 16 establecimientos de comida; al igual que los hoteles, casi todos se ubican al interior de las ciudades: seis en Linares, cinco en Montemorelos y tres en Allende y predominan los que ofrecen especialidades regionales (Gobierno de Nuevo León, 2013a).

De los medios de transporte depende el acceso de los visitantes a sus destinos, pero también posibilita el desplazamiento de los trabajadores y mercancías. No hay en la región un aeropuerto nacional o internacional, pero está próximo el muy importante aeropuerto de Monterrey y también hay en la región varias aeropistas para el uso de carga, y también de carga es la vía de ferrocarril de la región. La red carretera es prácticamente la única vía de acceso para los turistas, en especial la Carretera Nacional y la que parte de Montemorelos a Reynosa; éstas son de gran importancia pues la primera une Monterrey con Ciudad Victoria y la segunda supone una eventual conexión internacional; el Grupo SENDA y Autobuses del Norte conectan diferentes localidades de la región entre sí y al exterior nacional y a algunas ciudades de los Estados Unidos.[76] Los municipios que cuentan con terminal de autobuses son Allende, el principal conector regional, Hualahuises, Linares y Montemorelos (Figura 6).

[76] Destinos nacionales: Piedras Negras, Ciudad Acuña, Monclova, Sabinas, Reynosa, San Luis Potosí, Tampico, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Laredo, entre otros. Algunos destinos a Estados Unidos: San Antonio, Houston, Dallas, Garland, Atlanta, Mobile, Montgomery, Raleigh, Chicago, Arkansas, San Diego, Charlotte, Greenville, Dallas y Durham.



Fuente: elaboración propia con base en el Gobierno de Nuevo León, 2012.

Figura 6. Densidad de los servicios turísticos, 2012.

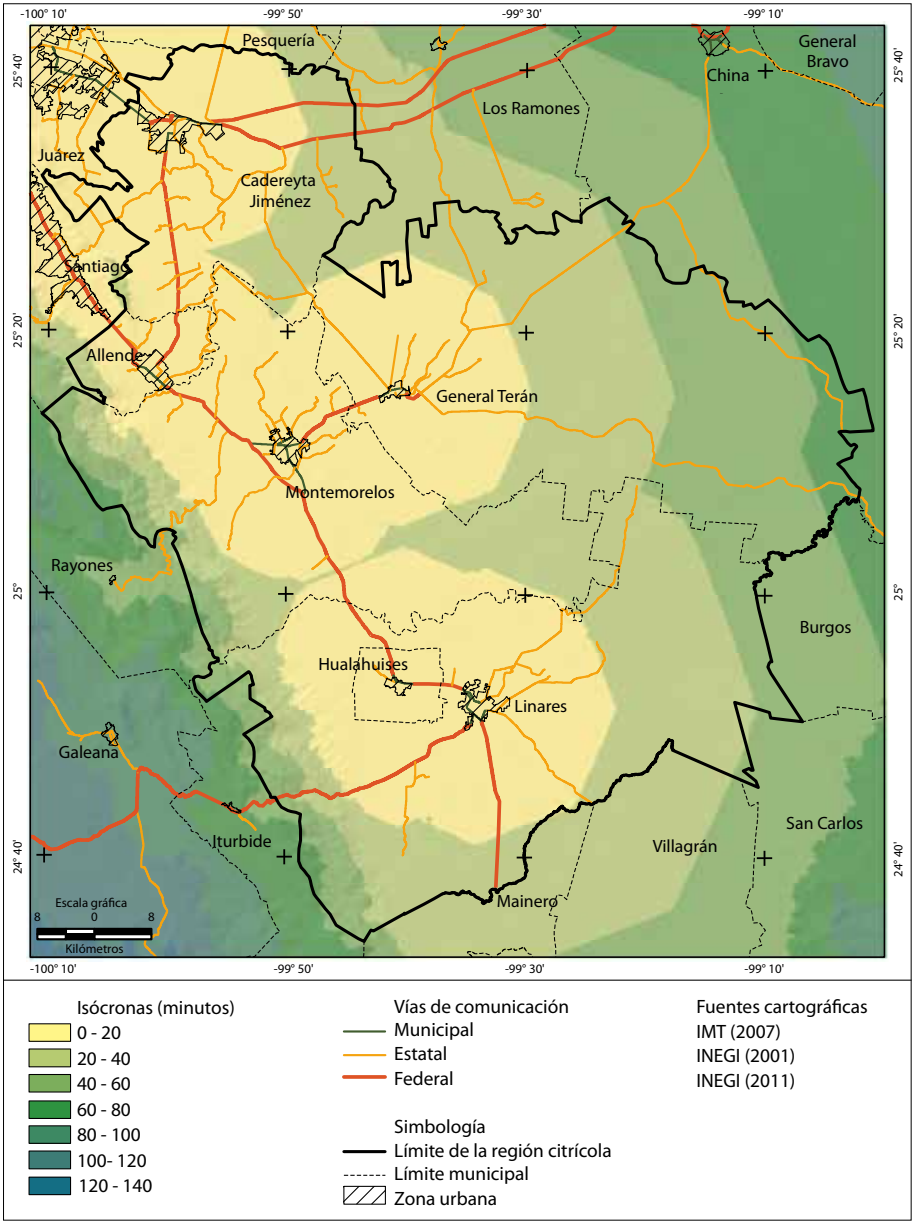
Accesibilidad regional

La accesibilidad o capacidad de un lugar para ser alcanzado desde sitios con diferentes localizaciones geográficas, es nodal pues implica la conexión adecuada entre los sitios de ubicación de los turistas, los servicios y recursos de interés turístico; el grado de accesibilidad en la región citrícola se realizó con un análisis de isócronas,[77] con base en localidades urbanas mayores a 5 000 habitantes, la red carretera (federal, estatal y municipal) y el relieve; con ello se calculó el tiempo aproximado de recorrido entre las localidades señaladas y otros poblados.

Se identificaron dos núcleos principales con un tiempo de recorrido promedio de 20 minutos: el de Montemorelos que tiene un eje hacia Allende y otro a General Terán, y el de Linares que se conecta con Hualahuises (Figura 7). El tiempo promedio usado en ir de Allende a Linares es de 80 minutos y de 20 minutos entre Santiago (parte sur de la Zona Metropolitana de Monterrey) y Allende, y unos 50 minutos entre Allende y el centro de Monterrey. Las zonas con menor accesibilidad son áreas correspondientes con la Sierra Madre Oriental y las planicies del este, con un tiempo de traslado de entre 60 y 120 minutos.

Un excelente ejemplo de la influencia de la accesibilidad en la dinámica turística del norte de la región citrícola, es el extraordinario fenómeno inmobiliario de Allende y Montemorelos, basado en la cercanía de estos municipios con la Zona Metropolitana de Monterrey, lo que se adosa a la belleza del paisaje campirano; nuevos vecindarios de segundas residencias y clubes de golf próximos a la Carretera Nacional; El Sol del Vergel y el Club Campestre Montemorelos son muestra de ello. Este tipo de fenómenos turísticos no se contabilizaron en los recursos de interés turístico, dado que no corresponden a un modelo sustentable que se pretende incentivar; este tipo de fraccionamientos y campos de golf están desvinculados de la dinámica socioeconómica local, lo que les convierte en enclaves conectados básicamente con las clases socioeconómicamente privilegiadas de Monterrey.

[77] Las isócronas indican el tiempo de desplazamiento de un punto determinado (como localidades) a otros de la red; consideran el tiempo de desplazamiento que dependería de la infraestructura vial. El resultado son áreas con un mismo tiempo de recorrido (isócronas) o áreas de influencia de los nodos utilizados, con la premisa de que a mayor tiempo de desplazamiento la accesibilidad será menor y viceversa (ESRI, 2006).



Fuente: elaborado por Brenda Alcalá Escamilla y Juan Carlos Vázquez, con base en IMT, 2007.

Figura 7. Accesibilidad en la región citrícola.

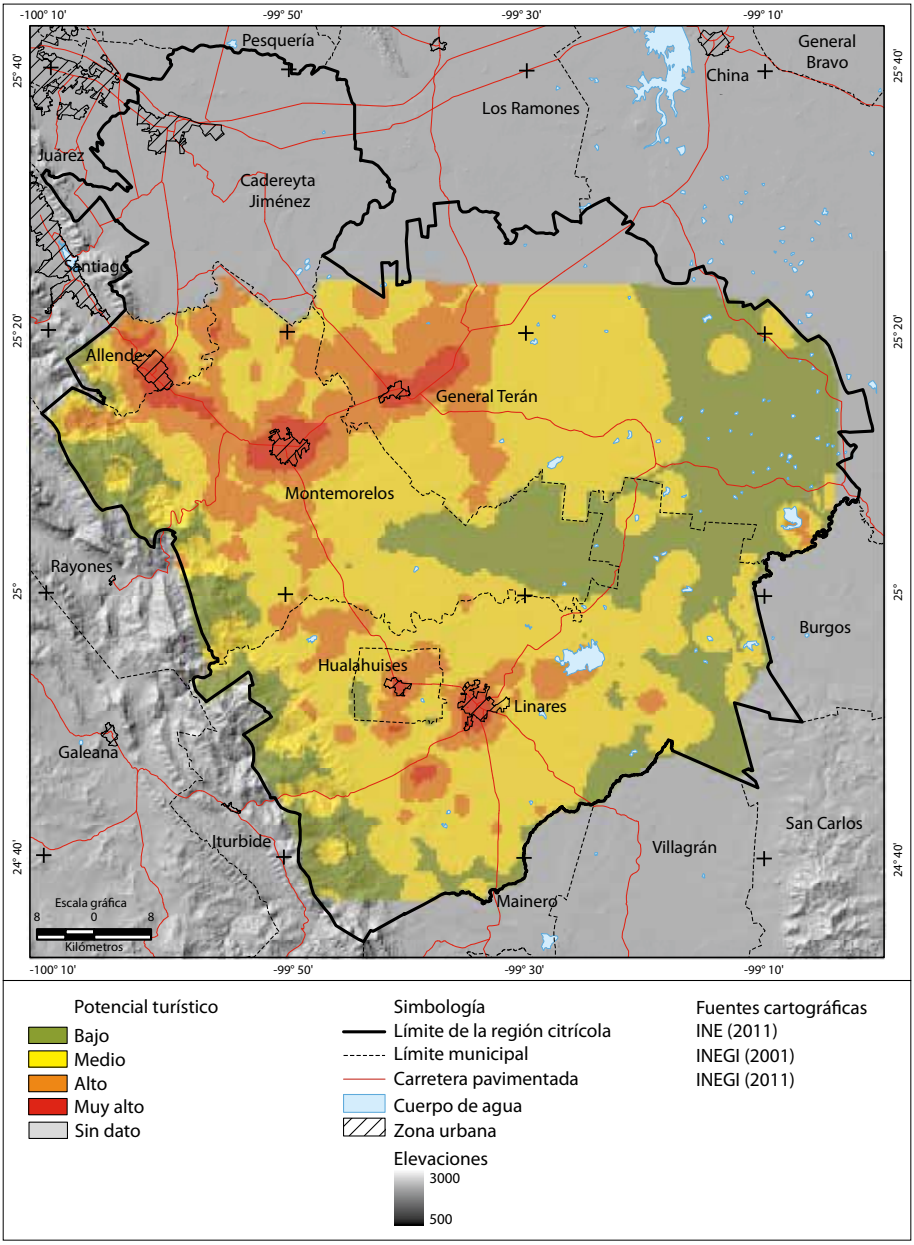
Los espacios potenciales para el fomento del agroturismo

Para poder conjuntar las seis capas de información que dieron lugar al mapa síntesis final, se reconocieron las áreas de coincidencia, con base en un análisis de álgebra de mapas ya mencionado;[78] puesto que la intención de este trabajo fue resaltar los espacios con potencial para el agroturismo, aunque ello no impidió que resaltaran significativamente con los valores más altos las cabeceras municipales, debido a su densidad en recursos de interés turístico. Se distinguen dos áreas de concentración: 1. Un corredor en forma de arco que tiene sus nodos en las ciudades de Allende, Montemorelos y General Terán y sus áreas de influencia directa, con valores "alto y muy alto". 2. Un arco que no logra constituir un corredor y que va de las localidades de El Cangrejo y La Cruz hasta La Florida y Vista Hermosa y que tiene como áreas nodales las ciudades de Hualahuises y Linares, con valores "Muy alto" y "alto". Las áreas con potencial "muy alto" y "alto" se encuentran sobre la planicie de la región citrícola, en gran medida próximas a cuerpos de agua: ríos, presas y lagos. Las zonas con un nivel "muy bajo y bajo" se ubican principalmente en la Sierra Madre Oriental y al oriente de General Terán, Montemorelos y Linares (Figura 8).

Conclusiones

Con este estudio se develaron áreas de máximo potencial turístico de la región citrícola, pero existen muchos sitios en contextos rurales que pudieran ser de interés para los turistas que, por no tener infraestructura básica, servicios turísticos y adecuada accesibilidad, no figuran como espacios viables para su impulso recreativo. Este asunto debe considerarse en la planeación, pues los nodos de mayor potencial turístico debieran ser puntos de partida para vincularse con el resto del territorio marginal, no con el fin de tejer una red que absorba con eficacia y rapidez las ganancia generadas en espacios marginales, sino como nodos que se conecten equitativamente con espacios y comunidades rurales que también se beneficien del turismo al ser gestores de sus recursos, todo lo cual supondría el fortalecimiento de un sistema turístico regional.

