

**Plan maestro del corredor logístico industrial
automotriz del Bajío**

**Master plan for a logistical corridor of
automotive industrial in the Bajío**

Tonahtitc Moreno-Codina

**Expansión metropolitana de Toluca: caso de estudio
municipio de Calimaya, México**

**Growth of the metropolitan area of Toluca:
Calimaya city hall, México**

**María de Lourdes García-González, Salvador Adame-Martínez
y Rosa María Sánchez-Nájera**

**Perspectivas sobre la administración del patrimonio
inmobiliario federal en México**

Perspectives of federal real-estate management in Mexico

Alfredo Carlos Victoria-Marín y Enrique Soto-Alva

**Ecosistema fluvial urbano: evaluación ecológica y visual del río
Tamazula en la ciudad de Culiacán, Sinaloa**

**Urban waterway ecosystem: Ecological and visual evaluation
of the Tamazula river, located in Culiacán, Sinaloa**

**Yazmín Paola Iniguez-Ayón, César Ángel Peña-Salmón
y Sergio Efrén Sicairos-Avitia**

**Desarrollo agropecuario y variación climática
en el Estado de México**

**Agriculture development and climate variation
in the State of Mexico**

**María Estela Orozco-Hernández, Jorge Tapia-Quevedo, Patricia Mireles-Lezama,
Marta Guadalupe Vera-Bolaños, Belina García-Fajardo y Gustavo Álvarez-Arteaga**

Año 17, Número 2015-1, enero-junio
ISSN 1405-8626



© Quivera, Año 17, 2015-1, enero-junio 2015, es una publicación semestral científica y arbitrada editada por la Universidad Autónoma del Estado de México, a través del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial de la Facultad de Planeación Urbana y Regional. Calle Mariano Matamoros s/n esq. Paseo Tollocan, Col. Universidad, C.P. 50130, Toluca, Estado de México, México. Teléfonos: clave del país 52, clave del área 722, números 2124246, 2121938 y 2194613, correo electrónico quivera2012@gmail.com. Editor responsable Pedro Leobardo Jiménez Sánchez. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-1999-081716200100-102, ISSN: 1405-8626, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Licitud de Título No. 10563, Licitud de Contenido No. 8563, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por talleres de Editorial Cigome, S.A. de C.V., Alfredo del Mazo No. 1524, Col. Ex-hda. La Magdalena, C.P. 50010, Toluca, Estado de México, este número se terminó de imprimir el de de 2015 con un tiraje de 200 ejemplares.

El contenido de los artículos es responsabilidad absoluta de los autores, por lo cual no necesariamente refleja el punto de vista de la institución.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Quivera se encuentra indizada en REDALyC y registrada en las bases de datos DOAJ, Latindex y Clase.

CONSEJO EDITORIAL

- Enrique Leff, Red Ambiental para América Latina y El Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA
- Javier Delgadillo García, Instituto de Investigaciones Económicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México
- Alfonso Iracheta Cenecorta, El Colegio Mexiquense A.C., México
- Elsa Laurell, Centro de Estudios Urbanos y Regionales de la Universidad de Buenos Aires, Argentina
- Roberto Eibenschutz Hartman, Programa de Investigación Metropolitana de la Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México
- Carlos A. Mattos, Instituto Latinoamericano de Planeación Económica y Social, Santiago de Chile
- Ryszard Rozga Luter, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco y Universidad Autónoma del Estado de México, México
- Alicia Ziccardi, Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México
- Alberto Rocha Valencia, Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad de Guadalajara, México
- Diego Jaramillo, Universidad del Cauca, Colombia
- Blanca Ramírez Velásquez, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México
- María Eugenia Castro, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, México
- Javier Aguilar García, Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, México
- Jesús Cabral Araiza, Coordinador de Posgrados del Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, México
- Horacio Roldán López, Universidad Autónoma de Sinaloa, México
- Ana María Jiménez, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina
- Norfol Ríos, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Argentina
- José Antonio Barrios Pérez, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de México, UNAM, México

COMITÉ EDITORIAL

- Dr. en C.S. Pedro Leobardo Jiménez Sánchez
- Dr. en U. Juan Roberto Calderón Maya
- Dr. en C.A. Alejandro Rafael Alvarado Granados
- Dr. en C. Eduardo Campos Medina
- Dr. en U. Juan José Gutiérrez Chaparro

CONTENIDO

Pág.

Editorial

7

Plan maestro del corredor logístico industrial automotriz del Bajío

13

Master plan for a logistical corridor of automotive industrial in the Bajío

Tonahtuic Moreno-Codina

Expansión metropolitana de Toluca: caso de estudio municipio de Calimaya, México

35

Growth of the metropolitan area of Toluca: Calimaya city hall, México

María de Lourdes García-González, Salvador Adame-Martínez y Rosa María Sánchez-Nájera

Perspectivas sobre la administración del patrimonio inmobiliario federal en México

55

Perspectives of federal real-estate management in Mexico

Alfredo Carlos Victoria-Marín y Enrique Soto-Alva

Ecosistema fluvial urbano: evaluación ecológica y visual del río Tamazula en la ciudad de Culiacán, Sinaloa

75

Urban waterway ecosystem: Ecological and visual evaluation of the Tamazula river, located in Culiacán, Sinaloa

Yazmín Paola Íñiguez-Ayón, César Ángel Peña-Salmón y Sergio Efrén Sicairos-Avitia

Desarrollo agropecuario y variación climática en el Estado de México

99

Agriculture development and climate variation in the State of Mexico

María Estela Orozco-Hernández, Jorge Tapia-Quevedo, Patricia Mireles-Lezama, Marta Guadalupe Vera-Bolaños, Belina García-Fajardo y Gustavo Álvarez-Arteaga

Editorial

Desde una perspectiva integral, resulta interesante descubrir que el territorio es como una amalgama de piezas que se van acoplando una a una hasta formar un ámbito espacial de estudio infinito, particularmente, porque es esta modalidad física la que permite encontrar una serie de oportunidades de análisis en los ámbitos político, económico y social. Desde el origen mismo de las ciudades, como entes espaciales dinámicos, que no dejan de evolucionar, hasta las más diversas alienaciones sociales que se desenvuelven en su haber, los procesos urbanos y sus impactos nos dan la oportunidad de enlazar y conformar un marco de análisis de grandes dimensiones.

México, sin duda, cumple con este postulado; se encuentra integrado por variables y factores que han determinado su historia, ligados a transformaciones territoriales diversas que se abren en un abanico de oportunidades de desarrollo y que se traducen en actividades de tipo económico para aquellos que habitan un determinado territorio y de tipo laboral para quienes buscan nuevos horizontes fuera de su lugar de origen. En este número, *Quivera* da cuenta de estas manifestaciones al abordar temas de índole económico, social, patrimonial y natural, como manifestaciones que no dejan de entrelazarse en el desarrollo físico y espacial al cual ha sido sujeto nuestro país durante el pasado siglo XX.

Así, el desarrollo de la industria en los años 40 del pasado siglo ha sido el dintel del progreso económico que ha determinado un potencial para la conformación y expansión de nuestras ciudades, haciendo hincapié en las actividades económicas derivadas de la industria automotriz en algunas regiones de México, como es el caso de un estudio que en este número nos ocupa; por supuesto, estas expresiones físicas no dejan de lado algunos procesos y fenómenos urbanos desarrollados en el centro del país, ligados a los movimientos sociales que la población realiza en algunas zonas metropolitanas, movimientos que conforman nuevas formas de desarrollo habitacional a través de promociones inmobiliarias por parte de la iniciativa privada, como es el caso de Calimaya, en el Estado de México. Si replanteamos la manera de observar estos procesos urbanos y sociales, hablar de la riqueza histórica patrimonial en México nos subyace una reflexión en torno a cuánto asciende el inventario de los edificios de valor patrimonial e

histórico disponible para ser sede de servicios dirigidos a la población, cuya localización determina la proximidad y facilidad de esta atención social.

Los procesos urbanos han generado impactos negativos en nuestro entorno natural; las nuevas formas de investigar dichos daños nos dan la oportunidad de evaluar cuánto hemos repercutido en los recursos naturales con los procesos urbanos; el estudio desarrollado en el Río Tamazula muestra estos efectos; finalmente, el desarrollo agropecuario, como una de las actividades primarias que han acompañado los procesos urbanos, en los últimos años se ha visto mermado por el cambio climático, provocando un impacto negativo de los elementos naturales, en sus características físicas y potenciales, producto del desarrollo económico y social en México y en el mundo. De esta manera, el presente número de *Quivera* aborda estos cinco temas, los cuales, reitero, dan muestra de la diversidad de los estudios territoriales.

Respecto al aspecto industrial automotriz, el trabajo intitulado “Plan Maestro del Corredor Logístico Industrial Automotriz del Bajío”, de Tonahtuic Moreno-Codina, toma como referencia el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, que vierte los esfuerzos para responder a los escenarios de la globalización transnacional y a la competitividad económica, mediante el Acuerdo Nacional para el Desarrollo de Corredores Multimodales, que permite incentivar y promover que las autoridades municipales armonicen sus programas de desarrollo de acuerdo con la política nacional, así como la suma de la participación de instituciones públicas, privadas y sociales. El estudio reconoce la importancia del Programa de Desarrollo Regional Región Centro Occidente como un instrumento de carácter programático que establece un marco referencial para el desarrollo integral de la región, definiendo los lineamientos generales y los ámbitos de acción para dar certidumbre a las inversiones que potencialmente instalan sus clústeres industriales.

El trabajo analiza las tendencias de configuración del sistema regional polinuclear territorial del Corredor Logístico Industrial Automotriz del Bajío (CLIAB) y las interrelaciones que existen entre las actividades económicas distribuidas en la geografía espacial de las Terminales Intermodales de Contenedores de la región centro occidente, permitiendo evaluar la aplicación de un modelo de localización óptima de clústeres industriales, interpretando la expresión de relaciones, proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables y/o entidades u operaciones, desde la Zona Industrial Sur de Aguascalientes. Los clústeres

industriales juegan un papel importante en el proceso de industrialización; consolidan un eje dinamizador del desarrollo económico regional y territorial al estar constituidos por los procesos de inversión y comercio que se expanden y que pueden favorecer a determinados espacios regionales y hacerlos más atractivos para el desplazamiento del capital, apoyados por un Plan Maestro; de ahí se deriva un Plan Maestro del Corredor Logístico Industrial Automotriz del Bajío, que evalúe las transformaciones productivas y las dinámicas territoriales para determinar la autorización de cambios de uso de suelo y los permisos de construcción para una urbanización neoliberal.

Por su parte, el trabajo “Expansión metropolitana de Toluca: caso de estudio municipio de Calimaya, México”, de María de Lourdes García-González, Salvador Adame-Martínez y Rosa María Sánchez-Nájera, estudia la expansión urbana y las transformaciones socio-territoriales en el municipio de Calimaya durante el periodo 1990-2010, en el marco del proceso de expansión urbana de la Zona Metropolitana de Toluca, cuyo crecimiento urbano se considera como una generalización de patrones de crecimiento de distintos fenómenos que se dan dentro de la ciudad; hacen un análisis retrospectivo lineal de las variables demográficas, vivienda y económicas mediante el uso de técnicas de investigación documental y estadística de dependencias federales, estatales y locales, a fin de mostrar que las transformaciones no son exclusivas de las grandes aglomeraciones. Para el estudio empírico, se abordan los fraccionamientos y conjuntos urbanos desarrollados en el municipio de Calimaya. Los resultados muestran que la expansión urbana se traduce en un crecimiento de vivienda y en un mayor dinamismo económico; los proyectos inmobiliarios ha conformado un espacio claramente diferenciado, socio económicamente, en el que es posible identificar una diferenciación marcada de las distintas zonas que la integran, donde la segregación social y residencial es otra de las múltiples expresiones de la expansión urbana, basada en la inseguridad y una mejora de la calidad de vida de quien las habita.

En el ámbito urbano, el estudio “Perspectivas sobre la administración del patrimonio inmobiliario federal en México”, de Alfredo Carlos Victoria-Marín y Enrique Soto-Alva, intenta dejar en claro que el patrimonio inmobiliario del gobierno, contribuye a la generación y creación de valor económico de las ciudades donde se asientan, cuya localización espacial de los inmuebles sujetos al régimen de dominio público determina el acceso de los servicios públicos esenciales para la población. Se plantea la tesis de que el aprovechamiento de

los bienes inmuebles nacionales debe responder a los requerimientos de las entidades federales y considerar las condiciones urbanas donde se encuentran para contribuir al desarrollo local. El trabajo sienta las bases para una mayor discusión sobre el uso y el aprovechamiento de los inmuebles públicos, toda vez que aún no se cuenta con una metodología para establecer en qué medida los inmuebles federales se encuentran sobre utilizados o subutilizados. Los resultados muestran que los inmuebles federales son esenciales para elevar el potencial de crecimiento económico en razón de las posibilidades que reviste el pleno aprovechamiento de los espacios públicos y la infraestructura física instalada. Resulta fundamental instrumentar una administración moderna y transparente que posibilite saber con exactitud qué se tiene, dónde y a cuánto asciende el valor del patrimonio inmobiliario federal, así como regularizarlo administrativamente, lo cual requiere de la participación cada vez más activa de todas las instituciones públicas.

Respecto al trabajo “Ecosistema Fluvial Urbano: Evaluación ecológica y visual del río Tamazula en la ciudad de Culiacán, Sinaloa”, de Yazmín Paola Íñiguez-Ayón, César Ángel Peña-Salmón y Sergio Efrén Sicairos-Avitia, tiene como propósito evaluar la calidad ecológica y visual del ecosistema fluvial urbano del río Tamazula, que nace en la Sierra Madre Occidental en el estado de Durango. El estudio se realizó en la zona urbana que recorre el río Tamazula, en la ciudad de Culiacán, Sinaloa. La evaluación de la calidad ecológica consideró cinco índices de calidad; para la evaluación de la calidad visual, se aplicó una encuesta de preferencias a la población y se determinaron cinco unidades de paisaje (UP); para evaluar la calidad ecológica del ecosistema fluvial, por cada UP se seleccionó un sitio de muestreo; para la evaluación de la calidad ecológica se consideró una muestra de 196 viviendas habitadas. Los resultados muestran una discrepancia entre la calidad ecológica y visual; se constató que la vegetación juega un papel importante en la valoración ecológica como visual. Los resultados sugieren crear un plan integral de gestión, a fin de lograr que las oportunidades de recreación que el ecosistema ofrece sean compatibles con los aspectos ecológicos y visuales.

Finalmente, el trabajo “Desarrollo agropecuario y variación climática en el Estado de México”, de María Estela Orozco-Hernández, Jorge Tapia-Quevedo, Patricia Mireles-Lezama, Marta Guadalupe Vera-Bolaños, Belina García-Fajardo y Gustavo Álvarez-Arteaga, analiza la vulnerabilidad del sector agropecuario ante las variaciones climáticas y el papel que desempeña en la emisión de los

gases de efecto invernadero; asimismo, plantea acciones de adaptación social y productiva en el sector agropecuario, resumiendo la importancia de anticipar los efectos del cambio climático, a partir de la previsión de los escenarios de la variabilidad climática en escala regional y municipal. Parte de los escenarios de cambio climático proyectados para el Estado de México, de información sobre temperatura y precipitación, de datos de actividad del sector agropecuario e información obtenida mediante entrevistas no estructuradas aplicadas a los productores en sitios seleccionados en el año 2014.

Los resultados muestran que en el marco de las políticas nacionales que impulsan la competitividad del sector agropecuario a través de la intensificación de los procesos de producción, el modelo agropecuario del Estado de México replica estas señales e impulsa los sectores con posibilidades de competir en el mercado nacional e internacional; la vulnerabilidad del sector agropecuario deriva de su exposición a las externalidades, que incluyen las variaciones de la oferta y la demanda. El carácter aleatorio de los factores climáticos determina las variaciones de la temperatura y la precipitación en tiempo cada vez más corto. Los sistemas de producción agrícola y pecuaria intensivos en tecnología ocasionan efectos ambientales irreversibles en los ámbitos regional y local, y acrecientan la amenaza global del cambio climático. Los retos están en la resistencia de los productores a nuevas formas de trabajo, en la credibilidad en las instituciones, así como en la disposición y en la responsabilidad de los distintos grupos y actores sociales involucrados en el desempeño económico y ambiental del sector agropecuario.

Dr. en C.S. Pedro Leobardo Jiménez-Sánchez
Director Editorial

Plan maestro del corredor logístico industrial automotriz del Bajío

Master plan for a logistical corridor of automotive industrial in the Bajío

Tonahtuic Moreno-Codina*

Recibido: febrero 28 de 2014

Aceptado: mayo 19 de 2015

Resumen

Se toma como marco referencial el proyecto del *Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018*, que deberá responder a los escenarios de la *globalización transnacional* y a la *competitividad económica*, con lo cual se reafirman el compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales y su regulación y promoción por parte del Estado en el proceso de aplicación de políticas estratégicas del desarrollo industrial, mediante el *Acuerdo Nacional para el Desarrollo de Corredores Multimodales*, a fin de incentivar y promover que las autoridades municipales armonicen sus programas de desarrollo de acuerdo con la política nacional, así como la suma de la participación de instituciones públicas, privadas y sociales. Se reconoce el *Programa de Desarrollo Regional Región Centro Occidente* como un instrumento de carácter programático y se establece un marco referencial para el desarrollo integral de la región definiendo los lineamientos generales y los ámbitos de acción para dar certidumbre a las inversiones que potencialmente instalarían sus clústeres industriales en algún municipio, con lo cual se derivaría un *Plan Maestro del Corredor Logístico Industrial Automotriz del Bajío* concertando un estudio empírico y longitudinal que evalúe las transformaciones productivas y las dinámicas territoriales para determinar la autorización de cambios de uso de suelo y los permisos de construcción para una *urbanización neoliberal*.