[78] Para poder realizar esta operación aritmética todas las capas de información se pasaron a un formato ráster. Este modelo de datos define el espacio como una matriz de celdas de igual tamaño dispuestas en filas y columnas. Cada celda contiene un valor o atributo y coordenadas de ubicación. Los grupos de celda que comparten el mismo valor representan el mismo tipo de característica geográfica (ESRI, 2006).



Fuente: elaborado por Brenda Alcalá Escamilla y Juan Carlos Vázquez, con base en IMT, 2007.

Figura 8. Accesibilidad en la región citrícola.

Para este estudio se consideraron seis capas de información, de acuerdo con la información estadística y de campo disponible, pero en un futuro se esperaría que se pudieran incluir otros indicadores que ayudaran a afinar esta metodología; entre otros sería importante incluir el interés de la población acerca de fomentar o no el turismo en sus localidades, en tanto que esto representaría un cambio drástico en su contexto socioeconómico y cultural; esto es importante porque el turismo se ha asumido en los últimos treinta años como un camino inmediato y alternativo ante problemáticas severas de otras actividades económicas, sin que por ello se consideren alternativas emanadas desde el interior de las comunidades.

La proximidad con zonas marginales ubicadas fuera de la región citrícola pero con una gran riqueza de recursos de interés turístico como lo son diferentes poblados de la Sierra Madre Oriental, si se tuviera el interés de incorporarlas en rutas de futuros touroperadoras, debiera ser en forma responsable y con la consigna de fomentar la pernocta y consumo de los turistas en establecimientos gestionados por la población local. Por otra parte, la relativa proximidad de la región citrícola con Estados Unidos puede ser un factor favorable de impulso al turismo rural, si bien la inseguridad ha sido en los últimos años un factor inhibidor del mismo.

De la distribución de las áreas con mayor potencial se deriva un aspecto importante a considerar: los dos extensos corredores potenciales para el turismo están relativamente próximos a la Zona Metropolitana de Monterrey, lo que tiene ventaja por el acceso a uno de los nodos emisores de turistas más importantes de México, pero también puede inhibir el desarrollo turístico de la región citrícola, pues si no se planea adecuadamente el turismo regional con productos turísticos integrales que retengan por más de un día a los visitantes, se corre el riesgo de que la región solo sea un espacio de recepción de excursionistas y, con ello, se nulifiquen los beneficios a la población local.

Bibliografía

Adamcik, R., E. Bellantoni, D. DeLong, J. Schomaker, D. Hamilton, M. Laubhan and R. Schroeder (2004), *Writing refuge management goals and objectives. A Handbook*, U.S. Fish and Wildlife Service, National Wildlife Refuge System, Arlington, Virginia, USA,

Adjuntament de Carcaixenet (2008), *Ruta de la Naranja*, Consejalía de Turismo del Adjuntament de Carcaixent [http://www.turismecarcaixent.es/es/que-hacer-en-carcaixent/rutas/ruta-de-la-naranja.html, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

Ajuntament de Vila-real (2012), *Más de 200 turistas procedentes de Francia participan en la Ruta Turística y Gastronómica de la Naranja de Vila-real,* Sala de prensa del Ayuntamiento de Vila-real [http://www.vila-real.es/portal/p_20_contenedor1.jsp?seccion=s_fnot_d4_v1.jsp&contenido=17611&tipo=8&nivel=1400&language=es&codResi=1, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

Alanís, G. y R. Foroughbakhch (2008), "Antiguos grupos étnicos del norte de Nuevo León y el uso de flora nativa", *Ciencia UANL*, vol. XI, núm. 2, Monterrey, México, pp. 140-144.

Alanís, E., J. Jiménez, O. Aguirre, E. Treviño, E. Jurado y M. González (2008a), "Efecto del uso del suelo en la fitodiversidad del matorral espinoso tamaulipeco", *Revista Ciencia UANL*, vol. XI, núm. 1, Monterrey, México, pp. 56-62.

Alanís, E., J. Jiménez, D. Espinoza, E. Jurado, O. Aguirre y M. González (2008b), "Evaluación del estrato arbóreo en un área restaurada post-incendio en el Parque Ecológico Chipinque, México", *Revista Chapingo***,** *Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, vol. XIV, núm. 2, Texcoco, México, pp. 113-118.

Alanís, E., O. Aguirre, J. Jiménez, M. Pando, E. Treviño, R. Aranda y P. Canizales (2010), "Efecto de la severidad del fuego sobre la regeneración asexual de especies leñosas de un ecosistema mixto (*Pinus-Quercus*) en el Parque Ecológico Chipinque, México", *Revista Interciencia*, vol. XXXV, núm. 9, Mérida, Venezuela, pp. 690-695.

Ankli, A. (2000), *Yucatec Mayan medicinal plants: Ethnobotany, biological evaluation and phytochemical study of Crossopetalum gaumerii,* tesis de doctorado, Swiss Federal Institute of Technology, Zurich.

Archer, S., W. MacKay, J. Mott, S. Nicholson, M. Pando Moreno, M. Rosenzweig, N. Seligman, N. West and J. Williams (1999), "Arid and semiarid land community dynamics in a management context", in Hoekstra, T. W. and M. Shachak (eds.), *Arid Lands Management: toward ecological sustainability*, University of Illinois Press, Chicago, USA.

Asner, G. and K. Heiderecht (2005), "Desertification alters regional ecosystem-climate interactions", *Global Change Biology*, no. 11, pp. 182-194 [http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1529-8817.2003.00880.x/abstract].

Ayuntamiento de Cadereyta Jiménez, Nuevo León (2011), "Cadereyta, Ciudad de los columpios" [http://www.cadereyta.gob.mx/cadegob/contenido/historia/columpios.html].

Ayuntamiento de Linares, Nuevo León (2011), "Historia de Linares" [http://www.linares.gob.mx/ historia.htm].

Ayuntamiento de Monterrey (s/f), Dirección de Cultura, *Historia* [http://turismo.monterrey.gob.mx/conoce_mty/historia.html, consultado en septiembre de 2013].

Ayuntamiento del municipio de Allende (2012), *Plan Municipal de Desarrollo 2009-2012* [http:// www.allende.gob.mx/2009-2012/31_Plan_Municipal_2009_2012/ Plan por ciento20Municipal por ciento20de por ciento20Desarrollo por ciento202009-2012.pdf].

Baguette, M. and N. Schtickzelle (2003), "Local population dynamics are important to the conservation of metapopulations in highly fragmented landscape", *Journal of Applied Ecology,* vol. XL, no. 2, Londres, Reino Unido, pp. 404-412.

Balick, M. and P. Cox (1996), *Plants, people, and culture: The Science of Ethonobotany*, Scientific American Library, New York.

Barry R. and R. Chorley (1987), *Atmosphere, weather, and climate*, 5a ed., Methuen & Co. Ltd., London.

Bassols Batalla, Á. (1979), *México: formación de regiones económicas. Influencias, factores y sistemas*, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México.

Basurto, P., G. Villalobos, M. Martínez, A. Sotelo, L. Gil and A. Delgado (1999), "Use and nutritive value of talet beans, *Amphicarpaea bracteata* (Fabaceae: Phaseoleae) as human food in Puebla, Mexico", *Economic Botany* vol. 5, no. 4, pp. 427-434.

Benito, R. de (2009), *Las unidades de manejo para la conservación de vida silvestre y el Corredor Biológico Mesoamericano, México*, Serie Acciones núm. 2, CONABIO, México.

Blancas, J., A. Casas, R. Lira and J. Caballero (2009), "Traditional management and morphological patterns of *Myrtillocactus schenckii* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley, Central Mexico", *Economic Botany*, vol. 63, no. 4, pp. 375-387.

Bell, W. and E. Castetter (1937), "The utilization of mesquite and screwbean by the aborigines in the American southwest", *Bulletin* 314, University of New Mexico, Biol. Series, vol. 5, núm. 2, pp. 1-55.

Berry, B. (1967), *Geography of Market Centers and Retail Distribution*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

Berry, B. and W. Garrison (1958), "A note on central place theory and the range of a good", *Economic Geography*, vol, 34, no. 4, pp. 304-311.

Bissonette, J. and I. Storch (2002), "Fragmentation: Is the message clear?", *Conservation Ecology*, vol. VI, no. 2, pp. 14-18 [http://www.consecol.org/vol6/iss2/art14/, revisado julio 2011].

Boswell, G., N. Britton and N. Franks (1998), "Habitat fragmentation, percolation theory and the conservation of a keystone species", *The Royal Society,* no. 265, London, UK, pp. 1921-1925.

Bourges, H. (1995), "Los alimentos y la dieta", en *Nutriología médica*, Editorial Médica Panamericana, México.

Brady, N. and R. Weil (2002), *The Nature and Properties of Soil*, 13a ed., Prentice Hall, New Jersey, USA.

Bradford, G. (1999), *Contributions of animal agriculture to meeting global human food demand*, Livestock Production Science, Elsevier, London.

Bravo, M. (1999), *Distribución de la materia orgánica del suelo en ecosistemas naturales e inducidos en el estado de Nuevo León*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Brooke, M. and T. Birkhead (1991), *The Cambridge Encyclopedia of Ornithology,* Cambridge University Press, Cambridge, Cambridge, UK.

Brown, S. (1999), *Guidelines for Inventorying and Monitoring Carbon Offsets in Forest-based Projects*, Winrock International, Arlington, Virginia, USA.

Bruth, W. and R. Grossenheide (1980), *A Field Guide to the Mammals of North America, North Mexico*, Peterson Field Guides, 3a. ed., Houghton Mifflin Company, New York, USA.

Burel, F. y J. Baudry (2002), *Ecología del Paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*, Mundi Prensa, Madrid, España.

Caballero, J., A. Casas, L. Cortés y C. Mapes (1998), "Patrones en el conocimiento, uso y manejo de plantas en pueblos indígenas de México", *Revista de Estudios Atacameños*, núm. 16, pp. 181-195.

Cabeda, S. (1984), "Degradação física e erosão", *I Simpósio de Manejo do Solo e Plantio Direito no Sul do Brasil e III Simpósio de Conservação de Solos do Planalto*, *Passo Fundo, RS*, *1983*, Anais UPF/PIUCS/Faculdade de Agronomia, Passo Fundo, Brasil.

Cabral, I. (1984), *Blumiflorae (zacates y ciperáceas) de Santiago, Nuevo León, México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Cámara de Diputados (2000), *Ley General de Vida Silvestre*, Última Reforma, 7 de junio de 2011, Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio /pdf/ 146.pdf>, consultado el 10 de julio de 2011].

Campos, D. (2005), *Agroclimatología cuantitativa de cultivos*, Trillas, México.

Cantú, J., M. Sánchez, W. Grosselet y J. Silva (2007), "Tráfico ilegal de pericos en México: una evaluación detallada", *Defenders of Wildlife and Teyelis*, Washington, D. C.

Cantú, B. (2009), *Modelo de productividad caprina: una herramienta para la toma de decisiones en hatos de la Comarca Lagunera*, Universidad Autónoma Agraria, Lerdo, Durango, México.

Capel, H. (1975), "La definición de lo urbano", *Estudios geográficos*, núm. 138-139, febrero-mayo, Instituto de Economía y Geografía, Madrid, pp. 265-301.

Cárdenas, F. (2006), *Proyectos turísticos, localización e inversión*, 2ª ed., Trillas, México.

Carrillo, A. (1991), *Efecto de algunos tratamientos silvícolas y de factores abióticos sobre la regeneración y manejo de matorral*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Carrillo, A., I. Mayer, G. Koch and F. Hapla (2008), "Wood anatomic characteristics and chemical composition of *Prosopis laevigata* grow in the northeast of Mexico", *IAWA Journal*, vol. XXIX, no. 1, pp. 25-34.

Carrillo, A., F. Hapla, I. Mayer, K. Gerald and R. Foroughbakch (2010), "Differences in physical and mechanical wood properties of mesquite (*Prosopis laevigata*) in four location in northeast Mexico", *International Journal of Agriculture Environment and Biotechnology*, vol. II, pp. 225–234.

Carvazos García, I. (1994), *Breve historia de Nuevo León*, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica, México.

Cavazos, I. (2010), "Sala El Naranjo"; *Guión para la museografía del Museo histórico del Valle del Pilón y Casa de Cultura de Montemorelos;* Ayuntamiento de Montemorelos, FIDECITRUS, Patronato del Museo Histórico y Casa de la Cultura Valle del Pilón A.B.P., CONARTE y Gobierno de Nuevo León; México.

Casas, A., B. Pickersgill, J. Caballero and A. Valiente (1997), "Ethnobotany and domestication in xoconochtli, *Stenocereus stellatus* (Cactaceae), in Tehuacán Valley and la Mixteca Baja, México" *Economic Botany*, vol. 51, no. 3, pp. 279-292.

Castro, G. (1995), *Naturaleza y sociedad en la historia de América Latina*, Centro de Estudios de Latinoamérica (CELA), Panamá.

Celis de Mestre, F. (1988), *Análisis regional*, Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, Cuba.

CENAPRED (2008), *Características e impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la República Mexicana en el año 2007*, Secretaría de Gobernación, Centro Nacional de Prevención de Desastres, México.

CEPAL (2010), *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe 2009,* Centro de Estudios de América Latina, Santiago de Chile.

Cerutti, M. (1985), "Contribuciones recientes y relevancia de la investigación regional sobre la segunda parte del siglo XIX en México", *IV encuentro La formación del capitalismo en México. El enfoque regional,* Xalapa [http://www.raco.cat/index.php/BoletinAmericanista/article/viewFile/98468/14610, consultado el 13 de julio de 2011].

Cerutti, M. (1988; ed.), *Monterrey. Siete estudios contemporáneos*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Filosofía y Letras, Monterrey, México.

Cerutti, M. (1989), *Burguesía y capitalismo en Monterrey, 1850-1910*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León y Claves Latinoamericanas, 2ª edición, México.

Cervantes, S. y J. Valdés (1990), "Plantas medicinales del distrito de Ocotlán, Oaxaca", *Anales del Instituto de Biología*, UNAM, vol. 60, núm. 1, pp. 85-103.

CICATUR-OEA (s/f), *Método para el inventario del patrimonio turístico, según método OEA-CICATUR* [http://turgeoyanedel.files.wordpress.com/2011/12/guia_metodologia_cicatur_modificada_rfs2011.pdf, consultado del 15 de marzo 2013].

Clarke, J. I. (1991), *Geografía de la población* [Gutiérrez de MacGregor, M. T. (trad. de la 2ª. ed. inglesa [1972]], Instituto de Geografía, UNAM, México.

CODETUR (s/f), "Región citrícola", Gobierno del Estado de Nuevo León, Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León [http://www.nl.gob.mx/?P=t_turismo_ci_reg_citrico, acceso 28 de junio de 2011].

Comisión Técnico Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero (1973), "Coeficientes de agostadero de la República Mexicana, Estado de Nuevo León", Cotecoca/Secretaría de Agricultura y Ganadería, México.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable de Nuevo León (2011), *Directorio de aserraderos del estado de Nuevo León*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación en el estado de Nuevo León.

Comité Estatal de Información Estadística y Geográfica para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Nuevo León (s/f), *Situación de la citricultura en el estado de Nuevo León* [http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/index.php, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

CONABIO (1996), *Guía de aves canoras y de ornato*, Instituto Nacional de Ecología, México.

CONABIO (2011a), "La red de conocimiento sobre las aves de México" [avesmx.conabio.gob.mx>, consultado en octubre de 2011].

CONABIO (2011b), "Categorías de riesgo en México" [http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/pdf/NOM_059_semarnat_2010.pdf, consultado en octubre 2011].

Conafor (2006), *Revista electrónica México Forestal*, núm. 47 [http://www.mexicoforestal.gob.mx/hemeroteca].

Conafor (2008), *Tipos de vegetación forestal*, Sistema Nacional de Información Forestal [http://148.223.105.188:2222/gif/snifportal/index.phpoptioncomcontent&taskview&id11&Itemid6].

Conafor (2010), "Servicios Ambientales", Comisión Nacional Forestal [http://www.conafor.gob. mx/portal/index.php temas-forestales/servicios-ambientales].

Conagua (2010), *Atlas digital del agua*, en el portal de la Conagua, Comisión Nacional del Agua [http://www.conagua.gob.mx/atlas/].

Conant, R. and J. Collins (1998), *Reptiles and Amphibians. Eastern and Central North America*, Peterson Field Guides, 3a. ed., Houghton Mifflin Company, New York, USA.

CONAPO (1998), "Situación demográfica nacional y estatal", en *La situación demográfica en México* [http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/sdm1998/01.pdf].

CONAPO (1999), *Ejecución del Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo*, Comité Técnico para la Revisión de Avances CPDI+5, Consejo Nacional de Población, México.

CONAPO, Proyecciones de la población de México, 2000-2050 [http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=234].

CONAPO (2000), *La situación demográfica en México*, Consejo Nacional de Población, México.

CONAPO (2003), Índices de desarrollo social en las etapas del curso de vida, 2000, Consejo Nacional de Población, México.

CONAPO (2005a), *Retos de la estructura por edad de la población,* Consejo Nacional de Población, Comunicado de prensa núm. 48, 5 de noviembre de 2005, México.

CONAPO (2005b), "Tasa de mortalidad infantil por municipio*, 2005*" [http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/tminfantil2005/tmi_mun_2005.xls].

CONAPO (2005c), "Habrá tres nuevas ciudades en México en 2005", comunicado de prensa 02/05, 14 de enero de 2005 [http://www.conapo.gob.mx/prensa 2005/022005.pdf, consultado el 5 de noviembre de 2010].

CONAPO (2006), Informe de Ejecución 2005-2006, Programa Nacional de Población, Secretaría General del Consejo Nacional de Población [http://www.conapo.gob.mx/micros/infavance/2006/01conapo.pdf].

CONAPO (2009), *Programa Nacional de Población 2008-2012. Por un cambio demográfico a favor del desarrollo*" [http://www.conapo.gob.mx/ pnp/PNP_2008_2012.pdf].

CONARTE Nuevo León (2005), *Compilación de leyendas: Región Citrícola*, Consejo para la Cultura y las Artes de Nuevo León, Nuevo León, México.

CONARTE Nuevo León (2006), *Crónicas municipales del estado de Nuevo León*, Consejo para la Cultura y las Artes de Nuevo León, Nuevo León, México.

Contreras, B., S. González, V. Lazcano y A. Contreras (1995), *Listado preliminar de la fauna silvestre del estado de Nuevo León, México*, Consejo Consultivo Estatal para la Preservación y Fomento de la Flora y Fauna de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León.

Contreras, A., J. González, J. García e I. Rubalcaba (2008), "Nuevo León", en Ortiz, R., A. Navarro, H. Gómez de Silva, O. Rojas y A. Peterson (eds.), *Avifaunas estatales de México*, Cipamex, Pachuca, México, pp. 165-198.

Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (2006), "Conclusiones", *II Simposio internacional sobre desertificación y migraciones*, Almería, España, 25-27 de octubre de 2006 [http://www.sidym2006.com/imagenes/pdf/espconclusiones.pdf].

Coronado, S. y M. Quintanilla (2008), *General Terán y su gente. Tierra con olor a azahar*, Editorial Montemorelos, Nuevo León, México.

Correa, J. (1996), *Evaluación y cuantificación de los cambios del uso del suelo mediante imágenes de satélite en los municipios de Linares y Hualahuises N. L.*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Cuéllar, L. (1999), *Efecto de la fragmentación del matorral espinoso tamaulipeco en la densidad y diversidad de coleópteros y en la producción de semillas*, tesis de Maestría,

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Curran, P. (1985), *Principles of remote sensing*, Longman, London.

Cutler, H. (1956), "The plant materials from Higgins Flat Pueblo, Western Mexico", *Fieldrama Anthropology*, no. 45, pp. 174-183.

Challenger, A. (1998), *Utilización y conservación de los ecosistemas Terrestres de México. Pasado, Presente y Futuro*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Christaller, W. and C. Baskin (1966 [1933]), *Central Places in Southern Germany*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey.

Chuvieco, E. (2002), *Teledetección ambiental: la observación de la Tierra desde el espacio*, Ariel Editorial, Barcelona, España.

Daily, C., S. Alexander, P. Ehrlich, L. Goulder, J. Lubchenco, P. Matson, H. Mooney, D. González y A. Martínez (1994), "Nota sobre la producción de biomasa aérea de arbustos en el noreste de México", *Investigación agraria: sistemas de recursos forestales*, vol. III, pp. 75-81.

Del Castillo, R. and S. Acosta (2002), "Ethnobotanical notes on *Pinus strobus* var. *Chiapensis*", *Anales del Instituto de Biología*, Serie Botánica, vol. 73, no. 2, UNAM, México, pp. 319-327.

Del Hoyo, E. (2005), *Historia del Nuevo Reino de León (1577-1723)*, ITESM/Fondo Editorial Nuevo León, Monterrey, México.

De la Fuente, H. (2009), "6. Manejo del agua y fertirrigación en cítricos", en Rocha, M. y J. Padrón (eds.), *El cultivo de los Cítricos en el estado de Nuevo León"*, ibro Científico No.1; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNE, Campo Experimental General Terán, México, pp 119-156.

De la Garza Toledo, E. (coord.; 1998), *Modelos de industrialización en México*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

De la Garza Toledo, E. (2005), *Modelos de producción en la maquila de exportación. La crisis del toyotismo precario*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.

De la O, M. y C. Quintero (2002), *Globalización, trabajo y maquilas: las nuevas y viejas fronteras en México*, Friedric Ebert/Ciesas/Solidarity Center/Plaza y Valdés, México.

Devendra, C. and G. McLeroy (1982), *Goat and sheep production in the tropics*, 2a ed., Longman, London.

Diamond, J. (1975), "The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves", *Biological Conservation*, vol. VII, no. 2, Washington, D.C., pp. 129-146.

Díaz, J. (2008), *Contenido de carbono total en los componentes de la biomasa aérea de las especies representativas del bosque de pino-encino en la Sierra Madre Oriental*, tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Dicken, P. (1998), *Global Shift. Transforming the World Economy*, The Guilford Press, New York/London.

Dicken, P. (2007), *Global Shift. Mapping the changing contours of the World Economy*, The Guilford Press, 5a ed., New York/London.

Dieckow, J., C. Bayer, P. Conceicao, J. Zanatta, L. Martin, D. Milori, J. Salton, M. Macedo, J. Mielniczuk and L. Hernani (2009), "Land use, tillage, texture and organic matter stock and composition in tropical and subtropical Brazilian soils", *European Journal of Soil Science*, vol. 60, pp. 240-249.

Dirección General de Estadística (1895), *Censo general de la República Mexicana, verificado el 20 de octubre de 1895,* Ministerio de Fomento, Dirección General de Estadística a cargo de Antonio Peñafiel, México.

Dirección General de Estadística (1900), *Censo general de la República Mexicana, verificado el 28 de octubre de 1900*, Dirección General de Estadística a cargo de Antonio Peñafiel, Secretaría de Fomento, México.

Dirección General de Estadística (1918), *Tercer censo de población de los Estados Unidos Mexicanos*, tomo I, Secretaría de Agricultura y Fomento, México.

Dirección General de Estadística (1921), *Censo general de habitantes. Estado de Nuevo León*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/ prod_serv /contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/ poblacion/1921/nl/CGHENL21I.pdf].

Dirección General de Estadística (1943), *Sexto censo general de población, 1940*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/ bvinegi/productos/ censos/poblacion/1940/nl/EUM6CP40NLI.pdf].

Dirección General de Estadística (1950), *Séptimo censo general de población 1950. Estado de Nuevo León*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/ 1950/nl/SCGP6J50NLI.pdf].

Dirección General de Estadística (1964), *Octavo censo general de población 1960. Estado de Nuevo León*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/ prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/1960/nl/VIIICGPENL60I.pdf].

Dirección General de Estadística (1971), *Noveno censo general de población 1970. Estado de Nuevo Léon*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/ prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/1970/nl/IXCGPENL70I. pdf].

Dirzo, R. and A. Miranda (1991), "Altered patterns of herbivory and diversity in the forest understory: A case study of the possible consequences of contemporary defaunation", in Price, P., T. Lewinsohn, G. Fernandes y W. Benson (eds.), *Plant-animal Interactions: Evolutionary Ecology in Tropical and Temperate Regions*, Wiley, New York, pp. 273-287.

Egea, C. y J. Nieto (2005), "La dinámica demográfica en Andalucía en el último cuarto del siglo XX", *Cuadernos geográficos*, núm. 36, pp. 125-151.

El Porvenir (2010), "Reporta PROFEPA decomiso de aves", sección Local [http://www.elporvenir.com.mx/notas.asp?nota_id=448715].

El Porvenir (2011), periódico digital, miércoles 13 de julio de 2011 [http://www.elporvenir.com.mx/notas.asp].

Elías, F. y F. Castellvi (2001), *Agroclimatología*, Ediciones Mundi-Prensa, México.

Enciclopedia de los Municipios de México (2010), *Estado de Nuevo León* [http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/nuevoleon/hist.htm, consultado el 13 de julio 2011].

Enciclopedia de los municipios de México, Estado de Nuevo León, Cadereyta Jiménez [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_nuevoleon http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/nuevoleon/municipios/19009a.htmConsultado el 12/08/2011].

Epling, C. and C. Játiva (1962), "A new species of *Salvia* from Mexico", *Botanical Museum Leaflets*, Harvard University, no. 20, pp. 75-84.

Estrada, C., J. Vilarreal y E. Jurado (2005), "Leguminosas del norte del estado de Nuevo León, México", *Acta Botánica Mexicana*, vol. LXXIII, México, pp. 1-18.

Estrada, E., J. Villarreal, C. Cantú, I. Cabral, L. Scott and C. Yen (2007), "Ethnobotany in the Cumbres de Monterrey National Park, Nuevo León, Mexico", *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, no. 3, pp. 1-8.

Estrada, E. (2009), **"**Plantas medicinales: un complemento vital para la salud de los mexicanos", entrevista con el Maestro Erick Estrada Lugo, *Revista Digital Universitaria*, vol. 10, núm. 9 [http://www.revista.unam.mx/vol.10/num9/art58/int58.htm].

ESRI (2006), *A to Z SIG*, ESRI Press, New York.

Facultad de Ciencias Biológicas (2011), "Ficha informativa de la herpetofauna de Nuevo León", Laboratorio de herpetología [http://www.fcb.uanl.mx/esp/herpetologia/files/Rhadinaea.pdf, consultado en noviembre 2011].

FAO-Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León (s/f), "Estrategias de desarrollo para la región citrícola del estado de Nuevo León", [http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/fao-bid/des/pdf/leon.pdf].