Palabras clave: *Acuerdo Nacional para el Desarrollo de Corredores Multimodales, Programa de Desarrollo Regional Región Centro Occidente, Plan Maestro del Corredor Logístico Industrial Automotriz del Bajío.*

Abstract

Taking as a reference the National Development Plan (NDP) 2013-2018 project which must respond to: transnational globalization scenarios and the economic competitiveness, it reaffirms the commitment to free trade, capital mobility, regulation and promotion by the State in the process of implementing a strategic policy of industrial development, through the National Agreement for the Development of Multimodal Corridors, in order to encourage and promote

* Universidad Autonoma de Aguascalientes E-mail: tm@correo.uaa.mx

a harmonize in the city hall development programs with the national policy , as well as the sum of the participation of public, private and social institutions. It is recognized the Central West Regional Development Program as an programmatic instrument, it is also established a framework for a holistic development of the region, in which is defined the general and action guidelines in order to give certainty to investments that could set up their industrial clusters in a municipality. These actions will lead a master plan for a logistical corridor of automotive industrial in the *Bajío* arranging an empirical longitudinal study which evaluated the productive and dynamic territorial transformations for determining the authorization of land usage changes and building licence for a neoliberal urbanization.

Keywords: National Agreement for the Development of Multimodal Corridors, Central West Regional Development Program, Master plan for a logistical corridor of automotive industrial in the Bajío.

Introducción

En México, se ha impulsado la construcción, la modernización, la expansión y el mantenimiento de diferentes proyectos relacionados con infraestructura a fin de que las empresas de origen nacional y extranjero operen de forma competitiva dentro de los escenarios de *la globalización transnacional, la competitividad económica y la urbanización neoliberal*, conformando una *estructura productiva* y una *base territorial*, cuyo fundamento esencial es el modelo neoliberal; para ello, se debe adecuar el *Plan Nacional de Desarrollo* dentro de una prospectiva global e incrementar la competitividad en la economía nacional, así como mejorar la logística de más de 750 millones de toneladas de carga que se mueven en nuestro territorio al año; es una estrategia para impulsar el desarrollo económico regional que reconoce las actividades de logística comercial y de servicio sobre los ejes carreteros, referenciados en el Acuerdo Nacional para el Desarrollo de Corredores Multimodales, considerando el avance de los indicadores de competitividad y de los umbrales de influencia de un soporte material dentro de un contexto nacional, como 76 aeropuertos (12 nacionales y 64 internacionales), 117 puertos marítimos (58 en el litoral del Golfo y 59 en el Pacífico), aproximadamente 27 mil kilómetros de vías férreas y 133 mil kilómetros de carreteras pavimentadas (120 mil kilómetros de carreteras de dos carriles y 13 mil kilómetros de autopistas de cuatro carriles).

La longitud de los 14 corredores es más de 19,200 kilómetros, sin embargo, sólo el 61% está especializado y cuenta con características de altas especificaciones; falta modernizar el 39% de autopistas; se debe aumentar

la cobertura de los caminos rurales para consolidar el mercado interno, garantizar el abasto oportuno de bienes y servicios, y crear una infraestructura apropiada para cada región que facilite la actividad económica del país, la red nacional de caminos, más de la mitad de su longitud se encuentra en condiciones regulares o carentes de mantenimiento y generan sobrecostos de operación para vehículos.

La distribución de las Terminales Intermodales de Contenedores es la siguiente: al norte, Tecate, Baja California; Piedras Negras, Coahuila; Pesquería, Nuevo León; en la región centro occidente, Zacatecas, Zacatecas; Silao, Guanajuato; y Querétaro, Querétaro; hacia la región centro, Puebla, Puebla; al este, Medias Aguas, Veracruz; y en la península de Mérida, Yucatán, bajo un sistema ferroviario mexicano y ejes troncales carreteros. Según el reporte de Competitividad Global del Foro Económico Mundial, México se encuentra en la posición número 50 de 144 países evaluadas, en la infraestructura portuaria y su dinamismo por movimiento de contenedores (TEUs): Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Ensenada, Mazatlán y Salina Cruz en el Pacífico; Veracruz, Altamira, Progreso, Puerto Morelos y Tampico en el Golfo en el 2011.

En infraestructura multimodal hasta 2011 se contaba con 85 terminales en operación en México, número que representó un incremento de 4.9% respecto a 2010. Las terminales se dividieron en 15 plataformas ferroviarias, 18 terminales portuarias de contenedores, 8 terminales automotrices privadas y 44 terminales intermodales de carga y cuatro interiores de carga, que son la base para elevar la eficiencia de los movimientos de carga y descarga de las mercancías entre los diferentes modos de transporte. La capacidad instalada de las terminales interiores de carga les permite manejar cerca de 500 mil contenedores al año.

Para 2012, la inversión pública y privada en infraestructura ferroviaria fue de 8,793 millones de pesos, 73% más de lo invertido en 2006; el Foro Económico Mundial indicó que México ocupa la posición número 60 de 144 países evaluados respecto a la calidad de la infraestructura ferroviaria; está mejor posicionado que Brasil, pero es superado por países como China, India y Rusia.

En el mapa, se observan las tendencias de configuración del sistema regional polinuclear territorial del *Corredor Logístico Industrial Automotriz del*

Bajío (CLIAB) y las interrelaciones que existen entre las actividades económicas distribuidas en la geografía espacial de las Terminales Intermodales de Contenedores de la región centro occidente, permitiendo evaluar la aplicación de un modelo de localización óptima de clústeres industriales interpretando la expresión de relaciones, proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables y/o entidades u operaciones, partiendo el tamaño de la muestra desde la Zona Industrial Sur de Aguascalientes Ags; *Nissan, Nissan II*; y próximamente *Mercedes Benz*; el Puerto Interior Silao, Gto; *Volkswagen, Pirelli*; el Complejo Industrial Silao, Gto; *General Motors*; el Complejo Industrial Salamanca, Gto; *Mazda*; el Complejo Industrial Celaya, Gto; *Honda*; el Parque Industrial Querétaro, Qro; *TRW*.

Apreciando también un sistema de una plataforma logística para ser más competitivo y eficiente los grandes corporativos automotrices que necesitan buscar nuevos nichos de mercado, es decir, el posicionamiento trascendental dentro del CLIAB emplazando dentro de su secuencia espacial parques y ciudades industriales, tecnoparques, puertos interiores, complejos industriales territorialmente fomentando nuevas formas de relaciones de enlace de *conectividad*, donde los niveles *territoriales* han cambiado su función y su vinculación competitiva, y la calidad de producción se expande a una economía exportadora incorporando a ella nuevos mercados para conformar una red de ciudades neoliberales: China, Japón, Estados Unidos, Alemania, Corea del Sur, Brasil, India, España, México y Canadá.

De ahí la enorme importancia de jerarquizar los corredores industriales identificando la distribución, el número de autorizaciones y permisos de proveedores en el sector productivo automotriz que instalan sus naves industriales; el CLIAB constituye un eje generador de un entorno óptimo con bondades y facilidades de accesibilidad; se carece de la aplicación de un *modelo de regionalización* a través de un *Plan Maestro* avalado por la corresponsabilidad del Programa de Desarrollo Regional Región Centro Occidente.

Un *Plan Maestro*, como instrumento que oriente los esfuerzos inter-estatales y municipales, determina la optimización de ubicación de clústeres industriales; para ello, se debe sumar la participación de instituciones públicas, privadas y sociales, y definir las políticas estratégicas del desarrollo industrial incorporando la visión *internacional, nacional, mesorregional, regional, microregional y metropolitana* en el proyecto nacional, que sirva de referencia a la planeación de las entidades federativas y sus microrregiones, con las

condiciones adecuadas para las actividades de logística y comercialización de servicios sobre el Eje Costero del Pacífico y su interacción de enlace con el Eje Transnacional del TLCAN y los puertos.

Figura 1. Corredor Logístico Industrial Automotriz del Bajío y su incidencia con los escenarios actuales



Marco teórico

Las ciudades están asumiendo nuevos roles ante los escenarios de la *globalización transnacional*, la *competitividad económica* y la *metropolización neoliberal*, con lo cual se transforman los paradigmas de hacer *ciudad-región-global*, se identifica la estructuración de un sistema regional polinuclear y se mide el índice de conectividad, territorialidad e industrialización regional, conformando un *planteamiento teórico del amplio espectro del urbanismo neoliberal* que determine la optimización de la ubicación de una comarca de competitividad logística comercial integral y global, y abarque el ámbito geo-

político por la contextualización de la escala territorial geoeconómica en la cobertura de la concertación de negociaciones y acuerdos comerciales con respecto a los mercados de producción y su gran interés de relocalización de nuevas inversiones, así como que abra nuevos nichos de mercado sobre el CLIAB, con lo cual se posicionen sus clústeres industriales bajo la concertación de legitimidad de un *Plan Maestro* por la cercanía del gran mercado de Norteamérica manteniendo los canales activos para las transacciones comerciales, y las empresas enfoquen sus esfuerzos en estrategias logísticas que les permiten reducir costos, respetar tiempos de entrega, y conectar medios de transporte de forma eficiencia y eficaz, es decir, el CLIAB es uno de los principales centros de consumo y proveeduría automotriz global, al llegar

Globalización Transnacional

El *planteamiento teórico del amplio espectro del urbanismo neoliberal* nos permite analizar el conocimiento y la comprensión de la integración económica de bloques comerciales, derivado de la dinámica de las transacciones comerciales del transporte marítimo fluvial, e interpretar el incremento de las mercancías, productos, materia prima o servicios vinculados por medio de rutas interoceánicas, así como facilitar el acceso a las primeras redes globales y a los desplazamientos y ambiciones de movilidad marítima, albergando un mercado comercial con una economía operativa de transacciones a nivel continental.

En el último decenio, los mercados de producción y relocalización de nuevas inversiones han integrado e incrementado los flujos del transporte marítimo y fluvial enfocados por las negociaciones de nuevos tratados comerciales, y se ha conformado una integración económica de bloques comerciales y de enlaces transregionales en los puertos, desarrollándose cada vez más una eficiencia del desarrollo logístico del sistema intermodal de transporte, con lo cual se ha dado paso a una conectividad de tipo marítimo, terrestre, férreo y aéreo; se ha ampliado el mercado de distribución de mercancías y un intenso intercambio de transacciones comerciales de bienes y servicios, materias primas, componentes tecnológicos; se ha establecido una expansión de nuevos nichos de mercado, hasta la consolidación de un sector productivo manufacturero que interactúa con las ciudades urbanas: intermedias, metropolitanas y fronterizas.

En lo que va de esta Administración, el Presidente Enrique Peña Nieto, ha inaugurado nuevas plantas o realizado anuncios de inversión en el sector

automotriz, tanto de terminal como de autopartes, por más de 20 mil millones de dólares; 17 mil millones de dólares en la industria terminal y tres mil millones de dólares en la industria de autopartes; asimismo ha ampliado la capacidad de producción en cinco plantas armadoras permitiendo una producción de 3.2 millones de automóviles en 2014, a una de cinco millones de automóviles en el 2020 (*Modelo Neoliberal*), compitiendo con países como la India, que en el 2014, acercándonosnos a las 500 mil unidades, e incluso, ocupar el lugar que hoy ocupa Corea, siendo el quinto productor de vehículos en el mundo (Índice de Competitividad), posicionando a México como el séptimo productor y el cuarto exportador a nivel mundial, con casi 700 mil trabajadores que laboran en la cadena productiva automotriz.

Competitividad Económica

A su vez, este planteamiento teórico permite valorar las ventajas y desventajas competitivas de la *ciudad-región-global* con respecto a su desarrollo económico regional, sobre todo en los indicadores de industrialización estatal y regional, el posicionamiento de flujos de bienes, servicios, información y capital, y la predisposición de lotes industriales bien regulados donde se asentará un soporte material de un inmueble corporativo a fin de optimizar el uso y el manejo operativo logístico comercial de su producción y servicios en los mercados regionales, nacionales e internacionales, siendo un eslabón de una cadena logística que integra una red empresarial global, lo cual le da un valor agregado pues responde a los escenarios actuales.

Podemos constatar que este horizonte de escenarios predispone a la Región CentroOccidente, en especial al Estado de Guanajuato, como el clúster automotriz más dinámico de América Latina, pues cuenta con 144 nuevas empresas con una inversión cercana a los seis mil millones de dólares que se traducen en la creación de cerca de 46 mil empleos tan sólo en la industria automotriz (Índice de Competitividad), el análisis de las instituciones económicas supranacionales y las transformaciones de espacios supranacionales sobre el CLIAB cercano a los núcleos rurales, urbanos o zonas conurbadas y metropolitanas y su impacto territorial, lo cual determina una vocación económica regional y su dinámica secuencial espacial en el eje carretero, permitiendo una mejor comprensión en la evaluación y la valoración de los clústeres industriales y su área de especificidad con la aeronáutica espacial, robótica, software tecnologías de la información, farmacéutica química, biotecnología, automoción, audiovisual, lo cual conforma una estructura productiva en un nodo de identidad económica.

Urbanización Neoliberal

Dentro del contexto teórico metodológico se analizan las áreas de actuación del suelo a fin de determinar los coeficientes de ocupación y la utilización del suelo a lo largo del eje carretero, así como de fomentar el control del suelo mixto, reconociendo que la estructura económica neoliberal exige una plataforma definida por la conjugación de interacciones de servicios logísticos comerciales e industriales, compuesta por un eje carretero, un sistema férreo y aeroportuario, y una terminal intermodal; se considera una diversidad complementaria el dimensionamiento territorial de cada ciudad por su extensión o ensanchamiento y la complejidad de problemas que enfrenta, demostrando una naturaleza innata conjugada por su densidad y su dinámica poblacional que responda a las necesidades de la movilidad regional y el interés colectivo de la población.

En términos generales, es una unidad del conocimiento y de la importancia del re-escalamiento de la urbanización de la *ciudad-región-global*, es decir, un territorio geográfico donde, por una estrategia general asumida conjuntamente por las empresas transnacionales y nacionales, se mantenga un propósito común: consolidar la jerarquía de la secuencia espacial del CLIAB y su disposición de clústeres industriales; ese segmento está constituido por todas aquellas empresas que proporcionan a las grandes marcas los componentes e insumos que requieren, sustentado por una gran base de industria terminal que está representada por la industria de autopartes de México (*Soporte Material*), contextualizando una escala territorial geoeconómica del aparato productivo logístico comercial, pero, a su vez, exigiendo una mayor participación de los estados y municipios hacia un desarrollo económico regional, con lo cual se crean las condiciones más óptimas bajo un horizonte de *ciudad-región-global* manifestando la expresión máxima de los tres escenarios (*Umbral de Influencia*).

Materiales y métodos

A través de imágenes satelitales, mapas, planos cartográficos, planos regionales del Bajío, poniendo de manifiesto algunos conceptos e ideas utilizadas de región y regionalización desde la perspectiva de la secuencia espacial del CLIAB, delimitamos la zona de estudio comprendida por cuatro entidades federativas y trece vectores geográficos y concertamos un estudio empírico y longitudinal, ya que se pretende observar los datos correspondientes a la longitud de la red carretera federal de cuota (Kms), la longitud lineal (Kms.),

la extensión de vías férreas (Kms) y si dentro del recorrido cuentan con algunos equipamientos aeroportuarios contiguos al eje o una accesibilidad y conectividad hacia algún puerto, su porcentaje de superficie territorial urbana y rural como su distribución poblacional y qué lugar ocupan en la apertura de negocios y en la autorización de permisos de construcción para otorgar las licencias de construcción para uso industrial.

Resultados

El cuadro 1 muestra la longitud y la cobertura de la red carretera de las cuatro entidades federativas de nuestra zona de estudio comprendiendo una longitud de 45,728 Kms, de los cuales 766 Kms alcanza la cobertura de carreteras federales, mientras que el CLIAB comprende una longitud de recorrido de 242.5 Kms; a su vez, cuenta en su trayectoria con 2,893.2 Kms de vías férreas y con seis equipamientos aeroportuarios y una conectividad con el puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán, y el puerto de Manzanillo, Colima. Esto indica que el CLIAB mantiene una interacción directa con terminales privadas automotrices, por lo tanto, las ciudades buscan tener una conexión cada vez más directa con las grandes corporaciones, es decir, los corporativos ven una ciudad atractiva para desarrollar sus funciones centrales, hacen que ocupe un lugar privilegiado en la red urbana mundial denominada nodos de interacción económica. Por lo anterior, es indispensable que mantengamos una visión que constituya el posicionamiento estratégico de una organización y ubicación de emplazamientos de clústeres industriales de alta tecnología determinando los coeficientes de ocupación y de utilización del suelo, y la imagen que desea ofrecer su ciudad tanto hacia el exterior como hacia el interior.