FAO-Fidecitrus, *Estrategias de desarrollo para la región citrícola del estado de Nuevo León* (s/f), Nuevo León [http://faorlc.cgnet.com/es/desarrollo/fao-bid/des/pdf/leon.pdf, consultado el 22/10/2010].

FAO (2004), *Perspectivas a plazo medio de los productos básicos agrícolas*, Food and Agriculture Organization of the United Nations [http://www.fao.org/docrep/007/y5143s/y5143s00.htm, acceso 27 de junio de 2011].

FAO (2008), *Statistical database* [http//apps.fao.org.].

FAO-UNESCO (1988), *Revised Legend of the Soil Map of the World*, FAO-UNESCO, Roma.

Farfán, B., A. Casas, G. Ibarra and E. Pérez (2007), "Mazahua ethnobotany and susbsistence in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve, Mexico", *Economic Botany*, vol. 61, no. 2, pp. 173-191.

Farley's and Sathers (2011), "Oficinas", Sitio oficial de Internet, Farley's and Sathers, Estados Unidos [http://www.farleysandsathers.com/About/Offices.asp].

Fassbender, H. (1984), *Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, San José, Costa Rica.

Fassbender, H. (1993), Modelos *edafológicos de sistemas agroforestales*, 2ª ed., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE),Turrialba, Costa Rica.

Felger, R. and D. Yetman (2000), "Rosating the *Hechtia* out of it: the use of *Hechtia Montana* (Bromeliaceae) as a food plant in Sonora, Mexico", *Economic Botany*, vol. 54, no. 2, pp. 229-233.

FIDECITRUS (s/f), "Estrategias de desarrollo para la Región Citrícola de Nuevo León, FAO, Fideicomiso para el desarrollo de la zona citrícola [http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/fao-bid/des/pdf/leon.pdf>, acceso 15 de junio de 2011].

FIDECITRUS (2009), *Informe de actividades 2004-2008*, Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León, México [http://www.nl.gob.mx/pics/pages/fidecitrus_base/FIDECITRUS_Informe_de_Actividades_2004-2008.ppt, consultado del 8 de septiembre del 2012].

Fideicomiso para el Desarrollo de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León (2007), *Estrategias de desarrollo para la Región Citrícola del estado de Nuevo León*, FIDECITRUS, Monterrey, México.

Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Citrícola (s/f), "Estrategias de desarrollo para la región citrícola de Nuevo León" [http://www.rlc.fao.org/es/desarrollo/fao-bid/des/pdf/leon.pdf, consultado el 15 de enero de 2011].

Figueroa, C. (1992), "La fecundidad en 1990. El delicado tema de las estimaciones actuales", *Demos*, núm. 5, enero, pp. 10-11.

Flores, J. y J. Rodríguez (1987), "Agroindustria: conceptualización y niveles de estudio", en *La agroindustria en México*, Universidad Autónoma Chapingo, Programa de Integración Agricultura-Industria, México.

Forman, R. and M. Godron (1986), *Landscape ecology*, John Wiley and Sons, New York, USA.

Fortson, J. (1990), *Los gobernantes de Nuevo León: historia (1579-1989)*, Fortson J. R. y Cía., México.

Gadow, K., O. Sánchez y O. Aguirre (2004), "Manejo forestal con bases científicas", *Madera y Bosques,* vol. X, núm. 4, México, pp. 3-16.

Gaitán, J. (2002), *Situación de la citricultura en el estado de Nuevo León*, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México [http://www.agronuevoleon.gob.mx/oeidrus/estudios_e_investigaciones/AGRICULTURA/CITRICULTURA, consultado del 4 al 23 de enero de 2013].

Galpin, Ch. J. (1915), *The Social Anatomy of an Agricultural Community*, Research Bulletin No. 34, Univesity of Wisconsin, Agricultural Experiment Station, Madison.

Gallardo, J., M. Esparza y A. Gómez (2006), "Importancia etnobotánica de una planta vascular sin semillas en México: *Equisetum*", *Polibotánica*, núm. 21, pp. 61-74.

Gallardo, V. (2006), *Distribución de la herpetofauna en las diferentes comunidades de vegetación de las localidades Boquillas y Atongo del municipio de Cadereyta, dentro del Área Natural Protegida Sierra Cerro de la Silla, Nuevo León, México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Gallina, S. y A. Escobedo (2009), "Análisis sobre las Unidades de Manejo (*Umas*) de ciervo rojo (*Cervus elaphus Linnaeus*, 1758) y wapiti (*Cervus canadensis Linnaeus*, 1758) en México: problemática para la conservación de los ungulados nativos", *Tropical Conservation Science* vol. 2, núm. 2, pp. 251-265 [www,tropicalconservationscience,org].

Gallina, S., A. Hernández, A. Huerta, Ch. Delfín y A. González (2009), "Unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en México (UMA). Retos para su correcto funcionamiento", *Investigación ambiental*, vol. 1, núm. 2, pp. 143-152.

García, E. y R. Vidal (1981), "La tendencia de la precipitación en la parte central de México en los últimos 50 Años", *Biótica*, vol. 6, núm. 1, INIREB, Xalapa, México, pp. 103-105.

García, E. (1988), *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república Mexicana)*, 4a ed., Offset Larios, México.

García, E. (2004), *Modificaciones al sistema de clasificación climática Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*, Serie Libros, núm. 9, Instituto de Geografía, UNAM, México.

García, E. y CONABIO (1998), *Mapa de climas* (clasificación de Köppen, modificado por García), escala 1:1 000 000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

García, J. (2008), *El proceso de expansión urbana y su impacto en el uso de suelo y vegetación del municipio de Juárez, Chihuahua*, tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera Norte, Tijuana, México.

García, G. (2009), "1. El origen de la citricultura en México", *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León"*, en Rocha, M. y J. Padrón (eds.), Libro Científico No. 1, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNE, Campo Experimental General Terán, México, pp 1-18.

García, G., y L. Vázquez (1990), "Tecnología de producción utilizada y disponible en la Región Citrícola de Nuevo León"; en Zúñiga, V. (comp.), *La Región Citrícola de Nuevo León: actores, condiciones y perspectivas*; Facultad de Filosofía y Letras, Universdad Autónoma de Nuevo León, El Colegio de la Frontera Norte, México, pp. 73-99.

García Martínez, B. (2008), "La vertiente del norte. El noreste. Nuevo León", en *Las regiones de México*, El Colegio de México, México, pp. 265-269.

García Ortega, R. (1988), "El área metropolitana de Monterrey (1930-1984)", en Cerutti, M. (ed.), *Monterrey. Siete estudios contemporáneos*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Filosofía y Letras, Monterrey, México, pp. 95-151.

García, R., M. Soto and H. Vibrans (2001), "*Erythrina americana* Mill. ('Colorín'; Fabaceae), a versatile resource from Mexico: A review", *Economic Botany*, vol. 55, no. 3, pp. 391-400.

García, A., I. Ortiz y M. Gómez (2003), "El envejecimiento de las poblaciones: los casos de España y México", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, núm. 23, Universidad Complutense, Madrid, pp. 75-102.

García Valero, J. L. (1989), *Nuevo León: una historia compartida*, Instituto Dr. José María Luis Mora/Gobierno del Estado de Nuevo León, México.

Garza, M. (1997), *Ordenamiento, desarrollo, y nomenclatura de los suelos en los valles de río Cabezones y Pilón de la región sureste de Montemorelos, N. L., México*, tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Garza Guajardo, C. (1989), *Nuevo León: textos de su historia*, Instituto Dr. José María Luis Mora/Gobierno del Estado de Nuevo León, México.

Gasca, J. (2009), *Geografía regional: la región, la regionalización y el desarrollo regional en México*, Temas Selectos de Geografía de México (I.10.1), Instituto de Geografía, UNAM, México.

Gatti, L. M. y G. Alcalá (1979), "Los trabajadores asalariados de la región citrícola de Nuevo León", *Ensayos y Notas*, CISINAH, El Colegio de Michoacán, Michoacán, México, pp. 129-140.

Gereffi, G. (2001), "Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización", *Problemas del desarrollo*, vol. 32, núm. 125, abril-junio, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, pp. 9-37.

Giroud, C., F. Felber, F., M. Augsburger, B. Horisberger, L. Rivier and P. Mangin (2000), "*Salvia divinorum*: An hallucinogenic mint which might become a new recreational drug in Switzerland", *Forensic Science International*, no. 112, pp. 143-150.

Gobierno de Nuevo León (2005), "Mapa carretero", *Carreteras de Nuevo León,* Gobierno del Estado de Nuevo León, Administración 2003-2009, Monterrey, Nuevo León, México.

Gobierno del Estado de Nuevo León (2009), *Plan de Desarrollo Urbano para la Región Citrícola del Estado de Nuevo León. Anteproyecto para consulta pública* [http://es.scribd.com/doc/ 14498336/Plan-de-desarrollo-urbano-para-la-region-citricola-del-estado-de-Nuevo-Leon, consultado el 13 de mayo y el 20 de julio de 2011].

Gobierno del Estado de Nuevo León (2011), Programa Estatal de Desarrollo Urbano [http://es.scribd.com/doc/48982260/Programa-Estatal].

Gobierno del Estado de Nuevo León (2012), *Regiones de Nuevo León* [http://www.nl.gob.mx/P=t_urismo-ci_regiones consultada 29 de abril de 2012].

Gobierno del Estado de Nuevo León (2013a), *Conoce Nuevo León, hoteles, cabañas y restaurantes, Región Citrícola*, México [http://www.nl.gob.mx/?P=turismo, consultado del 12 al 30 de marzo 2013].

Gobierno del Estado de Nuevo León (2013b), "Región Citrícola", *Regiones de Nuevo León,* Gobierno de Nuevo León, México [http://www.nl.gob.mx/?P=t_turismo_ci_reg_citrico, consultado del 8 de febrero al 3 de marzo 2013].

Gobierno Municipal de Allende, Nuevo León (2011), "Historia" [http://www.allende.gob.mx/ 11_Historia.html].

Gobierno Municipal de Linares (2012-2015), "Perfil sociodemográfico" [http://www.linares. gob.mx/perfilsociodemografico.htm].

Gobierno del Municipio de Montemorelos (2009), "Historia" [http://www.montemorelos.gob.mx/ newsite/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=82].

Gobierno del municipio de Montemoreloshttp://www.montemorelos.gob.mx/newsite/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=31 [http://www.montemorelos.gob.mx/newsite/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=31; consultado el 12/10/2011].

Gómez, G. (1989), *Variación climática en el noreste de México*, tesis de maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Gómez Pompa, A. y C. Vázquez Yanes (1976), "Estudios sobre la sucesión secundaria en los trópicos cálido-húmedos: el ciclo de vida de las especies secundarias", en Gómez Pompa, A., C. Vázquez Yanes, S. Rodríguez Del Amo y A. Butanda Cervera (eds.), *Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México*, Continental, México, pp. 579-593.

GRASS Development Team (2011), Geographic Resources Analysis Support System (GRASS), GNU General Public License [http://grass.osgeo.org].

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (1996), "Greenhouse Gas Inventory Reference Manual", *Intergovernmental Panel on Climate Change. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, vol. III, IPCC WGI Technical Support Unit, Hadley Centre, London, UK.

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2007), *Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, IPCC, Ginebra, Suiza.

Guevara, J. M. (1977), *La geografía regional, la región y la regionalización*, Ediciones de la Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

Gunn, C. (1993), "Tourism infrastructure and development", *Encyclopedia of hospitality and tourism*, New York, pp. 754-772.

Gurrutxaga, M. y P. Lozano (2008), "Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre", *Estudios Geográficos*, vol. LXIX, núm. 265, Madrid, España, pp. 519-543.

Gutiérrez, A. (2006), *La empresa trasnacional en la reestructuración del capital, la producción y el trabajo*, Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM/Juan Pablos, México.

Gutiérrez, J. (1970), *El matorral submontano en los alrededores de Monterrey, N. L., México,* tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Gutiérrez, R. (1997), *Evaluación del grado de desertificación en el municipio de Linares, N. L., México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo Léon, México.

Gurría, F. (2004), "Situación del sector caprino en México", *Revista cabras*, Monterrey, México, pp. 27-28.

Haeckel, I. (2008), "The 'Arco Floral': Ethnobotany of *Tillandsia* and *Dasylirion* spp. In a Mexican religious adornment", *Economic Botany*, vol. 62, no. 1, pp. 90-95.

Haggett (1965), *Locational Analysis in Human Geography*, Edward Arnold, London.

Hanski, I. (1999), *Metapopulation Ecology*, Oxford Series in Ecology and Evolution, Oxford University Press, Oxford, UK.

Harris, L. (1984), *The fragmented forest: Island biogeographic theory and the preservation of biotic diversity*, University of Chicago Press, Chicago, USA.

Heinrich, M., A. Ankli, B. Frei, C. Weimann and O. Sticher (1998), "Medicinal plants in Mexico: Healers' consensus and cultural importance", *Social Sciences and Medicine*, vol. 47, no. 11, pp. 1859-1871.

Hernández, L., C. González y F. González (1991), "Plantas útiles de Tamaulipas, México", *Anales del Instituto de Biología*, Serie Botánica, vol. 62, núm. 1, UNAM, México, pp. 1-38.

Hernández, H. y J. Ortiz (1988), "Proceso de Urbanización y Evolución del Sistema de Asentamientos", en González, E. (coord.), *Manual de métodos geográficos para el análisis urbano*, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Comisión de Geografía, núm. 430, Santiago de Chile, pp. 15-24.