Los vectores geográficos desarrollan un posicionamiento claro y lo potencian en su estrategia de comunicación e infraestructura, fortalecen su estructura urbana ante los clientes potenciales empresariales que anhelan invertir y fomentan un mayor grado de ordenamiento territorial, con una prospectiva de conectividad con el Eje Transnacional del TLCAN y el Eje Interior del Pacífico, favoreciendo una gran franja territorial con efectos sobre regiones y microrregiones articuladas con un vértice de la ciudad fronteriza de Ciudad Juárez, lo cual significa un gran reto y a la vez abre amplias perspectivas para el desarrollo económico regional y la logística comercial, cuyos beneficios son para la Región Centro Occidente.

Cuadro 1. Longitud de la red carretera e infraestructura complementaria

Estados	Longitud de la red carretera (Kms), 2010	Longitud de la red carretera federal de cuota (Kms.), 2010	Lineales CLIAB (Kms)	Vías Férreas (Kms)	Aeropuerto Nacional y/o Internacional
Aguascalientes	2,325	0	22.5	222.6	1
Jalisco	27,448	520	60.0	1109.2	2
Guanajuato	12,661	218	150.0	1085.0	2
Querétaro	3,294	28	10.0	476.4	1
Total	45,728	766	242.5	2893.2	6

Fuente: Dirección General de Planeación, Subdirección de Cartografía y Presentación; Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT, 1999).

En un contexto de creciente apertura comercial, los corredores se convierten en un resultado lógico y necesario de las nuevas estrategias de desarrollo industrial y formas de integración transnacionales de los mercados y las empresas; sin embargo, una consecuencia adicional se expresa en la mayor competencia que se desencadena entre los diversos actores económicos, sometiendo a la competencia de manera simultánea a varios países, regiones y ciudades en el mundo para atraer inversión foránea y participar en los mercados. De esta manera, los gobiernos locales y estatales gestionan mediante mecanismos, estrategias y acciones de promoción para atraer inversión a fin de ubicar operaciones de transferencia tecnológica productiva y concertar convenios comerciales que permitan reposicionar y/o fortalecer su posición competitiva exportadora con empresarios o consorcios de diversas partes del mundo.

En el cuadro 2 se muestra una ocupación de extensión territorial de 126,511 Km², que equivale al 6.5% de su superficie a nivel nacional, con un 77% de su población que vive en áreas urbanas y el 23% en áreas rurales. El suelo predispuesto lateralmente sobre el eje carretero potencializa un rendimiento mayor de los coeficientes de ocupación y de utilización del suelo, conformando una plataforma de infraestructura y de equipamiento industrial con la operatividad de desplazamientos pendulares de la logística comercial de servicios. Además, el suelo de las reservas territoriales dejó de

ser propiedad comunal; en algunos tramos carreteros mantiene la propiedad municipal, estatal o dominio federal o privado, es decir, el suelo adquirirá un valor como medio o condición para la producción, especialmente cuando se utiliza para el desarrollo industrial.

Cuadro 2. Superficie territorial y distribución de la poblacional

<i>Estados</i>	<i>Extensión Territorial (Km2)</i>	<i>Porcentaje de superficie territorial</i>	<i>Superficie de áreas urbanas (Km2), 2010</i>	<i>Porcentaje de distribución de la población en área urbana</i>	<i>Porcentaje de distribución de la población en área rural</i>
Aguascalientes	5 616	0.3	160.08	81.0	19.0
Jalisco	78 597	4.0	1,254.88	87.0	13.0
Guanajuato	30 607	1.6	792.73	70.0	30.0
Querétaro	11 691	0.6	295.96	70.0	30.0
Total	126511	6.5	2503.65	77.0	23.0
Nacional	5 114 295	100.0	22,940.50	78.0	22.0

Fuente: Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), en cifras de México Información Nacional, por Entidad Federativa y Municipios (INEGI, 2013).

Los criterios para la regularización de los terrenos han estado sujetos a las condiciones y necesidades del régimen del Estado, así como de sus gobernantes y funcionarios públicos, siendo el clientelismo político uno de los factores que más han prevalecido para disponer y enajenar el suelo de las reservas territoriales; como también el territorio con la participación de sus propietarios, empresarios o de grupos comunales y sociales, y la presión que ejerce el mercado inmobiliario para el emplazamiento de clústeres industriales, como una inversión fundamentalmente exógena más que a los requerimientos del desarrollo de una comunidad.

En el cuadro 3, el Estado de Guanajuato se encuentra en primer lugar para la apertura de negocios; Aguascalientes en segundo lugar para la autorización de permisos de construcción, en primer lugar para registro de propiedades y en tercer lugar en cumplimiento de contratos, es decir, tiene un enorme potencial para la apertura de negocios y autorizaciones sobre el CLIAB, así como para conocer los criterios, las condiciones y los términos bajo los cuales se autorizan los desarrollos industriales y consultar la normatividad vigente respecto a particiones, fraccionamientos, divisiones, relotificaciones, cambios de regímenes de propiedad, esto es, el análisis comparativo entre la normatividad aplicada al

momento de la autorización y la ejecución real de las obras de urbanización que inciden directamente en la configuración de los elementos que dividen el espacio público urbano del espacio privado industrial.

En la actualidad, la variedad y complejidad de los desarrollos industriales denominados parques industriales ha generado confusión e incertidumbre entre los industriales que desean establecerse existiendo una amplia variedad de ofrecimientos en infraestructura, urbanización, servicios, precios y ubicación que no observan criterios unificados, lo cual conduce a una valoración inadecuada que se traduce, ocasionalmente, en la toma de decisiones incorrectas y costosas.

Cuadro 3. Apertura de negocios y autorizaciones

Estados	Lugar para apertura de un negocio	Lugar para autorización de permisos de construcción	Lugar para registro de propiedades	Lugar en cumplimiento de contratos
Aguascalientes	12	2	1	3
Jalisco	16	16	29	14
Guanajuato	1	7	7	21
Querétaro	20	13	17	19

Fuente: Doing Business (2013), publicada en el Banco Mundial (BM) y la Corporación Financiera Internacional (CFI).

La Norma Mexicana NMX-R-046-SFCI-2005, cuya aplicación es discrecional, es un instrumento preventivo para el control de ocupación y utilización de suelo para proyectos industriales dentro de un marco de referencia normativa que describe conceptos, atributos e indicadores, los cuales sirven para determinar un diagnóstico y la valoración del estudio preventivo y correctivo de la estructura territorial y su incidencia en el desarrollo económico industrial, difundiendo los beneficios de una adecuada interpretación de los términos técnico-jurídicos para la factibilidad de estudios de apertura de negocios y autorizaciones.

El cuadro 4 muestra las autorizaciones de licencias de construcción dentro del periodo que da inicio formal a la apertura comercial del TLCAN 1994-2002, reflejando la predisposición de autorizaciones que se han expedido para

el uso industrial; los trece vectores geográficos interactúan de manera directa e indirecta con el Eje Interior del Pacífico; resalta Aguascalientes con una estimación de autorización de 300 licencias de construcción en ese lapso, de las cuales 109 se llevaron a cabo en el municipio de Aguascalientes, donde en el 2000 se expidió un máximo de 65 licencias para el uso industrial.

La **Planta Automotriz Aguascalientes: Nissan (1982)** constituye una de las más importantes aperturas de negocios de la Región Centro Occidente con la manufactura de motores, componentes y estampados; abrió paso a un Programa Nacional de Fomento Industrial y Comercio Exterior como Centro Motriz para la Desconcentración Industrial (1984-1988), las primeras instalaciones fabriles que producían motores y componentes, ya que en 1992 se constituyó la armadora de automóviles y se buscó el mercado de Norteamérica con el apoyo de las reglas de origen en la producción para exportación.

En Jalisco no se autorizó ninguna licencia para el uso industrial; Guanajuato exclusivamente autorizó dos, y se tardó en comprender que se necesitaba ponderar una decisión de rehabilitar, renovar, adecuar o conservar el espacio territorial colindante al eje carretero para determinar los coeficientes de ocupación y de utilización del suelo, como un factor de competitividad territorial; Querétaro comprendió de inmediato la magnitud de la necesidad de afrontar la actualización y la apertura de 234 licencias expedidas, de las cuales 111 fueron para el municipio de Santiago de Querétaro, preparando prácticamente la predisposición de terrenos periféricos y de enlace de conectividad con el CLIAB; en el 2000 se concesionaron 87 licencias.

Con el **Complejo Industrial Silao: General Motors (1994)**, que ocupó 221.9 hectáreas, empezó a formarse un modelo de regionalización neoliberal conjuntamente con Nissan Aguascalientes dentro de la Región Centro Occidente; luego de la llegada de la armadora, se instaló parte de su proveeduría y surgieron los parques industriales. En 2001, GM construyó su planta de motores; en 2008, la fábrica de transmisiones. En junio de 2013, la empresa automotriz anunció una inversión de 691 millones de dólares en nuestro país, el monto se destinará para operaciones en tres entidades: en Toluca, 221 millones de dólares para expandir el complejo automotriz; en San Luis Potosí, 131 millones de dólares para expandir su planta de transmisiones; y en Silao, 349 millones de dólares para construir una nueva planta.

Cuadro 4. Licencias de construcción para uso industrial (1994-2002)

LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN EXPEDIDAS PARA USO INDUSTRIAL	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
AGUASCALIENTES	ND	37	40	31	30	27	65	36	34
Aguascalientes	ND	33	21	11	ND	6	19	11	8
JALISCO	ND	ND	ND	ND	56	72	96	289	ND
Encarnación de Díaz	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lagos de Moreno	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GUANAJUATO	ND	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
León	ND	2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Silao	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Irapuato	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Salamanca	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sta. Cruz de Juventino Rosas	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Cortázar	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Celaya	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Apaseo el Grande	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
QUERÉTARO	26	26	66	29	ND	ND	87	ND	ND
Corregidora	0	1	1	4	ND	ND	0	ND	ND
Querétaro	15	13	42	0	ND	ND	41	ND	ND
Total	41	114	170	75	86	105	308	336	42
Nacional	357	444	274	1363	910	821	867	676	445

Fuente: elaboración propia con base en los indicadores principales del Banco de Información (INEGI, 2011).

Siendo el inicio del *modelo de regionalización*, destaca el informe sobre Índice de Confianza de Inversión Extranjera Directa de la consultora AT Kearney, el cual dio a conocer que México figura entre los 10 primeros países atractivos para la inversión.

El **Parque Industrial Querétaro: TRW (1997)** es un complejo integral para el desarrollo de empresas nacionales e internacionales que brinda espacios para optimizar el crecimiento y ofrecer a los inversionistas la solidez y la experiencia de un desarrollo industrial de calidad mundial, con una poligonal de actuación de 231 hectáreas, de las cuales TRW tiene una ocupación territorial de 53,000 m², lo cual contribuye a posicionarse como una empresa líder en Sistemas de Seguridad para la industria automotriz, dedicada a la

fabricación de frenos y mecanismos que cuenta con acceso directo al CLIABE con mayor flujo de transporte y de mayor importancia comercial en el país integrándose al *modelo de regionalización*.

Sin embargo, dentro del periodo 2003-2011, nuestro país empezaba a contar con una red de diez Tratados de Libre Comercio con más de 40 países, además de promover una participación activa en organismos y foros multilaterales y regionales.

Puerto Interior Silao: Volkswagen-Pirelli (2006) (Moreno, 2012: 52-64). La administración del sexenio anterior inauguró el puerto seco, siendo necesario la regulación y la promoción por parte del Estado de Guanajuato para la clasificación del suelo según régimen jurídico, contando con una extensión territorial de 1,200 hectáreas que incluyen, entre otras áreas, dos parques industriales y predisponiendo una distribución de parcelación y transferencias de aprovechamiento urbanístico, con una inversión de 2,600 millones de dólares; esta inversión redituó en 15,000 empleos y la instalación de 78 empresas nacionales y transnacionales.

La **Planta ensambladora de motores Volkswagen (2013)**, cuya inversión es de 550 millones de dólares, contempla una producción de 330 mil a 500 mil motores de alta calidad para el presente año, un área de crecimiento de su superficie de 120,000 m² a 157,000 m² y generar más de 700 empleos.

La **Fábrica de llantas Green Performance Pirelli (2013)**, con una inversión de 200 millones de dólares y una capacidad de producción anual de 3.5 millones de neumáticos, contempla para el 2017 de poco más de 5.5 millones de neumáticos, generando 540 empleos en una superficie de 120,000 m², siendo la composición de una inercia del *modelo de regionalización* sobre el CLIAB.

Aguascalientes autorizó una estimación mayor al periodo anterior con 685 licencias de construcción, de las cuales 404 se llevaron a cabo en la Zona Industrial Sur de Aguascalientes conformada por un espacio con potencial para el desarrollo industrial Nissan, constituyendo un eje de 22.5 Km. Sin embargo, Jalisco sigue sin ninguna autorización y es una zona de transición compuesta de 60 Km. Guanajuato alcanzó un exponencial de 1,588 licencias, de las cuales autorizó 769 en el municipio de León, manteniendo un recorrido de 150 Kms hasta Apaseo el Grande; se agruparon emplazamientos dispersos de empresas transnacionales que han invertido cuantiosamente en plantas de ensamble y en la multiplicación de plantas fabricantes de autopartes que constituyen la nueva estructura global de la conectividad, como se ilustra en el cuadro 5.

Cuadro 5. Licencias de construcción para uso industrial (2003-2011)

LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN EXPEDIDAS PARA USO INDUSTRIAL	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
AGUASCALIENTES	54	123	53	32	90	123	64	74	72
Aguascalientes	25	104	24	16	47	57	43	48	40
JALISCO	104	82	141	198	60	116	134	87	90
Encarnación de Díaz	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lagos de Moreno	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
GUANAJUATO	ND	167	159	126	189	192	177	288	290
León	ND	139	120	ND	119	125	113	77	76
Silao	ND	10	0	12	24	17	ND	92	69
Irapuato	ND	2	2	6	ND	ND	ND	22	32
Salamanca	ND	0	0	28	ND	ND	0	ND	0
Sta. Cruz de Juventino Rosas	ND	ND	ND	0	0	ND	0	0	0
Cortázar	ND	ND	4	1	0	5	3	2	1
Celaya	ND	ND	0	10	ND	6	20	18	15
Apaseo el Grande	ND	ND	11	26	4	8	ND	27	19
QUERÉTARO	ND	ND	ND	ND	79	ND	63	100	100
Corregidora	ND	ND	ND	ND	ND	ND	7	8	3
Querétaro	ND	ND	ND	ND	39	ND	ND	20	44
Total	183	627	514	455	651	649	624	863	851
Nacional	630	875	1320	838	787	1427	1113	1209	1700

Fuente: elaboración propia con base en los indicadores principales del Banco de Información (INEGI, 2011).

Querétaro expidió 342 licencias de construcción; 18 para el municipio de Corregidora y 103 para Santiago de Querétaro, con tan sólo 10 Km; ampara sectores estratégicos: alimentos y bebidas, automotriz, electrodoméstico con una hegemonía de una infraestructura productiva con veintidós clústeres industriales destacando el Parque Industrial Querétaro: TRW (aeroespacial), y mantiene una posición geográfica privilegiada en la red nacional de carreteras estableciendo una conectividad directa con la Zona Metropolitana del Valle de México y las ciudades industriales más importantes, como San Luis Potosí, Saltillo y Monterrey constituido por el Eje Transnacional del TLCAN.

Parque Industrial FINSA y el Parque Tecnológico de Innovación El Marqués: TRW (2012). La empresa ha elegido nuevos posicionamientos territoriales en otros parques por la flexibilidad y soluciones innovadoras que se adaptan a las necesidades de proyectos de crecimiento con estándares internacionales; en la Región Centro Occidente se mantiene un incremento de la cartera de socios y proveedores y suministradores de servicios, además se aumenta una inversión de 50 millones de dólares implementando en la tecnología de frenado avanzado y en los procesos de fabricación; con esta inversión ya suman 120 millones de dólares los que invierte la compañía en Querétaro, con una producción de 240,648 y la generación de 450 empleos, lo cual facilita la accesibilidad al CLIAB y contar con un aeropuerto internacional, terminal multimodal, 3,246 km en carreteras, 512.2 km en vías de tren con dos empresas con concesión: Kansas City Southern México y Ferromex, ubicando a Querétaro como el quinto estado con mayor presencia de la industria automotriz.

Complejo Industrial Automotriz Aguascalientes: Nissan II (2013). Dentro del marco del PND y dando continuidad a ofertar e incentivar las inversiones extranjeras, el emplazamiento de la segunda planta y la autorización de la obras de urbanización del condominio Parque Industrial de Logística Automotriz reflejan los resultados de las acciones del TLCAN, enmarcando el desarrollo industrial sur de Aguascalientes (Acosta, 2013: 422-468) con una inversión estimada de 2,000 millones de dólares que genera 12,500 empleos conformados por una poligonal de 460 hectáreas, accediendo a nuevos mercados de exportación con la Alianza del Pacífico y el Acuerdo de Asociación Transpacífica.

El **Complejo Industrial Celaya: Honda (2014)** es una prolongación constante sobre la secuencia espacial del CLIAB con sus dos principales

protagonistas el TLCAN y el PND; se anuncia la producción de 620 mil unidades al año con una inversión de 800 millones de dólares y se generan 5,000 empleos; actualmente, se construye una planta de transmisiones por lo que la inversión de la empresa japonesa en suma asciende a más de mil 200 millones de dólares en una superficie de 566 hectáreas.

Complejo Industrial Salamanca: Mazda (2014). Dando continuidad al *modelo de regionalización*, se suma una inversión de 770 millones de dólares, con la que se prevé generar 4,600 empleos, estimando una producción de 230 mil unidades al año en una superficie de 260 hectáreas.

Megaclúster Automotriz: Daimler Mercedes Benz y Renault Nissan (2014). Existe una alianza estratégica que comenzó en el 2010, conceptualizada por un gran eslogan de mercadotecnia a nivel mundial (megaclúster) bajo el sello distintivo del *modelo de regionalización*; se invertirán 1,360 mdd, generando 5,700 empleos y una productividad de 3,000 mil unidades; se compartirán costos bajo la asociación contribuyendo a acelerar el desarrollo y la eficiencia de los costos de producción que potencializarán 100 empresas de proveeduría en Aguascalientes.

Complejo Manufacturero Industrial, Silao, Guanajuato: General Motors (2014). La empresa transnacional automotriz anuncia una gran inversión, de 5 mil mdd, para modernizar las operaciones de sus cuatro complejos manufactureros, lo cual duplica su capacidad de producción, permite fortalecer y poner a la vanguardia sus plantas en Ramos Arizpe, Coahuila; Silao, Guanajuato; Toluca, Estado de México; y en San Luis Potosí, San Luis Potosí, generando hasta 2 mil 700 empleos directos que permite consolidar al sector automotriz y de autopartes dentro de una proyección internacional.

General Motors tiene una historia de casi 80 años de confianza y trabajo. En el corredor Toluca-Lerma se inauguró la primera planta armadora en 1965, justo tres años después de que este país arrancó con el primer decreto automotriz sobre el corredor Saltillo-Monterrey en Ramos Arizpe; se instalaron en 1981. Después de un año de la firma del Acuerdo Comercial del TLCAN en el CLIAB en Silao en 1995, se instala la planta en Guanajuato. Y en el 2008, la empresa transnacional automotriz vuelve a emplazar otro complejo sobre el Eje Transnacional del TLCAN en San Luis Potosí, que constituye una producción de tres millones 150 mil vehículos en el 2014, casi el doble de lo que producía hace 10 años.

Planta de Ensamble Automotriz, Apaseo el Grande, Guanajuato: Toyota (2015). La armadora mantiene una producción y ventas por más de 10 millones 200 mil unidades a nivel global. Después del establecimiento de su primera planta de manufactura en el estado de Baja California, que se anunció en el 2002 y entró en operaciones en el 2004, Toyota ha tomado la decisión de participar más activamente en la industria automotriz emplazando sobre el CLIAB una nueva planta en Celaya-Apaseo el Grande.

Desde la firma de Acuerdo México-Japón, la producción de las automotrices japonesas en México se ha incrementado en 325%, al pasar de 350 mil unidades en el 2004 a más de un millón 120 mil unidades en el 2014, consolidando una de las principales plataformas de producción y exportación de vehículos a los mercados internacionales. Es una inversión de más de mil millones de dólares que generará más de dos mil empleos y permitirá ampliar la capacidad productiva de vehículos; Guanajuato es un espacio oportuno, óptimo, para empresas globales, invertir, y, con ello, expandir su presencia en el mundo, es decir, una ciudad-región-global como un destino para inversiones, confiable con mano de obra calificada, con ventajas competitivas de generar espacios de oportunidad, de empleo y, sobre todo, de consolidar el CLIAB.

Planta de Transmisiones Automotrices, Irapuato, Guanajuato: Ford (2015). Fue una de las primeras automotrices que se estableció en México, en 1925, con el fin de que nuestro país desarrolle capacidades de producción, tanto en el sector terminal como en el de autopartes. Hay cuatro plantas manufactureras Ford en México; una fabrica y exporta a diferentes partes del mundo más de 500 mil motores y produce alrededor de medio millón de vehículos cada año para el mercado interno y el mercado de exportación. Sería ideal construir en Guanajuato una nueva planta de transmisiones sobre el CLIAB con capacidades para manufacturar hasta 800 mil unidades al año, y para elevar en Chihuahua hasta un millón de unidades anuales la producción de motores, que ya se realiza en el complejo Chihuahua.

Ford anunció una inversión de 2 mil 500 millones de dólares en el CLIAB; esta nueva inversión va a fortalecer el clúster automotriz desde el Norte de México hasta la región del Bajío, así como a expandir la producción de la industria nacional de autopartes. El sector automotriz y de autopartes a nivel nacional mantienen una inversión de 22 mil 600 millones de dólares para llegar a la meta de producción de cinco millones de autos en el 2020, generando 700 mil empleos en la cadena automotriz.

CONCLUSIONES

Este ejercicio de análisis del desarrollo urbano y regional reconoce la existencia de una intensa competencia entre regiones, ciudades y municipios por mantener las condiciones de un sistema de infraestructura adecuado que vincule situaciones de transformaciones productivas y dinámicas territoriales, constituidas por los procesos de inversión, así como actividades de logística y comercialización de servicios; es decir, ejerza una presión sobre las ciudades del Bajío para la disponibilidad de más áreas de terrenos para la realización de proyectos de construcción y de adecuación de espacios destinados para la inversión extranjera con la adquisición de terrenos dentro del ámbito de la expansión global del capital; si se desea entrar a la escena mundial, la forma y la organización de los núcleos urbanos irán transformándose y renovándose día a día adecuando su tejido urbano sobre el CLIAB.

Una intervención significa crear las condiciones físicas territoriales y una infraestructura complementaria y, sobre todo, ser un actor del *modelo de regionalización* y determinar la optimización de la ubicación de los emplazamientos industriales y su composición de su trazado poligonal y su ingeniería urbana a implementar, incorporándose a los escenarios actuales. Resulta imperativo renovar la planeación de los asentamientos industriales sobre los ejes carreteros, vertiente de crecimiento para algunos núcleos urbanos que conforman su área conurbada, dotándolos con un instrumento de gestión territorial para determinar los usos de suelo mixto, sin generar confusión e incertidumbre entre los industriales que desean establecerse donde existe una amplia variedad de ofertas.

Se contempla integrar un Plan Maestro del CLIAB que garantice un posicionamiento geográfico a cada núcleo urbano en sus distintas etapas de desarrollo: reciclamiento, regeneración, renovación, o rehabilitación, para que se implante sobre el mismo eje carretero una diversidad de clústeres industriales en sus diferentes áreas: aeronáutica espacial, robótica, electrónica, software, tecnologías de la información, farmacéutica química, biotecnología, automoción, audiovisual, a fin de estimular las transformaciones productivas y dinámicas territoriales, de apoyar los consorcios y corporativos transnacionales automotrices y de estructurar las nuevas relaciones de nodos de identidad económica.

Se debe verifica su corresponsabilidad y viabilidad en los planes y programas con sus memorias descriptivas para que, a su vez, se lleve a cabo la regulación de las áreas permitidas controlando las densidades y los coeficientes edificables, el déficit de dotación de infraestructura y servicios, así como los precios diferenciales de las tierras agrarias, comunales y privadas, teniendo una participación supramunicipal, quienes ponderaran las tomas de las decisiones para los usos de suelo mixto.

Es imperante comprender la relevancia que tiene el aplicar este *modelo de regionalización* a través de un *Plan Maestro*, como la reconfiguración del espacio físico territorial del CLIAB, creando permanentemente condiciones óptimas, no sólo para atraer inversiones del exterior, sino también para movilizar recursos internos y establecer una función altamente especializada por la necesidad de un redimensionamiento de proximidad física con núcleos urbanos, proveedores, competidores y otros servicios mediante un *sistema regional polinuclear* a fin de captar flujos interregionales de capital para atraer mano de obra calificada y para organizar eventos en el ámbito global-competitivo; asimismo, es importante dimensionar la espacialidad territorial y el mejor aprovechamiento de las hectáreas para la predisposición de clústeres industriales, estimando la magnitud del radio del umbral de influencia del amplio espectro y reinventando la producción postindustrial mediante la reestructuración del *urbanismo neoliberal*.

Las ciudades del Bajío están siendo condicionadas por la Red Nacional de Corredores Multimodales como respuesta a la dinámica global, debido a las características geomorfológicas de cada vector geográfico, a la capacidad para ser frente a los retos de traslados y a los movimientos de flujos de mercancía y servicios de información tecnológica, considerando necesario la complementación de actividades de investigación y desarrollo en biotecnología, químico-farmacéutica, zonas con potencial para el desarrollo de plantaciones comerciales y polos de innovación o tecnopolos: automotriz, aeronáutica, robótica, software.

Los clústeres industriales juegan un papel importante en el proceso de industrialización; consolidan un eje dinamizador del desarrollo económico regional y territorial al estar constituidos por los procesos de inversión y comercio que se expanden y que pueden favorecer a determinados espacios regionales y hacerlos más atractivos para el desplazamiento del capital, apoyados por un Plan Maestro y por la cercanía del gran mercado de

Norteamérica manteniendo los canales activos para las transacciones comerciales; las empresas deben enfocar sus esfuerzos en estrategias logísticas que les permitan reducir costos, respetar tiempos de entrega y conectar medios de transporte de forma eficiencia y eficaz, es decir, una *ciudad-región-global* como uno de los principales centros logísticos de consumo y proveeduría automotriz global.

Referencias

- Asuad Sanén, N., 2001: *Economía regional y urbana: Introducción a las teorías, técnicas y metodologías básicas*. México: AEFÉ, BUAP y Colegio de Puebla.
- Asuad Sanén, N., 2002: "Aspectos básicos que debe entender una política de desarrollo regional y urbano en México en el corto, mediano y largo plazo", en *Revista de Investigación Económica*, 231, enero-marzo, UNAM, Facultad de Economía.
- Allen, Scott, 2002: "Regiones urbano-globales. Dilemas de la planeación y de las política en un mundo neoliberal", en Jorge Basave (coord.), *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI, IIEc, CRIM, Facultad de Economía, DGAPA, UNAM*, México, Porrúa.
- Berbejillo, F., 1996: *Territorios en la globalización. Cambio global y estrategias de desarrollo territorial. Santiago de Chile*, CEPAL/lipes-Dirección de Política y Planificación Regional. Documento.
- Calva, José Luis, (coord.), 2007: *Políticas de desarrollo regional*, vol. 13, H. Cámara de Diputados, LX Legislatura. México, UNAM, Porrúa.
- Camacho Sandoval, Fernando, 2000: *Abriendo Fronteras. La industria automotriz, textil y del vestido en Aguascalientes*. Gobierno del Estado de Aguascalientes. Instituto Cultural de Aguascalientes. ICA. Centro de Investigaciones y Estudios Multidisciplinarios de Aguascalientes, CIEMA, p.300.
- Hiernaux, Daniel, 1998: "Reestructuración económica y cambios territoriales en México. Un balance 1982-1995", en De Matos, Hiernaux y D. Restrepo (coords.), *Globalización y territorio*, México, FCE.
- INEGI, Parques, Ciudades y Corredores Industriales de México; Censos Económicos 1999; *Enumeración Integral, Resultados Oportunos*.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2008: *Sistema de clasificación Industrial de América del Norte: México, 2007*; México: Autor.
- Marquina, R., F., 1998: *Los Parques Industriales en México; Análisis Económico; El Mercado de Valores*; febrero. 1998.
- Moreno, Jiménez A., 2012: *Sistema de Información Geográfica y Localización Óptima de Instalaciones y Equipamientos*, Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., Ra-Ma Editorial, Madrid, España.
- Polése, M., 1998: *Economía urbana y regional: introducción a la realización entre territorio y desarrollo*. México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Grupo Interuniversitario de Montreal Ciudades y Desarrollo y la Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI).
- Ramiro, F., V., 2001: "Estrategias de desarrollo regional bajo el nuevo escenario local-global: revisión crítica de sus potencialidades y límites", en *Estudios Urbanos Regionales*, vol. 27, núm. 28, Santiago de Chile.
- Ruíz, C., 2009: "Dimensión urbano-regional de la crisis en México", en *XIX Seminario de Economía Urbana y Regional 2009*. México UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.

Expansión metropolitana de Toluca: caso de estudio municipio de Calimaya, México

Growth of the metropolitan area of Toluca: Calimaya city hall, México

María de Lourdes García-González*

Salvador Adame-Martínez

Rosa María Sánchez-Nájera

Recibido: noviembre 10 de 2014

Aceptado: mayo 21 de 2015

Resumen

Este trabajo estudia la expansión urbana y las transformaciones socio-territoriales en el municipio de Calimaya durante el periodo 1990-2010 en el marco del proceso de expansión urbana de la Zona Metropolitana de Toluca, a través de un análisis retrospectivo lineal de las variables demográficas, vivienda y económicas, mediante el uso de técnicas de investigación documental y estadística de las dependencias estatales y locales de Desarrollo Urbano e INEGI, a fin de mostrar que las transformaciones no son exclusivas de las grandes aglomeraciones, ya que en pequeñas comunidades urbanas, como el municipio de Calimaya, son claramente observadas.

Palabras clave: transformaciones socio territoriales, expansión urbana.

Abstract

This paper analyzes urban expansion and socio-territorial transformations in the city hall of Calimaya, from 1990 to 2010, within the framework of urban growth of the metropolitan area of Toluca, through a linear retrospective analysis of demographic, dwelling and economic variables, also by the usage of documentary and statistical research of state and local Urban Development offices and INEGI, with the aim of showing that the changes are not exclusive of large urban agglomerations since those are clearly observed in small urban communities as the municipality of Calimaya.

Keywords: socio-territorial transformations, urban expansion.¹

*Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional.
E-mails: ma_lulu11@yahoo.com.mx, adame_ms@yahoo.com, snrm39@yahoo.com.mx.

Introducción

El proceso de urbanización y la conformación de zonas metropolitanas son fenómenos muy representativos desde el siglo XX. Se consideraba que la conformación de los entes urbanos admitía una diferenciación. Por un lado, la del área urbana, espacio conformado por la ciudad y el ámbito contiguo edificado, que mantiene la continuidad física respecto a un núcleo, que puede estar interrumpido por formas territoriales distintas a lo urbano. Y por otro lado, se tiene la zona metropolitana, ámbito político-administrativo de la ciudad central y los espacios contiguos (municipales) que presentaban las mismas características (Ávila, 2009).

La evolución del pensamiento y el análisis en torno al ámbito de contacto entre la ciudad y el campo ha reanimado la discusión sobre las relaciones que ahí se establecen. Aparecen nuevas complementariedades expresadas en nuevas estructuras espaciales complejas, que no son precisamente la expresión tradicional de la oposición o destrucción del campo debido a la expansión metropolitana. La paulatina profusión de actividades no agrícolas en zonas rurales distantes de los núcleos lleva a una valorización distinta del campo y requiere de un enfoque distinto para su análisis (Hiernaux, 2001).

En este contexto, los procesos ya no son los mismos, ni desde lo urbano ni desde el espacio productivo en la era de la globalización, la cual ha generado efectos importantes en la organización espacial de los sistemas urbanos, sobre todo entre la ciudad principal, las zonas periféricas y el conjunto de su región (procesos de desconcentración y flujos migratorios). Por tanto, hay una nueva dinámica en la evolución del actual sistema de los asentamientos humanos.

En este sentido, la Zona Metropolitana de Toluca (ZMT), al igual que otras metrópolis de México, se caracteriza por las aceleradas transformaciones que se han llevado a cabo en las últimas décadas en su territorio, generadas principalmente por la rápida industrialización iniciada a mediados de los 60. En este sentido, esta área ha pasado de ser una zona donde predominaba la agricultura, particularmente de maíz, a una zona industrial, y más recientemente a comercial y de servicios.

Asimismo, los asentamientos humanos en la ZMT han crecido hacia distintas localidades o municipios en sus respectivas periferias. Un ejemplo es el municipio de Calimaya de Díaz González, que se ha caracterizado por su agricultura y minería y más recientemente por haberse incorporado al

proceso urbano de manera significativa. Por esta razón, el objetivo de este trabajo fue analizar la expansión urbana a través de los cambios de uso y vegetación, cambios poblacionales, de vivienda y económicos en el periodo de 1990 a 2010, en el marco del proceso de metropolización.

Revisión de literatura

Crecimiento urbano, periurbanización y metropolización

El crecimiento urbano se encuentra enmarcado como una generalización de patrones de crecimiento de distintos fenómenos que se dan dentro de la ciudad; éstos son el crecimiento económico, poblacional y el aumento de los territorios ocupados por la ciudad. La mayoría de los estudios generalizan sobre la explicación del crecimiento urbano, mezclando estos tres fenómenos, abstrayéndose de las particularidades que explicarían cada fenómeno de manera específica. Pero se debe tener en cuenta que, aunque son fenómenos altamente relacionados, presentan connotaciones distintas y responden a causas con algún grado de diferencia (Moreno, 2006).

Unikel (1976) argumenta que este crecimiento urbano se ha manifestado físicamente como resultado de la combinación de una serie de procesos ecológicos (concentración, centralización, descentralización, segregación, invasión y sucesión) que por medio de las comunicaciones y los transportes intra e inter-urbanos permiten que la población, particularmente la de altos ingresos, se desparramen hacia la periferia.

La población de bajos ingresos nativa o migrante se ve obligada, ante la falta de alternativas, a segregarse en zonas periféricas, cuya dotación de servicios urbanos es escasa y deficiente. En este proceso de crecimiento territorial la periferia de la ciudad no sólo ha incorporado grandes extensiones que previamente eran rurales, sino también localidades pequeñas cercanas que han perdido su aislamiento e independencia relativa.