Hernández, M. (1992), *Climas áridos de México*, tesis de doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Hernández, O. (1997), "Prácticas agronómicas realizadas por los productores agropecuarios para la conservación del suelo en el estado de Tabasco", en SEMARNAP (ed.), *Los suelos de Tabasco, restauración, conservación y uso*, Villahermosa, México, pp. 85-87.

Hernández, M. (2005), *Inventario de aves acuáticas en el noreste de Nuevo León, uso estacional de cuerpos de agua*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Hernández, Z. (2000), "Caracterización etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla (México)", en Hernández, E., *Agroecosistemas de México: contribución a la enseñanza, investigación y divulgación agrícola*, Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Hersch, P. (1992), "Medicinal plants and regional traders in Mexico: Physiographic differences and conservational challenge", *Economic Botany*, vol. 51, no. 2, pp. 107-120.

Hiernaux, D., A. Cordero y L. Van Duynen (2002), *Imaginarios sociales y turismo sostenible*, Cuaderno de ciencias sociales 123, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), San José, Costa Rica.

Hirschman, A. (1970), *La estrategia del desarrollo económico*, Fondo de Cultura Económica, México.

"Hitachi Chemical establece planta de autopartes en México" [http://www.autosypartes.com/f_engine/index.php?action=load&file=ft2k5noti-150.noti&section=3; consultado el 12/10/2011].Holtz, U. (2003), La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y su dimensión política, Quinta mesa redonda, CNULD, Bonn [www.unccd.int/parliament /data/bginfo/PDUNCCD(spa).pdf].

Hotelling, H. (1929), "Stability and competition", *Economic Journal,* no. 39, pp. 41-57.

IDF (2000), *Procedures of the 25th International Dairy Congress*, vol. 5, Danish Natural Committee, IDF Publishing, Aarhus, Dinamarca.

IMT (2007), *Inventario Nacional de Infraestructura para el Transporte,* Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro, México.

INAFED (2013),"Estado de Nuevo León", *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México*, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, México [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_nuevoleon, consultado del 23 de enero al 1 de marzo 2013].

INE (2011), *El cambio climático en México. Información por estado y sector. Proyecciones de cambio climático regionalizadas para México* [http://zimbra.ine.gob.mx/escenarios, consultado el 25 de junio de 2011].

INEGI (s/f), *Marco Geoestadístico Nacional, archivo histórico de localidades Estado de Nuevo León*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadística/consulta_localidades.aspx].

INEGI (1977), *Cartas edafológicas de Allende (G14-C36), Rayones (G14-c46), Montemorelos (G14-C47)*, escala 1:50 000, México.

INEGI (1986), *Síntesis geográfica de Nuevo León*, Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

INEGI (1990a), *Resultados definitivos del XI Censo General de Población y Vivienda, 1990*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv1900/default.aspx].

INEGI (1990b), *Censo General de Población y Vivienda, 1990, Estado de Nuevo León*, Instituto Nacional de Estadística y Gografía [http://www.inegi.gob.mx/lib/Olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=].

INEGI (1991), *11º Censo General de Población y Vivienda 2000*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI (2000a), *Estadísticas del medio ambiente, México 1999*, tomo I, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI (2000b), *Resultados definitivos del XII censo general de población y vivienda 2000*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

INEGI (2000c), *Doceavo censo general de población y vivienda, 2000*, Estado de Nuevo León, portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía [http://www.inegi.org.mx/lib/Olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=].

INEGI (2002), *12º Censo General de Población y Vivienda, 2000*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI (2004), *La mortalidad infantil en México, 2000. Estimaciones por entidad federativa y municipio*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México [http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/español/bvinegi/productos/estudios/sociodemografico/mortalidadinfantil/00/mortalidadinfantil00.pdf].

INEGI (2005a), *II Conteo de población y vivienda 2005. Resultados definitivos tablados básicos*, portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México [http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/español/sistemas/conteo2005/datos/30/Excel/cpv30_pob–4.xls].

INEGI (2005b), *II Conteo de población y vivienda 2005. Estado de Nuevo León*, portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México [http://www.inegi.gob.mx/lib/Olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?proy=cpv05_pt].].

INEGI (2007), Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal, Aguascalientes [http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro2007/NotaAclaratoria.aspx, revisado el 1 de junio de 2011].

INEGI (2009a), *Censos Económicos 2009*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes [http://www.inegi.org.mx/contenido/español/proyectos/censos/ce2009/privado-paraestatal.asp, accesos entre octubre de 2010 y mayo de 2012].

INEGI (2009b), *Metodología de los Censos Económicos 2009*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.

INEGI (2010a), *Censo General de Población y Vivienda 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010* [http://www.inegi,gob.mx].

INEGI (2010b), *Censos económicos 2009, 2004, 1998 y 1993*, Aguascalientes [http://www.inegi.gob.mx].

INEGI (2010c), *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.

INEGI (2011a), *Mapa digital de México V5* [http://gaia.inegi.org.mx/mdm5/viewer.htm].

INEGI (2011b), *Mapa de las provincias de Nuevo León* [http://mapserver.inego.org.mx/geografía/español/estados/nl/fisio.cfm?c=444&ce=27].

INEGI (2011c), *Censo General de Población y Vivienda, 2010, Estado de Nuevo León*, tabulados básicos, portal del Instituto Nacional de Estadística y Geografía

[http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27302&s=est; consultado de 15 de abril al 5 de mayo del 2012].

INEGI (2011d), "Censos y conteos de población y vivienda", series históricas 1950-2010 [http:www.inego.gob.mx/est/contenidos/Proyectos/ccpv/default.aspx].

INEGI (2011e), *13º Censo General de Población y Vivienda 2010*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI (2011f), *Censos generales de población y vivienda 1990, 2000 y 2010*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes [http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/default.aspx?c=16836&s=est, acessos varios entre octubre de 2010 y mayo de 2011].

INEGI (2011g), *Censos económicos 2009, 2004, 1998 y 1993*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes [http://www.inegi.gob.mx].

INEGI (211h), *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas* (DENUE 03/2011).

INEGI (2011i), *XII Censo general de población y vivienda. Principales resultados por localidad*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes.

INEGI (2012), *Principales resultados por localidad (ITER), 2010*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México [http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est].

Infoagro (2010), *El cultivo de la nuez en México*, primera parte [http://www.infoagro.com/frutas/frutos_secos/nogal.htm].

Instituto de Geografía (2007), *Nuevo Atlas Nacional de México*, UNAM, México.

Íñiguez, G. (1990), *Sistemas de clasificación de riesgo para* Dendroctonus frontalis *y* D. mexicanus *en 'El Manzano', Villa de Santiago, Nuevo León, México*, tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Jafari, J. (2000 ed.), *Enciclopedia del turismo*, Síntesis, Madrid, España.

Jaramillo, J. (2012), "Control y automatización de sistemas sustentables", *Revista Roboteknia* [http://www.roboteknia.mx/revista/secciones/investigaci%C3%B3n/control-y-automatizaci%C3%B3n-de-sistemas-sustentables, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

Jasso, R. (1986), *Utilización de las aves de ornato silvestre en el Altiplano Potosino Mexicano,* tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Jiménez, A. (2005), *Una aproximación a la conceptualización del turismo desde la teoría general de sistemas*, Universidad del Caribe y Miguel Ángel Porrúa, México.

Jiménez, V. (2010), *Nuevo León, Guía práctica para descubrir los encantos del estado. Delicioso viaje por sus recetas de cocina más tradicionales*, Colección Rincones y Sabores, Oceano, México.

Jiménez, J., O. Aguirre y H. Kramer (2001), "Análisis de la estructura horizontal y vertical en un ecosistema multicohortal de pino-encino en el norte de México", *Investigaciones Agrarias: Sistema de Recursos Forestales*, vol. X, núm. 2, Madrid, España, pp. 355-366.

Jiménez, J., E. Alanís, O. Aguirre, M. Pando y M. González (2009), "Análisis sobre el efecto del uso del suelo en la diversidad estructural de matorral espinoso tamaulipeco", *Revista Madera y Bosques* vol. XV, núm. 3, México, pp. 5-20.

Jiménez, J. y O. Aguirre (2010), "Plantas maderables de Nuevo León", en Alvarado, M., A. Rocha y S. Moreno, *De la lechuguilla a las biopelículas vegetales, las plantas útiles de Nuevo León*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Jiménez, J. y E. Alanís (2011), "Análisis de la frecuencia de los incendios forestales en la Sierra Madre Oriental y Occidental del norte de México y sur de Estados Unidos de América", *Revista Ciencia UANL,* vol. XIV, núm. 3, Monterrey, México.

Jiménez, J., E. Alanís, J. L. Ruiz, M. A. González, J. I. Yerena y G. J. Alanís (2012), "Diversidad de la regeneración leñosa del matorral espinoso tamaulipeco con historial agrícola en el NE de México", *Ciencia UANL*, vol. XVI, núm. 2, Monterrey, México.

Johnston, M. C. (1963), "Past and presents grasslands of southern Texas and northeastern Mexico", *Ecology*, no. 44, pp. 456-466.

Jones K. and J. Simmons (1993), *Location Location Location. Analysing the Retail Environment*, Scarborough, Nelson, Canada.

Juárez, H. y S. Babson (1999; coords.), *Enfrentando el cambio. Obrero del automóvil y producción esbelta en América del Norte*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

Kammesheidt, L., P. Köhler and A. Huth (2002), "Simulating logging scenarios in secondary forest embedded in a fragmented Neotropical landscape", *Forest Ecology and Management*, vol. CLXX, no. 1-3, Amsterdam, The Netherlands, pp. 89-105.

Kays, R. and D. Wilson (2002), *Mammals of North America*, Princeton Field Guides, Princeton Univresity Press, Princeton, New Jersey, USA.

Krauze, E. (1985), "Comentario al libro *Vecinos Distantes* de Alan Riding", *Vuelta,* núm. 104, julio, México.

King, J. (s/f), *Plan Estratégico para el Desarrollo Sostenible de la Zona Citrícola del Estado de Nuevo León*, Gobierno del Estado de Nuevo León y Fideicomiso para el Desarrollo de la Región Citrícola del Estado de Nuevo León, Consejo Nacional Ciencia y Tecnología y Fondos Mixtos, URBANA Centro de Urbanismo y Arquitectura Sustentable.

Kayser, B. (1980), "La región en cuanto objeto de estudio de la Geografía", en George, P. (coord.), *Geografía Activa*, Ariel. Barcelona.

Kellogg (2009), *Resumen Ejecutivo del Informe de Responsabilidad Corporativa 2009.* [http://www.kelloggcompany.com/company.aspx?id=32; http://www.kelloggs.com.mx/historia.html, consultado el 13/10/2010].

Krugman, P. (1996), *La organización espontánea de la economía*, Antoni Bosch Editor, Barcelona.

Lal, R. (1997), "Degradation and resilience of soils", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, vol. 352, London, pp. 997-1010.

Lal, R. (2009), "Challenges and opportunities in soil organic matter research", *European Journal of* Leff, E. (2002), *Saber ambiental, sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, Siglo XXI, México.

Lalanne, L. (1863), Essai d'une théorie des réseaux de chemins de fer, fondée sur l'observation des faits et sur les lois primordiales qui président au groupement des populations. Académie des Sciences, Paris, *Comptes rendus hebdomadaires des séances*, no. 57, pp. 206-210.

Landa R., J. Meave and J. Carabias (1997), "Environmental deterioration in rural Mexico: an examination of the concept and ecological applications", *Journal of Environmental Management*, vol. 7, no. 1, pp. 316-329.

Leonti, M., F. Ramírez, O. Sticher and M. Heinrich (2003), "Medicinal flora of the Popoluca, Mexico: A botanical systematical perspective", *Economic Botany*, vol. 57, no. 2, pp. 218-230.

Levins, R. (1969), "Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control", *Bulletin of the Entomological Society of America*, vol. XV, no. 3, Maryland, USA, pp. 237-240.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2011), última reforma publicada por el *Diario Oficial de la Federación*, 30 de agosto, México.

Li, Y. and M. Shao (2006), "Change of soil physical properties under long-term natural vegetation restoration in the Loess Plateau of China", *Journal of Arid Environments*, vol. 64, pp. 77-96.

Loch, A. (1977), "The nature of ecomomic regions", en Friedman, J. and W. Alonso (eds.), *Regional Development and Planning*, MIT Press, Massachusetts, pp. 107-115.

Lominé, L. and J. Edmunds (2007), *Key concepts in tourism*, Palgrave Macmillan, New York.

López, J., M. Fuentes y A. Rodríguez (1997), *Producción y uso de opuntia como forraje en el centro-norte de México*, Departamento de Agricultura, FAO Representación en Mexico, México.

López, X. y E. Íñigo (2009), "La captura de aves silvestres en México: una tradición milenaria y las estrategias para regularla", *Biodiversitas*, núm. 83, CONABIO, México, pp.11-15.

Lozoya, X. (1994), "Two decades of Mexican ethnobotany and research in plant drugs", *Ciba Foundation Symposium 1985*, Wiley & Sons, Chichester, Reino Unido, pp. 130-152.

Luna, A. (2007), "Geografía, ciencia del espacio: complejidad visible y escamoteada (acerca de la necesidad de saber para poder)", en *Pensando la complejidad,* vol. 2, núm. 3, pp. 35-40 [http://www.nodo50.org/cubasigloXXI/pensamiento/lunam_310508.pdf, consultado el 22 de marzo de 2011].