De acuerdo con Arias (2005), las ciudades, en sus tendencias de expansión y crecimiento, ocupan áreas deshabitadas de muy bajo o nulo valor productivo e, inclusive, también incorporan terrenos localizados en zonas de producción agrícola. El proceso entraña una serie de transformaciones profundas del espacio en cuestión, la expansión de las urbes ha alcanzado a los espacios rurales, donde se han asentado históricamente las comunidades campesinas con cultura y procesos propios, con una forma específica de vincularse con la ciudad y el espacio inmediato que lo rodea, desarrollando nuevas formas de

vivir, relacionarse, de apropiarse y de aprender los espacios periféricos y los rurales en torno a la ciudad.

Puebla (2004) sostiene que “en la medida en que el crecimiento urbano avanza sobre el ámbito rural, origina conceptos nuevos que dan cuenta de nuevas formas de cómo se están ocupando y re-organizando estos espacios... espacios que, en realidad, no son tan nuevos (en definitiva, hasta las ciudades medievales tenían sus “bordes”), pero sí lo son los procesos sociales que en ellos se desarrollan”.

Por ejemplo, las manifestaciones territoriales y la evolución de fenómeno urbano dieron lugar a la elaboración de teorías generales sobre la emergencia de un nuevo sistema de poblamiento. Se planteaba la existencia de un “retorno al campo”, posteriormente conceptualizado bajo el término contraurbanización (Berry, 1976). Conceptualizado como el retorno de los flujos poblacionales hacia el ámbito rural, en un contexto en el que se incluía la deslocalización de las actividades productivas, así como también el desarrollo de actividades inmobiliarias y terciarias en general hacia la periferia e, incluso, en el ámbito rural.

Otro concepto es el de periurbano que sugiere abordar un complejo territorial que expresa un estado de interface entre dos espacios geográficos aparentemente bien diferenciados: el campo y la ciudad, de conceptualización y delimitación difícil, ya que como objeto de investigación se le considera un territorio resbaladizo, en situación transicional, en permanente transformación o con la probabilidad de ser transformado, frágil y susceptible de nuevas intervenciones. Con el paso del tiempo, el periurbano se extiende, se relocaliza, se corre de lugar (Borlo, 2002 en Barsky, 2005). También es considerado como un territorio en consolidación, muy inestable en cuanto a la formación de redes sociales y múltiples usos del suelo. Motivo por el cual ha recibido denominaciones diversas como: la periferia urbana, el rur-urbano, la ciudad difusa, territorios entre el borde urbano/rural, el contorno de la ciudad, exurbia, espacio indefinido no es campo ni ciudad (Capel, 1994).

Sin embargo, en los países anglosajones, el periurbano se ha constituido usualmente como el lugar de residencia elegido por las clases acomodadas, donde su configuración es fuertemente condicionada por el modelo de la ciudad-jardín (Garay, 2001 en Barsky, 2005), que sigue determinadas pautas de planificación. Por el contrario, en los países latinos la ocupación

del suelo en las áreas periféricas generalmente se realiza de una manera no planificada, constituyendo un espacio de gran heterogeneidad y crecimiento acelerado, donde pueden registrarse problemas sociales y ambientales agudos, un mercado del suelo poco transparente, con proximidades conflictivas (Puebla, 2004).

También a lo periurbano se le refiere como un “territorio de borde” sometido a procesos económicos relacionados con la valorización capitalista del espacio, como consecuencia de la incorporación real o potencial de nuevas tierras a la ciudad. Garay (2001, en Barsky, 2005) entiende que “sobre el borde periurbano se despliega un frente productivo que transforma el espacio rural en suelo urbano, donde la expectativa de valorización no necesariamente se realiza. Se trata de un área de transición, por la que atraviesa un proceso que supuestamente incorpora valor al territorio acondicionándolo para implantar nuevas actividades, pero a la vez como un proceso que se expresa, entre otras cosas, en la modificación de los patrones de asentamiento de la población”.

Este borde periurbano da origen al proceso de metropolización, donde se pueden distinguir las ciudades de gran tamaño e intermedias, una tendencia a la suburbanización y a la coalescencia con centros urbanos vecinos (Bazant, 2001). Muchas veces, el surgimiento de aglomeraciones urbanas se presenta como resultado; otras veces, la dinámica territorial de las conurbaciones o simplemente unidades urbanas de mayor magnitud se caracteriza, entre otros factores, por un fuerte crecimiento urbano, causado por la migración masiva de pobladores del campo a la ciudad debido a la industrialización, la tercerización de la economía y la pauperización del sector primario de la economía (agricultura y ganadería).

Así, la conformación de los espacios metropolitanos es resultado del proceso del crecimiento demográfico y de vivienda en las ciudades, los movimientos migratorios y los asentamientos humanos regulares e irregulares, la concentración y dinámica económica, generando una diversidad social y espacial, y la expansión territorial con límites difusos. Por lo que este trabajo aborda las transformaciones de uso y cobertura de suelo, demográficas y de vivienda en el marco de la expansión urbana.

Una mirada a la Zona Metropolitana de Toluca

La metropolización es el resultado de fenómenos de concentración y de expansión urbana, haciendo inevitable la concentración en cualquier escala espacial (Mignot, 2003), tal es el caso de la Zona Metropolitana de Toluca conformada a través del tiempo; en un inicio tenía siete municipios; actualmente, 15.

El proceso de metropolización en Toluca, según Castillo (1992), Montoya (1995), Arteaga y Alfaro (2001) e Iracheta (2009), se inició en la década de los 70 con la generación del corredor industrial “Toluca-Lerma”, que como un polo de desarrollo provocó un acelerado proceso de migración campo-ciudad.

Con estos cambios también se dio una fuerte dinámica social, consistente en la segregación de usos de suelo habitacional por nivel socioeconómico de la población, en la estructura del territorio. La implementación de este polo marcó la pauta para que se diera la metropolización con los municipios circunvecinos a Toluca y Lerma. Sin embargo, hasta 1980 comenzó a reconocerse la conformación de la Zona Metropolitana de Toluca.

El factor que se puede atribuir al acelerado crecimiento urbano en Toluca, de acuerdo con Arteaga y Alfaro (2001), es la política de descentralización de la industria con el corredor industrial Toluca-Lerma, Parque Industrial Santiago Tianguistenco, Zona industrial Zinacantepec-Toluca y la Zona industrial Ocoyoacac.

Además, el sismo de 1985, que afectó seriamente a la Ciudad de México, fue un factor que aceleró el proceso de migración del Distrito Federal hacia la región de Toluca, impactando no sólo a esta ciudad, sino a los municipios vecinos de Metepec, Zinacantepec y Lerma. También influyeron las actividades económicas, vivienda, equipamiento, los servicios y la población en el centro de la ciudad, así como la expansión física de la ciudad debido a que ésta amplía su radio de influencia, razón por la cual se genera la suburbanización y aparecen nuevos centros de trabajo y de concentración de servicios dentro del área urbana. Recientemente con la creación de fraccionamientos urbanos en los municipios de Calimaya, Chapultepec, Mexicaltzingo, San Antonio la Isla para la generación de nuevos lugares en los que la lógica del desarrollo económico ha determinado la configuración de su territorio (Martínez, 2008).

A partir de los setenta, la ZMT ha tendido a concentrar un importante número de población, con altas tasas de crecimiento a nivel estatal. De acuerdo con Hoyos (2005), esta dinámica demográfica ha sido diferencial entre las distintas localidades que integran el espacio metropolitano, mostrando una tendencia a concentrarse predominantemente en las localidades pequeñas y en las que se encuentran en una transición rural-urbana que establecen con el núcleo central una relación funcional de alta dependencia.

Como resultado de este proceso, actualmente la estructura metropolitana se organiza en torno de la ciudad central (Toluca) como el principal centro de servicios de la región, que articula a ella el resto del espacio metropolitano a través de relaciones funcionales con un entorno que gana importancia demográfica con respecto a este centro, como consecuencia del desarrollo de zonas residenciales.

La periferia de la ZMT no sólo continúan suministrando suelos a una población heterogénea altamente cambiante, incluido un número desproporcionado de hogares y productores pobres, sino que sigue suministrando servicios, como es el caso del municipio de Calimaya, que, además del crecimiento de su mancha urbana por la construcción de unidades habitacionales (dentro de un contexto de la periurbanización), también suministra a la ZMT materiales de construcción.

Así, en los contextos periféricos, caracterizados por poblaciones y productores heterogéneos con relación a lo social, territorial y económico, y en el rápido proceso de cambio, por conflictos reales o potenciales sobre recursos escasos como el suelo y el agua, es necesario examinar las transformaciones territoriales por la expansión urbana-metropolitana.

Metodología

Para analizar el proceso de expansión urbana del municipio de Calimaya, primero se recopiló información bibliográfica y cartográfica de la zona de estudio. Para el uso y la cobertura del suelo se emplearon, para el año 2000, ortofotomapas del IGCEM escala 1: 20 000 y para el año 2013 imágenes del satélite SPOT. El trabajo cartográfico consistió de tres etapas: primero se efectuó una interpretación visual previa de los ortofotomapas del IGCEM y de la imagen de satélite, considerando los elementos de fotointerpretación como: forma, tamaño, tono y textura, para ello se empleó el Sistema de Información Geográfica ArcMap.

En la segunda etapa, mediante recorridos de campo, se revisaron los diferentes usos del suelo y de la vegetación resultantes, además de sus respectivos linderos delimitados en la interpretación, sobre todo en donde exista duda o no estaban bien definidos. Para el levantamiento y la creación de rutas, transectos y levantamientos de puntos en el campo, se usó el Sistema de Posicionamiento Global (GPS).

En la tercera etapa, una vez concluido el trabajo de campo, se hizo una segunda interpretación visual de los ortofotomapas y de las imágenes de satélite para corregir las líneas de contacto entre los diferentes usos del suelo, auxiliándose de los datos obtenidos con el GPS. Corregidos los mapas de dos fechas distintas (2000 y 2013), se procedió a elaborar los mapas finales de cobertura y uso de suelo final en ArcGIS, para enseguida cuantificar la superficie de cada una de las clases consideradas.

Respecto a la información demográfica y de vivienda, se consultaron los Censos y Conteos de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) de los años 1990, 1995, 2000, 2005 y 2010. Se realizó un análisis retrospectivo-lineal a través de variables que permitieron describir las transformaciones socio-territoriales que han promovido el cambio de uso de suelo de capacidad agrícola a urbano. Además, se llevó a cabo la observación directa en campo para identificar las áreas de expansión urbana y los elementos físicos (desarrollos de vivienda) que promueven este proceso en la periferia del municipio, en una temporalidad de 20 años.

Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del análisis de la expansión urbana del municipio de Calimaya. La expansión fue evaluada a través de los cambios de uso y cobertura del suelo, demografía y vivienda. Este municipio es considerado como un espacio periurbano que en los últimos años se ha urbanizado de forma significativa.

Uso y cobertura del suelo

La categorías empleadas para el uso y cobertura del suelo fueron: agrícola, bosque, pecuario, minería y área urbana, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Uso y cobertura del suelo en el municipio de Calimaya en los años 2000 y 2013

Uso y cobertura del suelo/Año	2000 Superficie (ha)	Porcentaje	2013 Superficie (ha)	Porcentaje
Agrícola	7735.30	74.2	6514.56	62.5
Bosque	1741.13	16.7	1848.70	17.7
Pecuario	4.85	0.05	63.86	0.06
Minería	223.61	2.1	396.50	3.8
Área urbana	720.17	6.9	1601.43	15.4
Total	10425.05	100.00	10425.05	100.00

El 374% corresponde a la superficie total del municipio; le siguen los bosques con el 16.7%, el urbano con 6.9% y la minería con 2.1%, mientras que el uso pecuario es el que cubre una mínima parte con apenas el 0.05% del total de la superficie.

En el año 2013 sigue predominando la agricultura con el 62.5% del total de la superficie municipal, enseguida aparece la zona de bosques con el 17.7%; esta categoría no sólo se mantuvo, sino que además presenta un ligero incremento en su superficie debido a reforestaciones de algunas zonas del municipio.

La superficie de los usos de suelo minero aumentó en casi 173 hectáreas en 13 años, casi el doble de ésta, mientras que las zonas urbanas pasaron de 720 a 1601 ha, es decir, tuvo un incremento de 881 hectáreas; se duplicó su superficie.

Demografía

El crecimiento de la población en las últimas décadas (1990-2010), derivado del desarrollo de la actividad inmobiliaria, ha transformado la dinámica poblacional general del municipio de Calimaya y de sus localidades de manera desigual que la ha convertido en su principal base de desarrollo urbano, alcanzando alrededor del 3.68% del territorio municipal. A partir de ella, se ha consolidado en la última década el desarrollo de espacios urbanos en el municipio que, a pesar de su modesta participación de población a nivel estatal, lo incorporan a los municipios de mayor dinámica de crecimiento en la Zona Metropolitana de

Toluca (PDUM,2011), debido a que en sólo dos décadas su población creció de 24,906 en 1990 a 47,033 habitantes para el 2010 cerca del 88.8 %, el 2.55% de la ZMT y el 0.28% del Estado de México (cuadro 2).

Cuadro 2. Población total del municipio de Calimaya, Zona Metropolitana de Toluca y Estado de México, 1990-2010

Localización/ Año	1990		1995		2000		2005		2010	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Calimaya	24 906	0.25	31 902	0.27	34 028	0.26	38 278	0.28	47 033	0.30
ZMT	1 061 065	10.8	1 272 301	10.9	1 471 146	11.2	1 633 052	12.2	1 846 116	12.3
Estado de México	9 802 820	100	11 696 462	100	13 096 686	100	13 414 497	100	14 995 703	100

Fuente: elaboración propia con base a Censos y Conteos de Población y Vivienda de INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

El proceso de expansión urbana resultado de los flujos migratorios atraídos por las inversiones inmobiliarias impulsadas desde finales de la década de los noventa, ha transformado la dinámica de crecimiento total de su población mostrando un crecimiento mayor en los periodos de 1990 a 1995 con 6,996 y 2005 a 2010 con 8,753 habitantes respectivamente y menor crecimiento en 2000, periodos que coinciden con el crecimiento de dichas inversiones (cuadro 2).

Este fenómeno registrado en el municipio de Calimaya se inicia con el desarrollo de vivienda para población de recursos económicos altos denominado Residencial Rancho el Mesón, que constituye el primer espacio urbano habitacional, ubicado entre las vialidades Toluca, Tenango del Valle y Santiago Tianguistenco, ejes estructuradores que delimitan el primer asentamiento residencial cerrado formal en el municipio conformado por una superficie de 29.25 hectáreas.

Asimismo, el proceso de crecimiento urbano derivado de la actividad inmobiliaria promovió la expansión urbana que se presenta actualmente en el noreste de la cabecera municipal; al oriente de La Concepción Coatipac y al norte y sur de San Andrés Ocotlán. Este fenómeno transformó la dinámica de crecimiento de las localidades que conforman al municipio. El cuadro 3 muestra con claridad los periodos y las localidades con mayor participación en la población total del municipio; para 2010, Calimaya de Díaz González

con 30.22%, Zaragoza de Guadalupe con 14.64%, San Andrés Ocotlán con 14.61%, Santa María Nativitas con 14.4; una característica importante es su localización en torno a la cabecera municipal y a las principales vialidades; dichas localidades se ven afectadas por la relativa accesibilidad y la oferta del espacio para habitar. Asimismo, la localidad con menor participación fue San Bartolito Tlaltelulco con el 3.32%, localizada a mayor distancia de la cabecera municipal y de las vialidades importantes.

Cuadro 3. Poblacional total de localidades y municipio de Calimaya de 1990 a 2010

Localidad/Año	1990		1995		2000		2005		2010	
	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%	Total	%
Calimaya de Díaz González	6 736	27.04	9 052	28.37	9 985	28.37	10 999	28.37	14 215	30.22
Concepción Coatipac	1 388	5.57	1 868	5.85	2 026	5.75	2 232	5.76	2 788	5.93
San Andrés Ocotlán	4 139	16.62	4 333	13.58	5 531	15.8	6 093	15.71	6 874	14.61
San Bartolito Tlaltelulco	962	3.86	1 199	3.76	1 284	3.65	1 414	3.65	1 564	3.32
San Diego la Huerta	871	3.12	1 371	4.29	1 451	4.12	1 598	4.12	2 540	5.40
San Lorenzo Cuauhténco	1 993	8	2 446	7.66	2 752	7.82	3 031	7.81	3 461	7.35
San Marcos de la Cruz	773	3.1	914	2.86	930	2.64	1 024	2.64	1 931	4.10
Santa María Nativitas	4 079	16.37	5 092	15.96	5 280	15	5 816	15	6 774	14.4
Zaragoza de Guadalupe	3 922	17.74	5 627	17.63	5 957	16.95	6 563	16.92	6 886	14.64
Total del municipio	24 906	100	31 902	100	35 196	100	38 770	100	47 033	100

Fuente: elaboración propia con base en Censos de Población y Conteos de Población y Vivienda de INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

Tasa de Crecimiento Poblacional

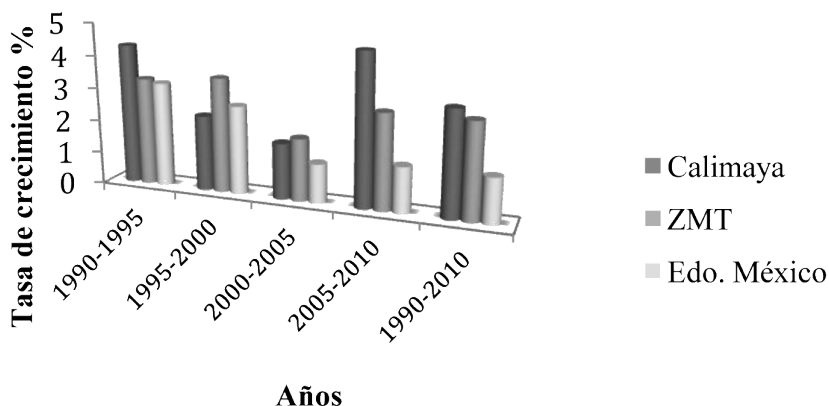
La tasa de crecimiento poblacional del municipio en las últimas décadas tiene correspondencia con el proceso de expansión urbana y muestra que para el periodo de 2005 a 2010 la mayor tasa de crecimiento poblacional fue de 4.6% por arriba de la tasa de crecimiento del Estado de México de 1.4% y la Zona Metropolitana de Toluca de 2.9% y la menor tasa por debajo de la Zona Metropolitana de Toluca con 1.9% y por arriba del Estado de México con 1.2% (cuadro 4 y figura 1).

Cuadro 4. Tasa de crecimiento de las localidades del municipio de Calimaya 1990-2010

Territorio/ año	TCMA	
	1990-2000 (%)	2000-2010 (%)
Calimaya municipio	3.7	3.8
Calimaya de Díaz González	4.8	2.9
La Concepción Coatipac	3.4	4.3
San Andrés Ocotlán	3.4	4.2
San Bartolito Tlaltelulco	3.3	2.2
San Diego de la Huerta	3.5	3.4
San Lorenzo Cuahuténco	3.8	2.6
San Marcos de la Cruz	2.0	10.7
Sta. María Nativitas	2.9	2.8
Zaragoza de Guadalupe	5.2	1.6

Fuente: elaboración propia con base a Censos de Población y Conteos de Población y Vivienda de INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

Figura 1. Tasa de crecimiento poblacional del municipio de Calimaya, Zona Metropolitana y Estado de México de 1990 a 2010



Fuente: elaboración propia con base a Censos de Población y Conteos de Población y Vivienda de INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

Respecto a las tasas de crecimiento de las localidades que conforman al municipio de Calimaya, el cuadro 4 muestra que las localidades con mayor crecimiento son: Calimaya de Díaz González con una tasa de crecimiento de 4.8% en el periodo de 1990-2000, superior al municipal que fue de 3.7%; La Concepción Coatipac y San Andrés Ocotlán presentan una tasa de crecimiento

de 4.3% y 4.2%, respectivamente, superiores a la tasa del municipio para el periodo 2000-2010. El resto de las localidades del municipio muestran tasas de crecimiento menores a la municipal para ambos periodos.

Población urbana y población rural

El crecimiento urbano del municipio promovido por los proyectos inmobiliarios ha delimitado la distribución de la población en áreas urbanas y rurales dentro del territorio; en el cuadro 5 se puede observar que la población urbana creció de 18,879 habitantes en 1990 a 33,964 en 2010, es decir, cerca del 55.58% en dos décadas, siendo 1995 y 2010 los años que presentan mayor crecimiento. La población rural también tuvo un crecimiento de un poco más del doble de su población, ya que en 1990 tenía 6,027 y para 2010 ya contaba con 13,069 habitantes.

En este contexto, la población urbana representa el 72.21% y la población rural 27.79% de la población total del municipio, cifras que refieren la transición del municipio rural a urbano.

Cuadro 5. Población urbana y rural en el municipio de Calimaya, 1990-2010

Año	Población total	Población urbana	Población rural
1990	24,906	18,879	6,027
1995	31,902	23,076	8,826
2000	35,196	28,016	7,180
2005	38,770	28,100	10,670
2010	47,033	33,964	13,069

Fuente: elaboración propia con base a Censos de Población y Conteos de Población y Vivienda de INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

Densidad de población

La fase de expansión urbana acompañada de la presencia de nuevos desarrollos inmobiliarios ha dado como resultado que este proceso en poco más de dos décadas se manifieste en la ocupación del territorio; en el cuadro 6 se hace una comparación de la ocupación del territorio número de habitantes/hectárea entre el municipio, la ZMT y el Estado de México y se observa que la densidad de población del municipio es menor que la de la ZMT y la del Estado de México y que la ZMT presenta una densidad de población mayor que la del Estado de México en 1995, 2000, 2005 y 2010.

Cuadro 6. Densidad de población del municipio de Calimaya, Zona Metropolitana de Toluca y Estado de México, 1990-2010

Zona/Año	1990	1995	2000	2005	2010
	Hab./Ha.	Hab./Ha.	Hab./Ha.	Hab./Ha.	Hab./Ha.
Calimaya	241.6	309.4	341.3	376	451
Zona Metropolitana de Toluca	481.6	577.48	667.73	741	837.9
Estado de México	435.9	520.1	582.4	597	666.8

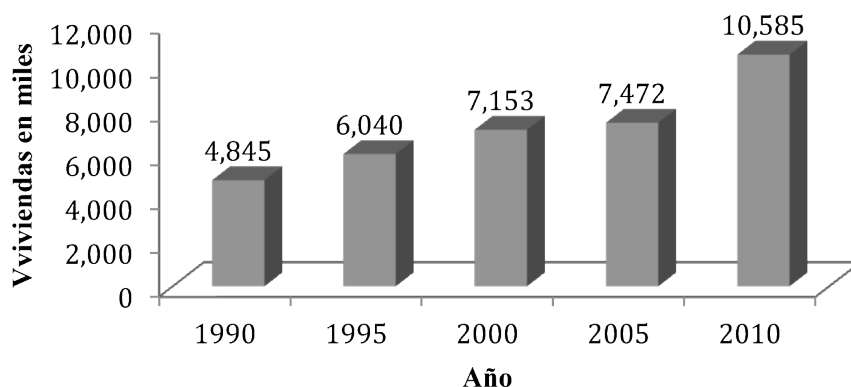
Fuente: elaboración propia con base en Censos de Población y Conteos de Población y Vivienda de INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

Vivienda

El crecimiento de vivienda en el municipio, resultado del desarrollo de proyectos inmobiliarios, cobra gran importancia para analizar el proceso de expansión y reconfiguración de su estructura urbana; la figura 2 muestra la evolución del crecimiento de vivienda ocurrido en el periodo 1990-2010 y se refleja la magnitud de las inmobiliarias en las localidades donde se desarrollan. En 1990, el municipio contaba con 4,845 viviendas, se fue incrementando a razón de cerca de 1,200 viviendas en 1995 y 2000; en 2005, el crecimiento fue de sólo 319 viviendas; en 2010, se incrementaron 3,113 viviendas para obtener un total de 10,585, que reconfiguran la estructura urbana del municipio. De esta manera, se ha conformado un espacio diferenciado socio económicamente en el que, siguiendo las etapas de su expansión, es posible identificar las distintas zonas que la integran.

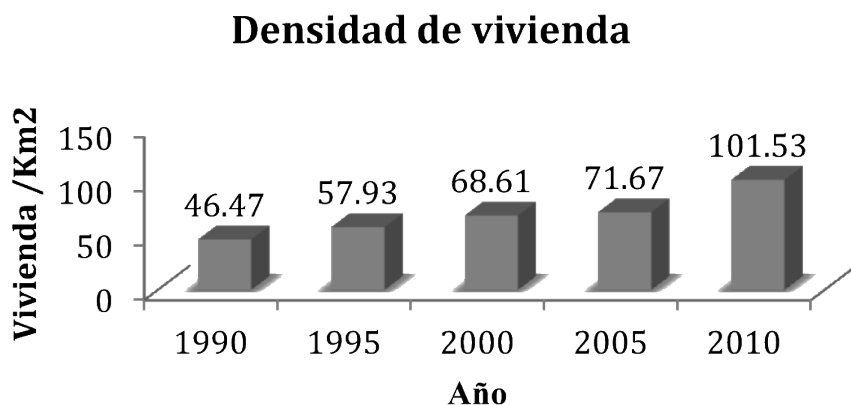
Respecto a la distribución de la vivienda en el territorio, se calculó la densidad de vivienda, la cual se muestra en la figura 3 y se observa cómo el número de viviendas por hectárea pasó de 46.47 en 1990 a 101.53 para 2010, incrementando en más del 100% en un periodo de veinte años, impactando directamente la conformación de la estructura urbana en el territorio (figura 3) consumiendo suelo productivo y produciendo suelo consumidor referido a recursos naturales y servicios urbanos.

Figura 2. Vivienda en el municipio de Calimaya, 1990-2010



Fuente: elaboración propia con base al Censo de Población y Vivienda (1990, 2000, 2010) y Conteo de Población y Vivienda (1995 y 2005) de INEGI.

Figura 3. Densidad de vivienda en el municipio de Calimaya de 1990-2010



Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

El proceso de crecimiento demográfico, de vivienda y la ocupación del territorio resultado de los proyectos de desarrollo inmobiliario establecidos en el municipio en las últimas décadas se ve reflejado en la ocupación del espacio agrícola y el crecimiento de la mancha urbana, denominado expansión urbana de manera dispersa que modifica y reconfigura la estructura urbana del municipio durante 1990-2010.

Actividades económicas

La población ocupada por sector productivo en el municipio de Calimaya durante el periodo 1990-2010 da cuenta de un proceso de transformación económica ocurrida en estas décadas; de acuerdo con INEGI (cuadro 7), se

observa un decrecimiento tanto en la población ocupada en el sector primario como en el secundario con 20.8% y 2.6 %, respectivamente. El sector productivo que mostró crecimiento de la población ocupada fue el sector terciario con 22.9% de 1990 a 2010.

La diversificación de las actividades productivas en el municipio, tradicionalmente de actividades primarias, da muestra de la transformación económica ocurrida en el territorio en las últimas décadas, transitando de ser una economía primaria a una economía terciaria fenómeno representativo de la economía global y de su influencia en el proceso de expansión urbana del municipio.

Cuadro 7. Población ocupada por sector productivo en el municipio de Calimaya, 1990-2010

Año	Sector primario (%)	Sector secundario (%)	Sector terciario (%)
1990	32.2	33.4	34.4
2000	20.1	33.0	43.0
2010	11.4	30.8	57.3

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (1990, 1995, 2000, 2005 y 2010).

Los resultados anteriormente obtenidos permiten deducir que el crecimiento de la población tanto a nivel municipal como de las localidades, ocurrido en las últimas décadas, es una de las manifestaciones de la expansión urbana del municipio.

El municipio de Calimaya representa una zona periférica que tiene ciertas ventajas que han propiciado un proceso de crecimiento urbano; uno de ellos es la cercanía de la ciudad central de la ZMT que es Toluca, además de tener un acceso importante por vía terrestre y una vista de paisaje extraordinaria, como es la del volcán Nevado de Toluca.

Como lo señala Arias (2005), las ciudades, en sus tendencias de expansión y crecimiento, ocupan áreas de relativamente “bajo” valor económico o zonas de producción agrícola, lo que ha representado un atractivo para la construcción de fraccionamientos residenciales de interés social y de nivel medio.

Este crecimiento urbano, sin duda, traerá nuevos procesos sociales. De acuerdo con Puebla (2004), en la medida que una zona se urbaniza sobre áreas rurales, se generan nuevas formas de cómo se están ocupando y re-organizando estos espacios y, como lo reporta Berry (1976), parece que en Calimaya se presenta un “retorno al campo”.

Conclusiones

Los resultados muestran que la expansión urbana en el municipio de Calimaya se manifiesta en sus localidades, sobre todo en las últimas décadas, lo cual se traduce en un crecimiento de vivienda y en un mayor dinamismo económico.

El desarrollo de proyectos inmobiliarios para sectores económicos altos, medios y bajos en el municipio ha conformado un espacio claramente diferenciado socio económicamente, en el que, siguiendo las etapas de su expansión, es posible identificar una diferenciación marcada de las distintas zonas que la integran, donde la segregación social y residencial es otra de las múltiples expresiones de la expansión urbana, basada en la inseguridad y una mejora de la calidad de vida de quien las habita en detrimento del territorio.

En lo económico también se ve el impacto en la transformación de la población ocupada en el sector productivo agropecuario a un sector terciario de servicios, promoviendo el cambio de ser un municipio eminentemente rural a uno urbano.

Con base en los resultados obtenidos, la ubicación geográfica, la cercanía con Toluca y Metepec, la disponibilidad de suelo urbano, la demanda de vivienda y las vialidades Toluca-Tenango-Ixtapan de la Sal y Lerma-Tenango del Valle son factores que han promovido la expansión urbana del municipio de Calimaya, ocurrida en las últimas décadas modificando su estructura social, económica y territorial.

Los avances en el conocimiento de la realidad del municipio de Calimaya son importantes, pero es necesario que el sector gubernamental en materia de desarrollo urbano en sus diferentes niveles de actuación lleven a cabo acciones puntuales que permitan prevenir y reducir la brecha existente para construir un solo municipio, con las mismas oportunidades y beneficios sociales y urbanos para todos sus habitantes a fin de evitar problemas socio ambientales a futuro.

Bibliografía

- Arias, P., 2005: "Nueva Ruralidad. Antropólogos y geógrafos frente al campo hoy", en Ávila, H.: *Lo urbano rural: ¿nuevas expresiones territoriales?*, Cuernavaca, CRIM-UN AM; DG APA.
- Arteaga, N. y Alfaro S., 2001: *Disparidades regionales en la zona metropolitana de Toluca*. Toluca, Estado de México. Ed. UAEM.
- Ávila, S., H., 1997: *Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades*. Procuraduría Agraria.
- Barsky, A., 2005: *El periurbano productivo, un espacio en constante transformación, introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires*. Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Universidad de Barcelona, Vol. IX, núm. 194, agosto de 2005.
- Bazant, J., 2001: *Periferias urbanas: expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. México: Trillas, 2001.
- Capel, H., 2004: *Las periferias urbanas y la geografía. Reflexiones para arquitectos*. Barcelona, Anthropos, No. 43.
- Berry, B., J., L., 1976: "Urbanization and Counterurbanization, Beverly Hills Sage, 1976", consultado en www.ub.edu/geocrit/sn-97.htm.
- Castillo, O., 1992: *El proceso de metropolización de la ciudad de Toluca*. Toluca, México, editorial Universidad Autónoma del estado de México.
- Hiernaux, D., 2001: "Las nuevas formas urbanas y reestructuración del mundo rural", en Torres, Pablo (compilador), *Procesos metropolitanos y agricultura urbana*. FAO-UAM-X.
- Hoyos, G., 2005: "Marco empírico histórico de la dimensión física del proceso de urbanización de las ciudades de México y Toluca", en *Revista Quivera*, año/vol. 7, número 002, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México, pp. 42-74.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estado de México., 1990: *Resultados Definitivos Datos por Localidad XI Censo de Población y Vivienda 1990*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estado de México., 1995: *Resultados Definitivos Datos por Localidad, Conteo de Población y Vivienda 1995*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estado de México., 2000: *Resultados Definitivos Datos por Localidad, XII Censo de Población y Vivienda 2000*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Estado de México., 2010: *Resultados Definitivos (Datos por Localidad) XII Censo de Población y Vivienda 2010*. México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Ortofotos, 2000, 2013.
- Iracheta, A., 2009: *Políticas públicas para gobernar las metrópolis mexicanas*. México: El Colegio Mexiquense, A.C. y Miguel Ángel Porrúa.
- Martínez, H., V., 2008: *La periferia y la transición de lo rural a urbano en la Zona Metropolitana de Toluca, Estado de México (1990-2005)*. Tesis de Maestría en Población y Desarrollo Social. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias, sede México.
- Mignot, D., 2003: "Metropolización; crecimiento fragmentado de las ciudades", en Villareal. M., y Hiernaux D.: *Dinámicas metropolitanas y estructuración territorial*. México: UAM-Porrúa.
- Montoya, J., 1995: *Políticas de Planeación urbana en la delimitación de lo metropolitano. El caso de la Zona Metropolitana de Toluca*. En papeles de Población, julio-septiembre, número 008. Toluca, México: Universidad Autónoma de México.
- Moreno, S., 2006: *La Gestión, coordinación y gobernabilidad de las metrópolis en "Documento de trabajo"*, No. 9, Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Cámara de Diputados LX Legislatura, México.

- Puebla, G., 2004: *Aproximaciones al concepto de periurbano*, mimeo, Caseros: Cátedra de Gestión Local, Universidad Nacional de Tres de Febrero.
- Unikel, L., 1976: *El desarrollo urbano de México, Diagnóstico e implicaciones futuras*, 2ª. Ed. México, El Colegio de México.

Perspectivas sobre la administración del patrimonio inmobiliario federal en México

Perspectives of federal real-estate management in Mexico

Alfredo Carlos Victoria-Marín
Enrique Soto-Alva

Recibido: febrero 24 de 2015

Aceptado: mayo 19 de 2015

Resumen

Recientemente, ha cobrado una particular relevancia dentro de la agenda pública nacional la importancia de que la administración del patrimonio inmobiliario federal en México cada vez sea más transparente y esté apegada a las mejores prácticas internacionales. Los retos y desafíos que existen para lograr una administración eficaz, moderna y transparente del patrimonio inmobiliario federal será un tema de creciente interés en los próximos años, dado que el inmueble público trasciende en el tiempo.