Llorente, S. (2004), *Caracterización física y química de vertisoles del noreste de México sometidos a distintas formas de manejo*, tesis de maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

MacArthur, R. and E. Wilson (1967), *The theory of island biogeography*, Princeton University Press, Oxfordshire, UK.

McFedries, P. (2004), "*Excel: fórmulas y funciones*", Anaya Multimedia, Madrid, España.

McGarigal, K. and B. Marks (1995), "FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for cuantifying landscape structure", *General Technical Report PNW-GTR-351*, USDA Forest Service, Portland, USA.

Macías, R. (1995), "Reseña Expansión urbana de Brambila Carlos", *Estudios sociológicos,* El Colegio de México, vol. XIII, núm. 39, pp. 668-675.

Machine Point (s/f), *Procesado de cítricos* [http://www.machinepoint.com/foodtechnologies/machinery.nsf/beverage_technology/procesamiento_de_c%C3%ADtricos.html, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

Maldonado A. and M. Pando (1994), "A quantitative model for the evaluation of desertification", en Anaya, M., M. Pascual y R. Zárate (eds.), *Proceedings of the International Conference on Desert Development 'Sustainable Development for Our Future'*, 25-30 julio 1993, México, Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas/Instituto de Recursos Naturales, Montecillo, México, pp. 70-76.

Mandarina blue tours (2012), *l Tour de la Naranja*, Mandarina blue tours [http://www.mandarinabluetours.com/viajes/excursiones-de-un-dia/experiencia-anaranjada/?lang=es, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

Manzano, M. (1997), *Procesos de desertificación asociados a sobrepastoreo por caprinos en el matorral espinoso de Linares, Nuevo León*, tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Mapes, C., F. Basurto and R. Bye (1997), "Ethnobotany of quintonil: knowledge, use and management of edible green *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae) in the Sierra Norte de Puebla, Mexico", *Economic Botany*, vol. 51, no. 3, pp. 293-306.

Markusen, J. (1995), "The boundaries of multinational enterprises and the theory of international trade", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, no. 2, American Economic Association, pp. 169-189.

Marroquín, R. (1985), *El género Quercus L. al noroeste del estado de Nuevo León*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Martínez, M. (1969), *Las plantas medicinales de México*, 5a ed., A. Botas, México.

Martínez, J. y J. Padrón (2009), "3. Establecimiento de la huerta", en Rocha, M. y J. Padrón (eds.), *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León"*, Libro Científico No.1; Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNE, Campo Experimental General Terán, México, pp 27-55.

Medina, M. de la P. (1995), *Metodología para obtener índices agroclimáticos*, tesis de licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Meléndez, E. (2011), *Diversidad de insectos de importancia forestal en sitios con diferentes etapas serales en el Parque Ecológico Chipinque, México*, tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Melgoza, A. (1977), *Estudio florístico ecológico de comunidades secundarias de matorral submontano en Santiago Nuevo León, México,* tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Méndez, R. (1997), *Geografía económica: la lógica espacial del capitalismo global*, Ariel Geografía, Barcelona.

Méndez del Valle, R. e I. Caravaca Barroso (1999), "Empresas transnacionales y economía global", en *Organización industrial y territorio*, Síntesis, Madrid, pp. 121-156.

Mendoza G. y M. Tapia (2010), "Situación demográfica de México, 1910-2010", en CONAPO *La situación demográfica de México 2010*, México.

Menshing, H. (1987), "La desertificación", *Curso Latinoamericano sobre Detección y Control de la Desertificación*, Mendoza, Argentina, octubre de 1987.

Meraz, V., J. Orozco, J. Lechuga, F. Cruz y J. Verón (1998), "El Mezquite, árbol de gran utilidad", *Ciencias*, vol. 51, pp.20-21.

Mercado, I. (1993), *Estudio físico-mecánico del mezquite del sur de Nuevo León*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, México.

Mercado, F. (1997), "Caracterización de los suelos tropicales con énfasis en los suelos de la sabana de Huimanguillo, Tabasco", en SEMARNAP (ed.), *Los suelos de Tabasco, restauración, conservación y uso*, Villahermosa, México, pp. 81-84.

MINECITUR (2006), *Manual para la formulación del inventario de recursos turísticos a ni-vel nacional (Fase I - Categorización)*, Dirección Nacional de Desarrollo Turístico, Perú [http://www.mincetur.gob.pe/turismo/Producto_turistico/Manual_de_Inventario_OCT2006.pdf, consultado del 04 al 07 de agosto 2012].

Miranda, F. y X. E. Hernández (1983), "Los tipos de vegetación de México y su clasificación", *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, núm. 28, pp. 29-179.

Mittermeier, R. (1988), "Primate diversity and the tropical forest", in Wilson, E. (ed.), *Biodiversity*, National Academy Press, Washington D. C., pp. 145-154.

Mittermeier, R. y M. Goettsch (1992), "La importancia de la biodiversidad biológica de México", en Sarukhán, J. y R. Dirzo (comps.), *México ante los retos de la biodiversidad*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 63-73.

Monroy, O y M. Grosselet (2008), "Registros de la tángara azulgris (*Thraupis episcopus*) en el estado de Nuevo León, México", *Huitzil,* vol. 9, núm. 2, pp. 29-31.

Monroy, O. (2009), "Primer registro de la tángara ala amarilla (*Thraupis abbas*) en el estado de Nuevo León, México", *Huitzil*, vol. 10, núm. 1, pp. 1-2.

Monroy, O. (2010), "Primer registro de la eufonía garganta negra (*Euphonia affinis*) en el estado de Nuevo León, México", *Huitzil*, núm, 11, pp. 1-3

Morales, J. (2000; coord.), *El eslabón industrial. Cuatro imágenes de la maquila en México*, Nuestro Tiempo, México.

Morales, J. (2005), "Transformaciones estructurales y territoriales", en Morales, J. (coord.), *México. Tendencias recientes en la geografía industrial*, Temas Selectos de Geografía de México (I.5.5), Instituto de Geografía, UNAM, México. pp. 17-71.

Morales, J. (2010), "Inversión Extranjera Directa y Desarrollo en América Latina", *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, México, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, vol. 41, núm. 163, pp. 141-156.

Moreno T. (2010), "Nodos de interacción económica", *Quivera*, vol. 12, núm. 2, Universidad Nacional Autónoma del Estado de México, Toluca, México, pp. 189-220.

Muller, C. H. (1939), "Relation of the vegetation and climatic types in Nuevo Leon, Mexico", *Amer. Midl. Nat*., no. 21, pp. 687-729.

Mur Lacambra, J. (1995), "Un modelo de localización en desequilibrio. Perspectivas de crecimiento para las regiones españolas", *Ciudad y territorio. Estudios territoriales*, vol. III, núm. 106, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, Madrid España, pp. 745.763.

Naciones Unidas (2008), "Desarrollo económico y social", *Las Naciones Unidas Hoy*, Sección de Publicaciones del Departamento de la Asamblea General y de Gestión de Conferencias, Naciones Unidas, Nueva York, pp. 265-266.

National Museum of Natural History (2011), "Mamíferos de América del Norte", Smithsonian Institution [http://www.mnh.si.edu/mna/image_info.cfm?species_id=283> consultado en octubre de 2011].

Naranjo, E. y R. Dirzo (2009), "Impacto de los factores antropogénicos de afectación directa a las poblaciones silvestres de flora y fauna", en Dirzo, R., R. González e I. March (comps.), *Capital Natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*, CONABIO, México, pp. 247-276.

Návar Chaidez, J. (2008), "Carbon fluxes resulting from land-use changes in the Tamaulipan thornscrub of northeastern Mexico", *Carbon Balance Management,* vol. III, no. 6, pp 1-11.

O' Connor, J. (2001), "¿Qué es historia ambiental?", en O' Connor, J. (ed.), *Causas naturales, ensayos de marxismo ecológico*, Siglo XXI, México.

Olvera, J. A. (1987), "La citricultura en Montemorelos. Sus inicios (1890-1910)", en Cerutti, M. (coord.), *Monterrey, Nuevo León, El noreste. Siete estudios históricos*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, pp. 151-175.

OMM (2000), *Informe Especial del IPCC; Escenarios de emisiones,* Organización Meteorológica Mundial [http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf].

Ordoñez, J. (2007), *Región Citrícola de Nuevo León*, Fondo Editorial de Nuevo León, FIDECITRUS, México.

Ordorica, M. (1997), "Cambios en la estructura por edad de la población. Olas demográficas", Carta demográfica de México, *Demos*, núm. 10, UNAM/Fondo de Población de las Naciones Unidas/INEGI/El Colegio de México, México [http://www.ejournal.unam.mx/demos/demos_index.html].

Ortega, V. (2009), "Caza y tráfico ilegal de la avifauna mexicana", *Razón Áurea*, CICESE, Ensenada, Baja California, México.

Padilla y Sotelo, L. S. (2000), "La población en la región costera de México en la segunda mitad del siglo XX", *Investigaciones Geográficas, Boletín*, núm. 41, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 81-95.

Padilla y Sotelo, L. S. (2001), "Cambios de población en los espacios urbanos de la Rivera Mexicana, 1900-2005", *Cuadernos Geográficos*, núm. 31. 2001 pp. 53-68 [http://www.redalyc.org/src/inicio/ ArtPdfRed.jsp?iCve=17103103].

Padrón, J. y M. Rocha (2009a), "4. Cultivares y porta injertos cítricos", en Rocha, M. y J. Padrón (eds.), *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León"*, Libro Científico No.1, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNE, Campo Experimental General Terán, México, pp 56-89.

Padrón, J. y M. Rocha (2009b), "8. La poda de los cítricos", en Rocha, M. y J. Padrón (eds.), *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León"*, Libro Científico No.1, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNE, Campo Experimental General Terán, México, Pp. 192-215.

Pagano, R. (2011), *Estadística para las ciencias del comportamiento*, 9a ed., Cengage Learning Editores, México.

Pando, M. (2002), *Análisis de los indicadores ambientales y socioeconómicos de la desertificación: un estudio de caso*, tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Pando, M., E. Jurado, M. Manzano and E. Estrada (2004), "The influence of land use on desertification processes", *Journal of Range Management,* vol. 57, pp. 320-324.

Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (2001), *Tercer Informe de Evaluación, Cambio climático 2001; la base científica,* Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático, Ginebra, Suiza.

Paredes, M., R. Lira y P. Dávila (2007), "Estudio etnobotánico de Zapotitlán Salinas, Puebla", *Acta Botánica Mexicana*, núm. 79, pp. 13-61.

Partida, V. (1999), "Situación actual y perspectivas demográficas", en *La población de México. Situación actual y desafíos futuros*, Consejo Nacional de Población [http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/Otras/Otras4/02.pdf].

Partida, V. (2008), "Proyecciones de la población de México, de las entidades federativas, de los municipios y de las localidades, 2005-2050", Documento metodológico, CONAPO, México, Consejo Nacional de Población [http://www.conapo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=36&Itemid=234].

Pei, S., H. Fu and C. Wan (2008), "Changes in soil properties and vegetation following exclosure and grazing in degraded Alxa desert steppe of Inner Mongolia, China", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 124, no. 1, pp. 33-39.

Pemex Refinación "El proyecto Cadereyta 2000" [http://www.ref.pemex.com/octanaje/19cadr.htm Consultado el 12/08/2011].

Pemex, Sala de Prensa, "Produce la refinería de Cadereyta más de 27 millones de litros diarios de combustibles en 2008", 12 de febrero de 2009 [http://www.pemex.com/index.cfm?action=news&sectionID=118&catID=11386&contentID=19708, consultado el 12/08/2011].

Pérez, C. (2004), *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*, Siglo XXI editores, México.

Platas, C., E. Treviño, G. Cuellar y R. López Aguillón (23 noviembre 2007), "Evaluación del cambio de uso del suelo en tres cuencas del Río San Juan, N. L.", *Resúmenes de la Reunión Nacional* SELPER - Capítulo México, CEDES, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, México.

Plieninger, T. (2006), "Habitat loss, fragmentation, and alteration - Quantifying the impact of land-use changes on a Spanish dehesa landscape by use of aerial photography and GIS", *Landscape Ecology*, vol. XXI, no. 1, pp. 91-105.

Pinto, J. (2002), "Urbanización, redistribución espacial de la población y transformaciones socioeconómicas en América Latina", en *SERIE Población y desarrollo*, Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía, núm. 30, Comisión Económica para América Latina y El Caribe, Santiago de Chile, pp. 30-43 [http://www.eclac.org/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/2/11482/P11482.xml&xsl=/celade/tpl/p9f.xsl&base=/tpl/top-bottom.xslt>, consultado el 16 de agosto de 2011].

Porter, M. (1991), *La ventaja competitiva de las naciones*, Plaza y Janés, Barcelona.

Postel, S., S. Shneider, D. Tilman and G. Woodwell (1996), "Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems", *Issues in Ecology*, vol. II, pp. 1-16.

Pozas, M. (1990), "La experiencia de los citricultores en la producción, comercialización y exportación de sus productos", en Zúñiga, V. (comp.), *La Región Citrícola de Nuevo León: actores, condiciones y perspectivas*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, El Colegio de la Frontera Norte, México, pp. 135-171.