Palabras clave: patrimonio inmobiliario federal, inmuebles públicos, servicios públicos.

Abstract

Recently, the administration of federal real-estate in Mexico has gained particular relevance in the national agenda, because it becomes more transparent and attached to the best international practices. A topic which has a growing interest in the coming years is the challenges or setting up an efficient, modern and transparent management of the federal real-estate.

Keywords: Federal real-estate, public office buildings, public services.

*Universidad Nacional Autónoma de México. E-mails: alfredo.victoria@unam.mx, ensoa@unam.mx

Introducción

El Estado requiere de bienes materiales, ya sean muebles o inmuebles, para cumplir con la atención de los servicios públicos básicos para la población, por lo que requiere de los medios para alcanzar sus propósitos, ya sea equipo de cómputo, mobiliario, vehículos, aviones, maquinaria especializada, etcétera. De la misma forma, los inmuebles no sólo constituyen un activo espacial para desarrollar sus tareas sustantivas, como reuniones de trabajo, funciones de gabinete, atención al público, resguardo de activos, actos públicos, etcétera, sino que constituyen un espacio de legitimidad para ejercer su poder, por lo que sería difícil imaginar la antigua ciudad de Roma y todo su poderío sin sus imponentes edificios públicos, o la ciudad de Washington DC sin la renovación urbano-arquitectónica propuesta por Pierre Charles a finales del siglo XVIII, o la Ciudad de México y el asiento de los poderes públicos –incluso religioso– en el Zócalo, o Moscú sin el Kremlin. Un Estado democrático, social y de Derecho, al disponer de los bienes necesarios para ejercer su poder público con eficacia y legitimidad, debe transparentar y rendir cuentas a los ciudadanos, por lo que la administración del patrimonio inmobiliario federal no debe ser la excepción.

Este trabajo intenta dejar en claro que el patrimonio inmobiliario del gobierno – en cualquiera de sus órdenes: federal, estatal o municipal– contribuye a la generación y a la creación de valor económico de las ciudades donde se asientan, en el sentido de que la valuación del patrimonio inmobiliario revela que hay una riqueza material que anteriormente se había relegado. No es lugar común señalar que la localización espacial de los inmuebles sujetos al régimen de dominio público determina que tan asequible es el acceso de los servicios públicos esenciales para la población. Es decir, la localización de los inmuebles puede significar grandes desplazamientos de las personas con lo que puede incrementar costos de desplazamiento en detrimento de las personas de menores ingresos. Para garantizar los derechos sociales, como la educación, la sanidad, el acceso a la justicia, mediante espacios dignos y aptos para el desarrollo de las actividades que tienen encomendadas las instituciones públicas del Estado mexicano, se deben considerar sus costos de acceso, por más contradictorio que esto parezca.

La localización de un inmueble es la única característica inherente que no puede ser modificada. Sin duda, la localización espacial de los inmuebles federales juega un papel importante en el ordenamiento territorial de las ciudades en cualquiera de sus escalas (urbano-rural, urbana, metropolitana o megalópolis).

Dependiendo del tipo de inmuebles, tamaño, concentración y proximidad a los centros de población, se determinan la reducción/expansión y estructuración de las manchas urbanas, e influyen en el despliegue de diversas actividades productivas y de servicios en las zonas colindantes.

Si bien muchos de los temas de la agenda urbana constituyen las facultades propias de los gobiernos municipales y estatales plasmadas en el artículo 115 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, la colaboración cada vez más estrecha entre los distintos órdenes de gobierno puede generar nuevas inercias y positivas en muchas de las ciudades. Al respecto, se plantea la tesis de que el aprovechamiento de los bienes inmuebles nacionales debe responder a los requerimientos de las entidades federales, pero también debe considerar las condiciones urbanas donde se encuentran, con la finalidad de que contribuyan al desarrollo local. De esta forma, se aprovecha la infraestructura urbana históricamente acumulada, apreciada en carreteras, puentes, caminos, puertos, es decir, son las acciones dirigidas al ordenamiento territorial a partir de políticas sustentables que mejoran el aprovechamiento de inmuebles y de las redes de infraestructura. Un ejemplo de ello podría ser la reconversión de una vieja y desaprovechada estación de trenes en una biblioteca o un centro cultural o cualquier otro equipamiento urbano y de servicio colectivo a la comunidad.

La reforma del Estado Mexicano, instrumentada a mediados de los años ochenta y cuyo corolario fue la aplicación de diversas medidas de ajuste económico y redimensionamiento del Estado como la reducción del déficit, la privatización de empresas públicas y la apertura comercial y la atracción de inversión extranjera directa, no necesariamente condujo a una administración más eficaz y eficiente del patrimonio inmobiliario federal, ya que marginó la cuestión inmobiliaria federal como parte de las acciones y políticas clave para la mejor provisión de los servicios públicos, es decir, poco se reparó en tener los inmuebles aptos para la atención de las necesidades sociales. De hecho, entre 1982-1988 se registraron descensos en el gasto público destinado a la construcción de escuelas y hospitales, así como en el mantenimiento de los inmuebles públicos en México (Lustig, 1994), lo cual refiere que el gobierno no consideró una prioridad mejorar la calidad del gasto en acciones sociales.

Durante los años noventa apareció con mayor fuerza la Nueva Gerencia Pública (*New Public Management*) en diversos países como Nueva Zelanda, Australia y el Reino Unido, quienes instrumentaron significativos cambios dentro del sector público donde se rompió el modelo burocrático tradicional de administración pública, con medidas tendientes a la reducción del gasto público, venta de activos públicos, subcontratación de los servicios que anteriormente eran proporcionados por el

sector público a compañías privadas y presupuesto basado en resultados. Dichas medidas fueron dirigidas al mejoramiento de la eficiencia, eficacia y rendición de cuentas del sector público (Grubisic *et al.*: 2009: 330). En este sentido, las políticas gubernamentales de México se fueron rezagando. No obstante, aún es difícil imaginar algunos escenarios futuros de los inmuebles públicos en el marco de una sociedad del conocimiento basada en modelos postgerenciales y postburocráticos.

El presente trabajo busca sentar las bases para una mayor discusión sobre las implicaciones que existen alrededor del uso y aprovechamiento de los inmuebles públicos, toda vez que aún no se cuenta con una metodología lo suficientemente aceptada por el sector gubernamental para poder establecer en qué medida los inmuebles federales se encuentran sobreutilizados o subutilizados. Lo anterior se basa en la evidencia empírica y análisis jurídicos disponibles. Lo anterior parte de la idea que de los inmuebles federales revisten características diferenciadas de otros inmuebles, por ejemplo de los privados o del sector social (ejidal y comunal).

Gestión inmobiliaria federal de finales del siglo XX en México: algunas consideraciones sobre su instrumentación

Aun cuando las reformas económicas que se instrumentaron desde el Estado Mexicano durante los años noventa propiciaron una reorganización de las instituciones públicas, que derivó en la privatización de empresas paraestatales y en la fusión de diversas dependencias, la gestión del patrimonio inmobiliario federal como el control, la vigilancia, el registro y el aprovechamiento de los inmuebles fue una tarea ajena a esos cambios, lo cual derivó en serios problemas de información y de coordinación, que van desde la falta de datos reales con relación al número de inmuebles que lo integraban hasta la falta de un cuerpo integral que aglutinara aquellas disposiciones normativas vinculadas directamente con su regulación y administración, particularmente del orden de gobierno federal.

Hasta diciembre de 1994 las áreas de administración del patrimonio de la entonces Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales (CABIN), que había sido absorbida por dicha Secretaría, quedaron adscritas a la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo (SECODAM),¹ convirtiéndose la CABIN en su nuevo órgano desconcentrado, con atribuciones en materia de administración de inmuebles federales y ejecución de obras en edificios públicos. La principal tarea de

¹ Para una mayor comprensión de la evolución de las instituciones dedicadas a la administración del patrimonio público en México, véase a Cuauhtémoc (2006).

la CABIN desde su creación había sido elaborar avalúos que requerían las dependencias y entidades federales para llevar diversos actos jurídicos, como la adquisición, enajenación y la expropiación de inmuebles, así como las justipreciaciones de rentas para establecer los montos que deben pagar las dependencias y entidades por el arrendamiento de inmuebles. Siendo un organismo dedicado exclusivamente a las tareas de valuación de inmuebles, no era raro imaginar que las acciones de registro y administración de los bienes nacionales, particularmente de los inmuebles, no tenía un mapa de ruta, por lo que el contar con una agencia especializada que administre el patrimonio inmobiliario del gobierno es crucial para el desarrollo social y económico del país.

La alternancia política que ocurrió en el año 2000 no propició ni alentó un cambio de paradigma relacionado con la política inmobiliaria o valuadora ni mucho menos se perfiló un esquema moderno de rendición de cuentas, relacionado con el manejo de los fondos públicos aplicados a la administración de los inmuebles federales. Con la publicación de la Ley General de Bienes Nacionales de 2004 surgió el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN) (que sustituyó a la CABIN), el cual quedó adscrito a la Secretaría de la Función Pública; fue el último cambio en la denominación de la instancia encargada de proteger, controlar, vigilar, administrar y valorar el patrimonio inmobiliario federal.

Para mediados de la primera década del siglo XXI no había información desagregada y sistematizada con el monto de los arrendamientos de inmuebles en la Cuenta Pública Federal, tampoco se podía determinar con mediana exactitud y certeza el número total de inmuebles reportados por cada dependencia y entidad, su distribución geográfica, sus diferentes usos, su grado de aprovechamiento ni el número de dependencias y entidades a las cuales les eran destinados los inmuebles federales competencia de la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo que en 2003 cambiaría su nombre a Secretaría de la Función Pública.

En la Auditoría de Desempeño: 12-0-27A00-07-0322, la Auditoría Superior de la Federación determinó que en 2012 el Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales no mantuvo actualizadas sus bases de datos del inventario, catastro y Registro Público de la Propiedad Federal, ya que, de los 102,635 inmuebles, 94,848 (92.4%) inmuebles no contaron con medios gráficos para la plena identificación física de los inmuebles y 7,787 (7.6%) sí;

63,645 (62.0%) inmuebles no contaron con la acreditación de la propiedad y 38,990 (38.0%) sí; y no tiene inscritos en el Registro Público de la Propiedad Federal 82,118 (80.0%) inmuebles, mientras que 20,517 (20.0%) contaron con la inscripción. Asimismo, el rezago histórico arrojó que para 2012, en el momento en que se verificó que la base de datos del Sistema del Inventario Nacional de Bienes Inmuebles Federales del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales no fue conciliable con el Sistema de Contabilidad Gubernamental de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, debido a que los datos del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales incluyeron valores relativos a adquisición, avalúo, catastro, estimado, presente, reposición, terreno, construcción y otros que no son acumulables.

La falta de sistematización y vinculación de los datos contenidos en el Sistema de Información Inmobiliaria Federal y Paraestatal ha derivado en la falta de inventarios actualizados de los inmuebles federales, así como su debida conciliación con los registros contables, lo cual tiene que realizarse a partir de la entrada en vigor el 1 de enero de 2009 de la Ley General de Contabilidad Gubernamental.² Sin duda, éste es uno de los retos más importantes de la presente administración federal para regularizar y actualizar el Inventario del Patrimonio Inmobiliario Federal.³

Dentro del marco jurídico relativo a la administración eficaz del patrimonio inmobiliario federal, se estipula lograr el óptimo aprovechamiento de los bienes inmuebles federales y promover la seguridad jurídica del patrimonio inmobiliario federal; asimismo, en el artículo 134 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* se establecen los principios eficacia, eficiencia y economía. De hecho, la Auditoría Superior de la Federación en su informe de resultados de 2012 emitió un dictamen con salvedad en la Auditoría de Desempeño 12-0-27A00-07-0322; se señaló que no se tenía conocimiento si el registro del inventario del Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales contenía el 100.0% de los bienes inmuebles del Gobierno Federal. Actualmente, se estima que el Patrimonio Inmobiliario Federal y Paraestatal está integrado por un total de 102,635 inmuebles, de los cuales: 67,028 (65.3%) son inmuebles de asociaciones religiosas,⁴ 25,568 (24.9%) corresponden a

² Programa de Control y Aprovechamiento Inmobiliario Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de julio de 2014.

³ Véase el sitio de internet: http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2012i/Documentos/Auditorias/2012_0322_a.pdf. Consultada 28 de enero de 2015

⁴ Derivados de la desamortización de los bienes eclesiásticos de 1861.

inmuebles del sector público y 10,039 (9.8%) son inmuebles “atípicos”.⁵ De los 25,568 inmuebles del Sector Público, 24,669 (96.5%) son del Poder Ejecutivo, 541 (2.1%) corresponden al Poder Judicial, 340 (1.3%) a instituciones autónomas y 18 (0.1%) al Poder Legislativo.

De acuerdo con la Ley General de Bienes Nacionales, la existencia del inventario es responsabilidad del INDAABIN, aunque la información debe ser actualizada por los denominados responsables inmobiliarios,⁶ los cuales son servidores públicos adscritos a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal; por lo tanto, para revertir el rezago histórico que existe en el inventario de inmuebles federales es necesaria la corresponsabilidad activa de todas las áreas responsables.

Dentro del derecho administrativo, el estudio de la administración de los bienes sujetos al dominio público de la federación ha registrado un avance relativo, lo cual abre ventanas de oportunidad para revisar en qué aspectos la doctrina (Delgadillo, 2012: 77-78), las fuentes del derecho (como la Jurisprudencia) y principios pueden clarificar y comprender de forma integral y armónica la protección del patrimonio público nacional.⁷ En virtud de que solamente discutían los alcances de la Ley General de Bienes Nacionales modificada en 1982, algunos tratadistas como Fraga (1998:345) se referían a los aspectos jurisdiccionales y contenciosos, relacionados sobre todo con los actos y las operaciones en donde estaban involucrados los bienes de dominio público y privado, toda vez que los tribunales de la Federación serían competentes para conocer los juicios civiles, penales o administrativos, así como de los procedimientos judiciales no contenciosos vinculados con bienes nacionales, del dominio público y privado

⁵ Se considera “atípico” un inmueble que tiene características particulares por su localización y uso, como un tramo de carretera, una presa, una termoeléctrica, una refinería, etc. Son inmuebles que su capacidad de multiexpectante es muy reducida, ya que una presa difícilmente puede tener otro uso. El uso del término “atípico” se emplea para catalogar a aquellos inmuebles que no se encuentran señalados como tal en la Ley General de Bienes Nacionales y en diversas leyes especiales que regulan la administración del patrimonio inmobiliario federal.

⁶ Artículo 32 de la Ley General de Bienes Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004.

⁷ A este respecto, Delgadillo (2012: 78) señala que es facultad inherente del Estado, el que por medio del Poder Ejecutivo pueda declarar que un bien determinado forma parte del dominio público, ya sea por el hecho de estar comprendido en alguna de las disposiciones de la Ley General de Bienes Nacionales de 1982 o por haber estado bajo el control y administración del gobierno federal o para incorporar al dominio público, mediante decreto, un bien que forma parte del dominio privado, siempre que su posesión corresponda a la Federación.

A finales de los años noventa y a principios del siglo XXI se hablaba muy poco en el mundo académico y gubernamental de una óptima gestión operativa de los inmuebles federales, o de un modelo posburocrático de la Nueva Gerencia Pública, si se permite el término, sin que se resaltaran las bondades de un adecuado desarrollo y mantenimiento de los diferentes procesos, servicios y recursos empleados en su conservación y aprovechamiento para reducir los costos asociados al mantenimiento en el mediano y largo plazo, que debiera formar parte de las acciones presupuestarias de reducción del gasto corriente cada año. Los esfuerzos de carácter administrativo que se instrumentaron en la administración 2006-2012 en materia inmobiliaria estuvieron encaminados a la simplificación normativa,⁸ lo cual derivó en la abrogación de aproximadamente diez normas administrativas en materia de inmuebles (lineamientos, acuerdos y oficios) en un solo manual de aplicación general en materia de recursos materiales y servicios generales que se creó para tal propósito.⁹

En el marco del sistema jurídico mexicano, diversos tratadistas del derecho administrativo,¹⁰ se han concentrado en revisar las atribuciones y funciones del Estado, las fuentes del derecho administrativo, la organización administrativa, la teoría del acto administrativo, el régimen financiero y responsabilidad patrimonial del Estado, los contratos administrativos, los derechos y obligaciones de los particulares frente a la administración pública y el control jurisdiccional de la administración pública federal, pero realmente el estudio de la política inmobiliaria del Estado Mexicano se recupera en pocos trabajos entre los que sobresalen los de Delgadillo y Lucero (2004: 71-118), quienes hacen una interesante interpretación de la Ley General de Bienes Nacionales y discuten con profundidad la teoría de la propiedad pública del Estado, la cual es aceptada tanto por el Derecho Constitucional como por el Administrativo, dado que ambas ramas del derecho público reconocen un auténtico derecho

⁸ En el Programa para un Gobierno Cercano y Moderno (PGCM) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de agosto de 2013, al cierre de 2012, se habían eliminado 10,486 normas administrativas de un inventario inicial de 14,579, resultado de la estrategia de regulación base cero, dentro del cual se emitieron nueve *Manuales Administrativos de Aplicación General* (MAAG) en las materias de recursos humanos, recursos financieros, transparencia y archivos, TIC y seguridad de la información, auditoría, control, obra y servicios relacionados, así como adquisiciones y servicios del sector público.