Pozas, M. de los Á. (2002), "La nueva forma de la competencia internacional. La experiencia de las empresas regiomontanas", en Cerutti, M. (coord.), *Del mercado protegido al mercado global. Monterrey 1925-2000*, Trillas, México, pp. 23-54.

PROFEPA (2010), Comunicado de Prensa DAQyPS/19-11-2010 [http://haciendoeco.yolasite.com/resources/operativo%20combate%20contra%20el%20tr%C3%A1fico%20ilegal%20de%20vida%20silvestre.pdf].

Purata, S., R. Greenberg, V. Barrientos and J. López Portillo (1999), "Economic potential of the huizache, *Acacia pennatula* (Mimosoideae) in Central Veracruz, Mexico", *Economic Botany* vol. 53, no. 1, pp. 15-29.

Pruneda, D. (2009), *La desertificación en áreas de agostadero del noreste de México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Quantum GIS Development Team (2011), Quantum GIS Geographic Information System, Open Source Geospatial Foundation Project [http://qgis.osgeo.org].

Quintero, G. (2009), *Eslabonamientos económico-territoriales de los centros de producción Lácteos Laguna*, tesis de Licenciatura, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Ramírez, E. (1984), *Unidades fisionómico-florísticas de la Sierra de Las Mitras de Nuevo León, México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Ramírez, J. y M. Rocha (2009), "9. Cosecha de frutos cítricos"; en Rocha, M. y J. Padrón (eds.), *El cultivo de los cítricos en el estado de Nuevo León"*, Libro Científico No.1, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, CIRNE, Campo Experimental General Terán, México, pp. 216-259.

Rangel, E. y R. Márquez (2005), *Plan Estratégico Ambiental Nuevo León-Texas*, Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, Gobierno del Estado de Nuevo León/ Texas Commission on Environmental Quality, 15 de julio, The State of Texas.

R Core Development Team (2011), *R: A Language and Environment for Statistical Computing*, R Foundation for Statistical Computing, Viena [http://www.R-project.org].

Rechy, A. (2004), "Especies nativas de matorral espinoso del noreste mexicano con posibilidades de aprovechamiento industrial", *Madera y bosques,* vol. X, núm. 2, México, pp. 45-54.

Reid, N., J. Marroquín and P. Beyer-Münzel (1990), "Utilization of shrubs and trees for browse, fuelwood and timber in the Tamaulipan thornscrub, northeastern Mexico", *Forest Ecology and Management*, vol. XXXVI, pp. 61-79.

Rendón, B., R. Bye and J. Núñez (2001), "Ethnobotany of *Anoda cristata* (L.) Schltdl. (Malvaceae) in central Mexico: uses, management and population differentiation in the community of Santiago Mamalhuazuca, Ozumba, State of Mexico", *Economic Botany*, vol. 55, no. 4, pp. 545-554.

Reques, P. (2006), *Geodemografía. Fundamentos conceptuales y metodología. Ciencias Humanas*, Textos Universitarios núm. 6., Universidad de Cantabria, Santander, España.

Reyes, H. (2000), *Diversidad de aves residentes y migratorias presentes en tres tipos de vegetación en el sureste de Nuevo León, México*, tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Reynolds, J., F. Maestre, E. Huber-Sannwald, J. Herrick y P. Kemp (2005), "Aspectos socioeconómicos y biofísicos de la desertificación", *Revista Ecosistemas*, vol. 14, núm. 3, pp. 3-21 [http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=131].

Rionda, J. (2007), *Reestructuración económica en México (1980–2006). Estructura urbano regional y nueva configuración de los mercados de trabajo en México*, Universidad La Salle Bajío, León, Guanajuato, México.

Rojas Mendoza, P. (1965), *Generalidades sobre la vegetación del estado de Nuevo León y datos acerca de su flora*, tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, UNAM, México.

Rojas Sandoval, J. y M. E. Rodríguez (1988), "La industria siderúrgica en Monterrey: HYLS (1943-1985)", en Cerutti, M. (ed.), *Monterrey. Siete estudios contemporáneos*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Filosofía y Letras, Monterrey, México, pp. 55-94.

Romero, O., H. Reyes, L. Aguilar, M. Huerta and J. Tortoriello (2009), "Use of medicinal plants among patients with diabetes mielitus type 2 in Morelos, Mexico", *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, vol. 8, no. 5, pp. 380-388.

Romo V. y M. Sánchez (2009), "El descenso de la fecundidad en México, 1974-2009: a 35 años de la puesta en marcha de la nueva política de población", en CONAPO, *La situación demográfica de México*, pp. 23-38 [http://www.conapo.gob.mx/publicaciones/sdm/sdm2006/sdm06_08. pdf].

Rumsey, D. (1822), Mapa del Nuevo Reino de León [http://en.wikipedia.org/wiki/File:New_Kingdom_of_Leon_DavidRumseyCollection.jpg, consultado el 18 de agosto de 2011].

Rutledge, D. (2003), *Landscape indices as measures of the effects of fragmentation: can pattern reflect process?*, Doc Science Internal Series 98, Department of Conservation, Wellington, New Zealand.

Rzedowski, J. (1966), "Vegetación del estado de San Luís Potosí", *Acta Científica potosina*, vol. V, San Luis Potosí, México, pp. 5-291.

Rzedowski, J. (1978), *Vegetación de México*, Limusa, México.

Rzedowski, J. (1991a), "Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México", *Acta Botanica Mexicana*, núm. 14, pp. 3-21.

Rzedowski, J. (1991b), "El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar", *Acta Botánica Mexicana*, núm. 15, Pátzcuaro, México, pp. 47-64.

Rzedowski, J. (1998), "Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México", en Ramamoorthy, T., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.), *Diversidad biológica de México*, Instituto de Biología, UNAM, México, pp. 129-145.

SAGARPA (2008), *Estadísticas de la producción nacional de leche*, Subdirección de Ganadería, Sagarpa, México.

SAGARPA (2011), *Sistema de Información Agroalimentaria (SIAP)*, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, México [http://www.siap.gob.mx/, accesos varios entre octubre de 2010 y mayo de 2011].

SAGARPA (2012), *Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera* [http://www.siap.gob.mx/, consultado del 20 al 30 de noviembre 2012].

Sánchez, A. (1986), *Bases de zonificación territorial para la restricción de uso del cañón Huajuco en el área de influencia de Monterrey, Nuevo León*, tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Sánchez, S. (2006), "Utilización de tuna de cabra (*Opuntia* sp.) enriquecida con urea en cabras bajo explotaciones tradicionales de zonas semiáridas del estado Lara, Venezuela", *Zootecnia tropical*, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Barquisimeto, Venezuela, vol. 24, núm. 4, p. 457-466.

Sánchez, O., E. Peters, R. Márquez, E. Vega, G. Portales, M. Valdés y D. Azuara (2008; comps.), *Temas sobre restauración ecológica*, Instituto Nacional de Ecología, México.

Sánchez, J., F. Hernández, D. Hewitt, E. Redeker, G. Wagerman, M. Ortega, T. Zamora and J. Roberson (2009), "Status of white winged dove nesting colonies in Tamaulipas, Mexico", *The Wilson Journal of Ornithology*, vol. 121, no. 2, pp. 338-346.

Sánchez, V. (1990), "Evolución económica de la Región Citrícola"; en Zúñiga, V. (comp.), *La Región Citrícola de Nuevo León: actores, condiciones y perspectivas*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, El Colegio de la Frontera Norte, México, pp. 9-38.

Saunders, D., R. Hobbs y C. Margules (1991), "Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review", *Conservation Biology*, vol. V, no. 1, California, USA, pp. 18-32.

Saval, B. S. (1995), "Acciones para la remediación de suelos en México", *Segundo Minisimposio Internacional sobre Contaminantes del Agua y Suelo*, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, 21 al 27 de octubre de 1994.

Scott-Morales, L. (1999), *Efecto de fragmentación y aislamiento de áreas de matorral sobre la diversidad de aves en el noreste de México*, Reporte final Conacyt, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Linares, Nuevo León, México.

Schneider, Y., C. Kluge, U. Weiss and H. Rohm (2010), "Packaging materials and equipment", in Law, B. and Y. Tamime, *Technology of Cheesemaking,* segunda edición, Wiley-Blackwell, London, pp. 413-439.

Schlesinger, V. (2001), *Animals and Plants of the Ancient Maya, A Guide*, University of Texas Press, Austin.

Secretaría de Salud/Dirección General de Información en Salud. Defunciones y tasa de mortalidad general (cruda y estandarizada) por sexo, según entidad federativa de residencia habitual 2008 Elaborado a partir de la base de datos de defunciones

1979-2008 INEGI/SS y de las Proyecciones de la Población de México 2005 - 2050, y proyección retrospectiva 1990-2004. CONAPO 2006.

SECTUR (s/fa), *Identificación de potencialidades turísticas en regiones y municipios*, Serie de documentos técnicos en competitividad 8, Secretaría de Turismo [http://www.sectur.gob.mx/work/models/sectur/Resource/14774/fasciculo8.pdf, consultado 25 de julio al 10 de agosto 2012].

SECTUR (s/fb), *Integración de agrupamientos Turísticos competitivos. Clúster Turísticos,* Programa de Competitividad, Serie de documentos técnicos 5, Secretaría de Turismo [http://www.sectur.gob.mx/work/models/sectur/Resource/14774/fasciculo5.pdf, consultado 15 de septiembre al 20 de octubre 2012].

SEDESOL/CONAPO/INEGI (2010), *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005*, Secretaría de Desarrollo Social, Consejo Nacional de Población, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, noviembre 2007, México.

Seduop (2000), *Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Nuevo León, 2021*, Secretaría de Desarrollo Urbano y Obras Públicas, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Urbano, Monterrey, México.

SEGOB (2000), *Los municipios de Nuevo León*, Centro Nacional de Estudios Municipales, Secretaría de Gobernación, Monterrey, México.

Segoli, M., E. Ungar and M. Shachak (2008), "Shrubs enhance resilience of a semi-arid ecosystem by engineering and regrowth", *Ecohydrology*, vol. 1, pp. 330-339.

SEMARNAP (1997), *Programa de conservación de la vida silvestre y diversificación productiva del Sector Rural, 1997-2000*, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca /Instituto Nacional de Ecología, México.

SEMARNAP (2000), *Estrategia nacional para la vida silvestre. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000*, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México.

SEMARNAT (2006a), "Anuario Estadístico de la producción Forestal 2006", *Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental*, Distrito Federal, México.

SEMARNAT (2006b), "Los suelos de México", Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen/03_suelos/cap3.html].

SEMARNAT (2007), "Cifras estadísticas de la producción forestal", *Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental*, Delegación Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

SEMARNAT (2008), "Cifras estadísticas de la producción forestal". *Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental.* Delegación Nuevo León, Monterrey.

SEMARNAT (2009a), "Cifras estadísticas de la producción forestal", *Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos y Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental*, Delegación Nuevo León, Monterrey.

SEMARNAT (2009b), "El medio ambiente en México, en resumen", Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen_2009/pdf/ en_resumen_2009.pdf].

SEMARNAT (2010), UMA (Unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre) registradas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Vida Silvestre, México [http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/archivos/03_biodiversidad/d3_biodiv04_18.pdf> consultada el 15.06.2011].

SEMARNAT (2011a), "Aprovechamiento de aves canoras y de ornato para fines de subsistencia en la temporada 2011-2011" [www.semarnat.gob.mx/temas/.../vidasilvestre/.../avestemporada.aspx, consultado en noviembre de 2011].

SEMARNAT (2011b), "Calendario de épocas hábiles 2011-2012, por entidad federativa" [http://semarnat.gob.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/Epoca_Habil_2011_2012/Nuevo%20Leon.pdf].

Sieglin, V. (1987), "La formación de la burguesía citrícola en Nuevo León", en Cerutti, M. (coord.), *Monterrey, Nuevo León, El noreste. Siete estudios históricos*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, pp. 215-239.

Sieglin, V. (1990), "Antecedentes económicos de la Región Citrícola de Nuevo León: tenencia de la tierra y distribución del agua (General Terán y Montemorelos 1940-1970)"; en Zúñiga, V. (comp.), *La Región Citrícola de Nuevo León: actores, condiciones y perspectivas*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, El Colegio de la Frontera Norte, México, pp. 39-71.

Sierra, A., A. Molina and J. Delgado (1997), *Zootechnical description of the Creole goat of the Oaxaca region (Mexico)*, Soil Science Society of America and American Society of Agronomy, no. 58, Madison, USA.

SIC (1971), 9º Censo General de Población, 1970, Dirección General de Estadística, Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de Industria y Comercio, México.

Sigma (2010), *Informe Anual* 2009, Sigma Alimentos, México [http://www.sigma-alimentos.com/pdf/Informe%20anual%202009.pdf].

Sigma alimentos. http://www.sigma-alimentos.com/sigma.php

Solunet Infomex (2000), *The Complete Twin Plant Directory*, Texas [CD ROM].

Solunet Infomex (2008), *The Complete Twin Plant Guide*, Texas [CD ROM].

Soryal, K. (2000), "Future prospects of goats as a source of milk, to decrease the gap between milk production and consumption in Egypt", in *Memories of the VII International Conference on Goats*, Tolosa, Francia, pp. 543-545.

SPP (1982), *10º Censo General de Población, 1980*, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

Stafford, D. M. and J. Reynolds (2002), "Desertification: A new paradigm for an old problem", in Reynolds, J. y D. M. Stafford (eds.), *Global Desertification: Do Humans Cause Deserts?*, Dahlem University Press, Berlin, pp. 403-424.

Suárez Lastra, M. (2007), *Mercados de trabajo y localización residencial en la ZMCM*, tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

Suárez Lastra, M. (2013), "Geografía urbano-regional de México", en Mendoza Vargas, H. (coord.), *Estudios de la geografía humana de México*, Geografía para el siglo XXI, Serie Textos universitarios, núm. 13, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 75-97.

Sunyer, N. A., F. B. Galacho Jiménez, M. García Hernández y D. López Olivares (2005), "Técnicas e instrumentos para el análisis territorial", en Anton Clavé, S. y F. González Reverté (coords.), *Planificación territorial del turismo*, Editorial UOC, Barcelona, España, pp. 61-142.

Syers, J. (1997), "Managing soils for long-term productivity", *Philosophical Transactions of the Royal Society*, London, vol. 352, pp. 1011-1021.

Taboada, M. y F. Micucci (2002), *Fertilidad física de los suelos*, Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Tejeda, T. (2004), *Valoración económica de las aves del semidesierto mexicano en el municipio de Mina, Nuevo León, México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Thomas, D. y G. Haenlein (2004), "Panorama of the goat and sheep dairy sectors in North America", en: International Dairy Federation, *The future of the sheep and goat dairy sectors*, International Dairy Federation, Zaragoza, España.

Thoms, Ch. and D. Betters (1988), "The potential for ecosystem management in Mexico's forest ejidos", *Forest Ecology and Management*, vol. CIII, no. 2, pp. 149-157.

Todd, S. and M. Hoffman (1999), "A fence-line contrast reveals effects of heavy grazing on plant diversity and community composition in Namaqualand, South Africa", *Plant Ecology*, vol. 142, pp. 169-178.

Turinea (s/f), *Ruta de los Cítricos Valencianos,* Turinea, Turismo Temático para todos los gustos y colores [http://www.turinea.com/es/cu/6-243/2-ruta-de-los-citricos-valencianos.html, consultado del 05 al 20 de noviembre 2012].

Trani, M. and R. Giles (1999), "An analysis of deforestation: Metrics used to describe pattern change", *Forest Ecology and Management*, vol. CXIV, no. 2-3, Amsterdam, The Netherlands, pp. 459-470.

Treviño, E. (1992), *Aplicación de imágenes de satélite en la cartografía de la vegetación en la región Sierra Madre Oriental en el noreste de México*, tesis de Doctorado, Götinger Berträge zur land-und Forstwirtshaft in den tropen und subtropen, Velag Erich-Goltze Cmbtt.

Treviño, E., A. Akça, J. Navar, J. Jiménez y O. Aguirre (12-17 de agosto de 1996), "Detection of land use change by satellite imagery in the municipality of Linares, Nuevo León, Mexico", *Memories of the Fifth International Conference on Desert Development*, Texas Tech University, Lubbock, Texas.

UNCTAD (2007), *World Investment Report 2007*, United Nations Conference on Trade and Development, ONU, Nueva York y Ginebra [www.unctad.org].

UNCTAD (2011), *World Investment Report 2011*, United Nations Conference on Trade and Development, ONU, Nueva York y Ginebra [www.unctad.org].

Unikel, L. (1978), *El desarrollo urbano de México: diagnóstico e implicaciones futuras*, El Colegio de México, México.

Uribe, R. (2003), *Evaluación de la degradación antropogénica del suelo utilizando sistemas de información geográfica: caso cuenca campo uno, cerro grande*, tesis de Maestría, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad de Colima, México.

Valdez, V. (1981), *Contribución al conocimiento de los tipos de vegetación, su cartografía y notas florístico-ecológicas del Municipio de Santiago, N. L., México,* tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Valseca, M. (2009), "Inventario de recursos turísticos", en *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, núm. 20 [http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_20/MARIA%20DEL%20PILAR_VALSECA_MARTIN01.pdf, consultado del 04 al 07 de agosto 2012].

Vargas, M. (1985), *Fenología reproductiva, distribución de tallas y su influencia en la producción de flores, frutos y semillas en una población de Echinocereus stramineus (Engelmann Rümpler) en el ejido Los Fierros, municipio de García, Nuevo León*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

Vargas, O. (2010), "Los pasos fundamentales en la restauración ecológica", en Vargas, O. y S. P. Reyes (eds.), *Memorias del I Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y II Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica*, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, pp. 19-40.

Vázquez, L. y G. García (1990), "La Región Citrícola de Nuevo León ante la citricultura mundial", en Zúñiga, V. (comp.), *La Región Citrícola de Nuevo León: actores, condiciones y perspectivas*, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Nuevo León, El Colegio de la Frontera Norte, México, pp. 173-201.

Vega, E., A. Espejo, F. Alarcón and R. Velasco (2009), "Cytotoxic activity of four Mexican medicinal plants", *Proc. West. Pharmacol. Soc*., no. 52, pp. 78-82.

Vela, P. y F. Lozano (2007), "Análisis del cambio de áreas con vegetación secundaria en la región Cuenca de Burgos", *Resúmenes de la Reunión Nacional SELPER* - Capítulo México, CEDES, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, 23 de noviembre, México.

Vela, P., G. Requena, S. Casas y F. Lozano (2007), "Cambio de la cobertura del suelo 1976-2000 en la región Cuenca de Burgos", *Resúmenes de la Reunión Nacional SELPER* - Capítulo México, CEDES, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Nuevo León, 23 de nopiembre, México.

Vela, M. y D. Lozano (2010), "Cambio en la cobertura y uso de suelo y evaluación del paisaje en el Monumento Natural Cerro de la Silla, Nuevo León, México", *Memorias del XIV Simposio Internacional SELPER-México*, 8 de noviembre, Guanajuato, México.

Velázquez, A., J. Mas, J. Díaz, R. Mayorga, P. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, G. Bocco, E. Ezcurra y J. Palacio (2002), "Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México", *Gaceta ecológica*, vol. VXII, México, pp. 21-37.

Velázquez, A., J. Mas, R. Mayorga, J. Díaz, C. Alcántara, R. Castro, T. Fernández, J. Palacio, G. Bocco, G. Gómez, L. Luna, I. Trejo, J. López, M. Palma, A. Peralta, J. Prado y F. González (2002), "Estado actual y dinámica de los recursos forestales de México", *Biodiversitas*, CONABIO, vol. XVI, México, pp. 8-15.

Vera, F., F. López Palomeque, M. J. Marchena y S. Anton Clavé (1997), *Análisis territorial del turismo*, Colección Ariel Geografía Ariel, Barcelona, España.

Vidal, R. (2005), *Las regiones climáticas de México*, Temas Selectos de Geografía de México (I.2.2), Instituto de Geografía, UNAM, México.

Vidal, R. y G. Gómez (2007a), "Clima según sistema de clasificación climática de Köppen, modificado por Enriqueta García" escala 1:8 000 000, carta NA IV.13, *Nuevo Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Vidal, R. y G. Gómez (2007b), "Temperatura media anual", escala 1:8 000 000, carta NA IV.4, *Nuevo Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Vidal, R. (2007), "Precipitación total anual", escala 1:8 000 000, carta NA IV 5, *Nuevo Atlas Nacional de México*, Instituto de Geografía, UNAM, México.

Villagómez, P. y C. Bistrain (2008), "Situación demográfica nacional", en CONAPO, *La situación demográfica de México, 2008*, México.

Villalón, H. y A. Carrillo (2010), "Plantas productoras de leña y carbón", en Alvarado, M., A. Rocha y S. Moreno, *De la lechuguilla a las biopelículas vegetales, las plantas útiles de Nuevo León*, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Villarreal, J. (1999), *Venado Cola Blanca: manejo y aprovechamiento cinegético*, Unión Ganadera Regional de Nuevo León, Monterrey, México.

Villarreal, J. y E. Estrada (2008), *Listados florísticos de México, XXIV. Flora de Nuevo León*, Instituto de Biología, UNAM, México.

Villaseñor, J. (2004), "Diversidad y distribución de las Magnoliophyta de México", *Interciencia*, núm. 28, pp. 160-167.

Weber, A. (1929), *Theory of the Location of Industries*, Chicago University Press, Chicago.

Weber, M., G. García and R. Reyna (2006), "The tragedy of the commons: wildlife management units in southeastern Mexico", *Wildlife Society Bulletin*, no. 34, pp. 1480-1488 [http://app1. SEMARNAT.gob.mx/dgeia/cd_compendio08/compendio_2008/03_biodiversidad6.html].

White, S. S. (1940), *Vegetation of the Cerro de la Silla, near Monterrey, Mexico*, Academy of Sciences Papers, Michigan, no. 46, pp. 87-98.

Wiens, J. (1989), "Spatial scaling in ecology", *Functional Ecology*, vol. III, no. 4, London, UK, pp. 385-397.

With, K. and T. Crist (1995), "Critical thresholds in species responses to landscape structure", *Ecology*, vol. LXXVI, no. 8, Pensilvania, USA, pp. 2446-2459.

Wrigley, N. and M. S. Lowe (2002), *Reading retail: a geographical perspective on retailing and consumption spaces*, Arnold, Londron.Wyndham, F. (2004), *Learning ecology: Ethnobotany in the Sierra Tarahumara, Mexico*, tesis de Doctorado, Universidad de Georgia, Athens, Georgia, USA.

Xanat, A., E. Treviño y E. Juardo (2008), "Fragmentación forestal en la subcuenca del río Pilón: diagnóstico y prioridades", *Madera y Bosques*, vol. XIV, núm. 3, Xalapa, México, pp. 5-23.

Yáñez, O. (1993), *Comercio de aves canoras y de ornato en el área metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México*, tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, UniversidadAutónoma de Nuevo León, Monterrey, Nuevo León, México.

Yerena, J. I., J. Jiménez, E. Alanís, O. A. Aguirre y E. J. Treviño (2011), "Contenido de carbono en la biomasa aérea en diferentes sistemas de uso de suelo del matorral espinoso tamaulipeco", *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, vol. XVII, núm. 2, Ciudad Obregón, México, pp. 71-77.

Yetman, D. and T. Van Devender (2002), *Mayo ethnobotany, land, history and traditional knowledge in northwest Mexico*, University of California Press. Los Angeles, CA.

Zunimo, A. (s/f), *Dulce de leche. Aspectos básicos para su adecuada elaboración*, Ministerio de Aspectos Agrarios y Producción, Buenos Aires, Argentina.

Zúñiga, H. (2005), México ante los desafíos de desarrollo del milenio, Secretaría de Gobernación, Consejo Nacional de Población, México.

Referencias cartográficas

García, E. y CONABIO (1998), *Mapa de climas* (clasificación de Köppen, modificado por García), escala 1:1 000 000, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uo de la Biodiversiadd, México.

IMT (2007), *Inventario Nacional de Infraestructura para el Transporte*, Instituto Mexicano del Transporte, Querétaro, México.

INE (2011), *Carreteras interestatales*, escala 1:250 000, generado a partir de la infraestructura carretera del mapa topográfico de INEGI (1997), Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT, México.

INEGI (1998), *Carta edafológica*, escala 1:250 000, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2001), *Marco Geoestadístico Municipal 2000*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2003), *Uso del suelo y vegetación 1976* (Serie I),Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2008), *Red hidrográfica digital conectada*, escala 1:25 000, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2009), *Uso del suelo y vegetación 2008* (Serie IV), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2010), *Red hidrográfica de México*, escala 1:50 000, esdición 2.0, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2011), *Cartografía goestadística urbana 2010*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Aguascalientes, México.

INEGI (2012), *Principales resultados por localidad (ITER), 2010*, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México [http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx?c=27329&s=est, consultado del 15 de abril al 5 de mayo de 2012].

Pérez, J. L. (2012), *Modelo digital de elevación* (50 metros de resolución), generado a partir de curvas de nivel, escala 1:50 000, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

Región Citrícola de Nuevo León. Su complejidad territorial en el marco global, editado por el Instituto de Geografía, se terminó de imprimir el 13 de junio de 2014, en los talleres de Lito Roda S.A. de C.V., Escondida, no. 2, Volcanes, Del. Tlalpan, 14640, México, D.F. El tiraje consta de 500 ejemplares impresos en offset sobre papel cultural de 90 gramos para interiores y couché de 250 gramos para los forros. Para la formación de galeras se usó la fuente tipográfica Adobe Garamond Pro, en 9.5/10, 10/12, 11.2/12.7 y 16/19 puntos. Edición realizada a cargo de la Sección Editorial del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Revisión y corrección de estilo: Martha Pavón. Diseño y formación de galeras: Laura Diana López Ascencio. Foto de portada: Brenda Alcalá Escamilla.

Región Citrícola de Nuevo León
Su complejidad territorial en el marco global

Álvaro López López
Marisela Pando Moreno
Coordinadores

En esta obra, intitulada *Región Citrícola de Nuevo León: su complejidad territorial en el marco global*, se analiza la dinámica territorial actual de una región cuya ubicación ha sido clave para comprender su complejidad actual en términos del medio físico, histórico, socioeconómico y cultural; en especial se alude a su proximidad fronteriza con los Estados Unidos y con la Zona Metropolitana de Monterrey, área urbana altamente industrializada. La obra enfatiza la transformación producida en el uso del espacio desde inicios del siglo XX, cuando la explotación de caña de azúcar es relevada por los cultivos de cítricos y, posteriormente, se alude a cambios socioeconómicos propios de un entorno global que, en su conjunto, han dado lugar a la Región Citrícola del estado de Nuevo León.

ISBN 978-607-02-5490-1