⁹ *Manual de Recursos Materiales y Servicios Generales* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de agosto de 2010.

¹⁰ Véanse los diversos estudios que existen al respecto (Martínez, 2009; Fernández, 2011; Fernández, 2012).

de propiedad de los bienes que integran el dominio público (conforme a la doctrina), en los tres órdenes del gobierno: federal, estatal y municipal.

Regulación de la administración del patrimonio inmobiliario federal en México

Para garantizar la calidad de los servicios públicos en condiciones de igualdad y oportunidad para la ciudadanía, la administración moderna y transparente del patrimonio inmobiliario federal forma parte de una de las tres grandes estrategias y líneas de acción transversales del *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*,¹¹ denominada *Gobierno Cercano y Moderno*. En las últimas décadas no había estado presente en las políticas públicas la incorporación de acciones y estrategias que dieran certeza y rumbo a la planeación del patrimonio inmobiliario federal desde un sentido estratégico y orientado a resultados, es decir, que pudiera ser determinarse las necesidades inmobiliarias de las dependencias y entidades y el saber a cuánto asciende el número de inmuebles disponibles para ello.

Precisamente, en el Programa para un Gobierno Cercano y Moderno se ha dispuesto en la estrategia 3.4 *Promover una administración moderna y transparente del patrimonio inmobiliario federal*, conformado por seis líneas de acción,¹² en donde al (INDAABIN),¹³ Órgano Desconcentrado de la Secretaría de la Función Pública,¹⁴ le corresponde el seguimiento y coordinación de la estrategia con las cinco dependencias administradoras de inmuebles y la Secretaría de Relaciones Exteriores que, de acuerdo con el artículo 1 de su Reglamento, es el encargado de ejercer las atribuciones que a la Secretaría de la Función Pública le confieren la Ley General de Bienes Nacionales y demás

¹¹ Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 20 de mayo de 2013.

¹² Las líneas de acción son las siguientes: 3.4.1 Consolidar el Sistema de Información Inmobiliaria Federal que provea información estratégica para optimizar el uso de inmuebles federales; 3.4.2 Generar economías en el mantenimiento, conservación y aprovechamiento de inmuebles federales, garantizando instalaciones sustentables y seguras; 3.4.3 Promover la regularización de la situación jurídica de los inmuebles federales, que otorgue certeza a la inversión pública y privada; 3.4.4 Modernizar los mecanismos de adquisición, enajenación y arrendamiento de bienes inmuebles para la optimización de su uso; 3.4.5 Establecer mecanismos de coordinación interinstitucional para dictaminar de forma más certera y expedita los avalúos, de acuerdo con estándares internacionales; y 3.4.6 Coordinar el mejor uso de los inmuebles nacionales con los poderes públicos, órdenes de gobierno y organismos constitucionales autónomos.

¹³ El Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN) fue creado conforme al artículo OCTAVO transitorio de la Ley General de Bienes Nacionales publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el día 20 de mayo de 2004. El *Reglamento del INDAABIN* fue publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 14 de mayo de 2012.

¹⁴ Con relación al artículo 85 del *Reglamento Interior de la Secretaría de la Función Pública* publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 15 de abril de 2009.

leyes, reglamentos y ordenamientos jurídicos de carácter federal, en materia de planeación, política y administración de inmuebles federales, avalúos, justipreciaciones de rentas; de inventario, registro y catastro del patrimonio inmobiliario federal y paraestatal, así como de la vigilancia, control, protección, adquisición, enajenación y afectación de inmuebles federales.

De esta manera, el INDAABIN, como ente rector de la política inmobiliaria de la Administración Pública Federal, difunde entre las instituciones públicas cuáles son los inmuebles y los espacios idóneos para impulsar el desarrollo económico y social de México dentro de un marco de equidad, igualdad y accesibilidad para todos los grupos de personas. Más que acrecentar el número de inmuebles federales para la prestación de servicios públicos, la gestión inmobiliaria busca alcanzar su óptimo aprovechamiento.

A largo plazo, la Administración Pública Federal depende cada vez menos de los arrendamientos puros, en la medida en que las instituciones públicas que tengan la posibilidad de transferir inmuebles al INDAABIN, como el Servicio de Administración y Enajenación de Bienes (SAE); hasta el año 2012 el monto ascendía a los 2 mil 103 millones de pesos anuales.¹⁵ Lo deseable para nuestro país no sería llegar a políticas inmobiliarias de cero arrendamientos, en razón de que no se cuenta y no es factible contar con el stock inmobiliario para ello. Así, dentro del Programa de Control y Aprovechamiento Inmobiliario Federal, una de las acciones estratégicas está encaminada a reducir el monto de los arrendamientos, así como a aprovechar en forma óptima los inmuebles federales que prestan un servicio público. El reto que tiene el INDAABIN como ente rector de la política inmobiliaria es avanzar hacia un balance óptimo entre la enajenación de inmuebles que no son aptos para un servicio público, y la disponibilidad de los inmuebles que han entrado al patrimonio inmobiliario federal. Es decir, una política inmobiliaria, desde un ángulo transversal, tendría que concebirse en términos de su adaptabilidad a las nuevas necesidades que imponen las reformas estructurales para que se vean reflejados en un mejor manejo de los recursos inmobiliarios y, por ende, en la calidad de vida de la población.

De acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el valor de los bienes inmuebles federales, infraestructura y construcciones en proceso ascendió a 638 mil 633 millones de pesos en 2013, mientras que en 2012 el monto fue de 564 mil 264 millones de pesos, es decir, entre 2013 y 2012 el

¹⁵ Véase Programa de Control y Aprovechamiento Inmobiliario Federal publicado.

valor contable del patrimonio inmobiliario federal registró un incremento de 13%.¹⁶ Como parte de las reformas al marco jurídico que se han aprobado por el Congreso Mexicano en los últimos años, los bienes nacionales en su mayor parte tienen que reportarse para efectos de valor en la Cuenta de la Hacienda Pública Federal conforme lo establece la Ley General de Contabilidad Gubernamental (LGCG),¹⁷ por lo que en un periodo razonable se conocerá con mayor veracidad a cuánto asciende el valor del patrimonio inmobiliario federal; es decir, se podrá saber el valor total de los inmuebles de la administración pública federal centralizada, de la paraestatal, así como de los organismos públicos dotados de autonomía constitucional.

Los entes públicos deberán llevar a cabo el levantamiento físico del inventario de los bienes inmuebles, el cual deberá estar debidamente conciliado con el registro contable, y no podrá establecerse un valor inferior al catastral, por lo que la valoración del patrimonio a que se refiere el artículo 27 de la LGCG será determinado por el INDAABIN mediante un avalúo¹⁸ conocido como paramétrico, que es el valor a registrar en la Contabilidad Gubernamental para los bienes inmuebles de la Federación y de sus entes públicos, que deben llevar los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial de la Federación y de las entidades federativas; los entes autónomos de la Federación y de las entidades federativas, los ayuntamientos de los municipios, los órganos político-administrativos de las demarcaciones territoriales del Distrito Federal y las entidades de la Administración Pública Paraestatal, ya sean federales, estatales o municipales.

El inventario del patrimonio inmobiliario actual ha sido el resultado de una tarea corresponsable con toda las dependencias y entidades que conforman la Administración Pública Federal a partir de una serie de procesos históricos de adquisiciones a través de compra, expropiaciones, donaciones, permutas, fusiones, subdivisiones, adjudicaciones judiciales, etc. A lo anterior se suman los templos e iglesias como producto de la desamortización de los bienes eclesiásticos de 1861.

En los últimos años, el concepto de gestión inmobiliaria ha buscado enfocarse en la administración moderna y transparente, en donde se rinda

¹⁶ Véase el sitio web: http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t2/GF.01.01.vd.pdf. Consultado: 11 de diciembre de 2014.

¹⁷ Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 31 de diciembre de 2008.

¹⁸ ACUERDO que reforma las Principales Reglas de Registro y Valoración del Patrimonio (Elementos Generales) publicado el 27 de diciembre de 2010, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 08 de agosto de 2013.

cuentas a la ciudadanía de cómo se administran los recursos públicos y cuya motivación central tienda a la consecución del óptimo aprovechamiento y eficaz administración, lo cual refiere al “pleno uso”¹⁹ de los inmuebles que son utilizados para la atención y prestación de servicios públicos.

La noción de “pleno uso” refiere a que la totalidad de los inmuebles aptos para su funcionamiento se utilicen para la prestación de los servicios públicos a los que estén destinados conforme a los usos de suelo permitidos por las autoridades locales. De esta forma, se puede considerar que su pleno uso no sucede cuando, derivado de un dictamen de aprovechamiento, se desprende que:

- No se ocupan por la entidad usuaria (destinataria).
- El uso total y/o parcial del bien inmueble es distinto a los propósitos de la dependencia y entidad de gobierno –y no se trata de una concesión–.
- Siendo una concesión, el beneficio obtenido (económico y/o social) no tenga claridad en su destino y/o aplicación, particularmente para beneficios comunes y/o sociales.
- Los costos económicos superan el “beneficio social”.
- No se aprovechan las plusvalías del suelo generadas por los bienes inmuebles (valor de oportunidad).

Una forma común para buscar la optimización de la ocupación de espacios está vinculada con la proporción de espacio ocupado por servidor público, sin embargo, con la evidencia empírica que se presentará más adelante, se puede observar que en otros países, como en España, sus políticas inmobiliarias buscan disminuir los gastos de mantenimiento de los inmuebles públicos.²⁰ El ejemplo es claro para México, ya que las medidas de austeridad presupuestal decretadas al inicio de la administración 2013-2018 buscan reducir el gasto de operación del gobierno.²¹

¹⁹ Por “pleno uso” se entiende lo dispuesto en el numeral 118 del *Manual de Recursos Materiales y Servicios Generales*, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 14 de enero de 2015, respecto a que el INDAABIN determina, de acuerdo con las características de algún inmueble federal, si es susceptible del mejor aprovechamiento posible y satisfaga las necesidades inmobiliarias.

²⁰ Véase el Programa para la puesta en valor de los activos inmobiliarios del Estado. *Plan de Racionalización del Patrimonio Inmobiliario de la Administración General del Estado*. Comisión de Coordinación Financiera de Actuaciones Inmobiliarias y Patrimoniales de 8 de marzo de 2012. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas. Reino de España.

²¹ Véase el Decreto que establece las medidas para el uso eficiente, transparente y eficaz de los recursos públicos, y las acciones de disciplina presupuestaria del gasto público, así como para la modernización de la Administración Pública Federal publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 10 de diciembre de 2012.

El gobierno debe contar con los bienes inmuebles adecuados y suficientes para dar cumplimiento a sus objetivos, los cuales deben redundar en el beneficio común y equitativo de todos los mexicanos. Asimismo, dada la condición y disposición finita de esos bienes, cada vez más es indispensable poner énfasis en el aprovechamiento de esos bienes, bajo un esquema de sustentabilidad, transparencia e, incluso, de austeridad sin menoscabo del cumplimiento de sus responsabilidades. Uno de los mayores y actuales retos en materia inmobiliaria es implementar acciones para que los edificios sean más eficientes en el consumo energético y más sustentables. Recientemente, el gobierno federal ha emitido unos lineamientos para reducir el consumo energético en todos los inmuebles federales –propios y arrendados–, particularmente en aquellos con una superficie mayor a 1,000 metros cuadrados de construcción.²²

Uno de los gastos energéticos más importantes de los edificios es el derivado del aire acondicionado. Al respecto, los inmuebles federales deberán implementar a mediano y a largo plazos películas térmicas para reducir este tipo de consumo. De acuerdo con la Cuenta Pública de la Hacienda Federal, se estima que el gasto en consumo eléctrico por parte del Gobierno Federal en 2010 fue de 3,079 millones de pesos, y tan sólo cuatro años después pasó a 6,392.8 millones de pesos.²³

Por otro lado, los gobiernos deben buscar formas más racionales e inteligentes para utilizar los inmuebles; es decir, las estructuras burocráticas se transforman a una mayor velocidad que las estructuras físicas que significan los inmuebles. El desarrollo de las TIC's en algunos países muestran que la oficina ya no jugará un papel determinante dentro del contexto laboral en razón de que la tecnología *on line* sustituirá de manera creciente el trabajo humano (Rifkin, 2000). El dilema que enfrentará a mediano y a largo plazos la administración inmobiliaria federal será conciliar hasta dónde y en qué actividades del gobierno se pueden desvincular de una localización física y que permitan reducir los espacios y superficies requeridos para el desarrollo de las actividades burocrático-administrativas.

Al respecto, se dependerá en gran medida del grado de penetración de las tecnologías de la información en la sociedad y en la implementación de modelos gerencialistas de corte posburocrático; es decir, si la organización del Estado requiere de un menor uso de instalaciones e inmuebles para que los ciudadanos puedan ingresar sus demandas

²² Véase las Disposiciones Administrativas de carácter general en materia de eficiencia energética en los inmuebles, flotas vehiculares e instalaciones industriales de la Administración Pública Federal 2015 publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el 9 de marzo de 2015.

²³ Cuenta Pública de la Hacienda Federal. Ejercicios Fiscales 2010-2014. Para el valor en el Ejercicio Fiscal 2014, del concepto 31101, sólo se considera en la Cuenta Pública, el gasto ejercido para los Ramos Administrativos excluyendo a las Entidades de Control Directo, las cuales son IMSS, ISSSTE, CFE, PEMEX Consolidado.

sociales o que la tramitación de diversos servicios pueda realizarse mediante la utilización intensiva de las redes de telecomunicación, se abre la posibilidad de que nuevas formas de gobernanza democrática deriven hacia lo que se ha denominado “la reinención del lugar del trabajo” que algunos señalan como una nueva forma de organización de lo público que implica “trabajar más allá de los muros” (Hardy *et al.*, 2008).

En este sentido, cualquier acción encaminada a optimizar el uso de los bienes inmuebles disponibles de la Federación derivaría en importantes ahorros para el erario federal, recursos que podrían reorientarse a otros sectores para lograr mayores beneficios sociales. En otras palabras, el gobierno no debe mantener inmuebles que no le son útiles o que no son aprovechados por algunos de sus organismos; es decir, será necesario enajenarlos para obtener ingresos públicos, así como aprovechar los inmuebles que por sus características pueden ser aptos para un servicio público y que se encuentran en desuso.

Hacia una agenda inmobiliaria federal

La reinención del lugar de trabajo como se le ha denominado al impacto de los medios de comunicación, a la provisión de tecnologías avanzadas para el acceso a la información en cualquier parte, creciente número de consumidores jóvenes de tecnología y un incremento de la competencia, conduce a nuevas formas de liderazgo (Ross, 2014). En una suerte de posmodernidad inmobiliaria, Thompson y Ressler (2014), dentro del proyecto *Results-Only Work Environment or ROWE*, **hablan de la flexibilidad de la cultura del lugar de trabajo**, establecer medidas y objetivos basados en resultados, como una estrategia donde los empleados sean evaluados por su desempeño, no por su trabajo presencial en los espacios de oficinas. Esto refiere a un cambio de paradigma inmobiliario, por “lo que significa crear nuevas formas de vida sustentables y trabajar para usar menos recursos que produzcan daños al ambiente. Atraer la mejor mano de obra calificada para ofrecer un mejor ambiente e infraestructura de trabajo” (O'Donnell: 2008).

Hardy *et al.* (2008: 28) nos dice que las implicaciones de la virtualización del poder de los sistemas de cómputo están cambiando el paisaje del lugar tradicional de trabajo que ha sido la oficina. Y en general muchas organizaciones están redefiniendo la estrategia de trabajo con ayuda de las tecnologías y las aplicaciones disponibles. El uso de la tecnología en el escritorio llegó para simplificar el trabajo en la oficina, lo que permite más espacio en el escritorio, menos consumo de energía, menos tensión, menos ruido y menos polvo. Se ha denominado “inteligencia virtual” a una amplia gama de posibilidades

donde la gente puede trabajar de manera flexible, accediendo a los recursos de la computadora sin necesidad de un espacio fijo o una oficina.

Conviene revisar en qué medida el cambio de paradigma inmobiliario pudiera estar relacionado con el uso de dispositivos móviles por persona, así como el grado de penetración de las computadoras y del Internet, de tal manera que resulta crucial medir el grado de qué tan “informatizada” se encuentra una sociedad, particularmente el caso mexicano. Como bien señala Hardy *et al.* (2008: 28), la incorporación de nuevas tecnologías, como cámaras web, sistemas de voz y datos, computadoras personales, teléfonos móviles y dispositivos USB, reduce en gran medida la movilidad territorial; por lo tanto, los efectos de la nueva conectividad refiere a que el tiempo de trabajo puede ser a cualquier hora y desde cualquier lugar.

En el numeral 141 del *Manual de Recursos Materiales y Servicios Generales* que regula la gestión inmobiliaria federal se establece una clasificación de inmuebles susceptibles de ser arrendados, que son las oficinas públicas para uso administrativo, es decir, aquéllas en las cuales las Instituciones Públicas realizan actividades relacionadas con el cumplimiento de sus atribuciones y no proporcionan de manera preferente atención directa al público, y que bien pudiera prescindirse del personal en el sitio laboral.

Asimismo, existen oficinas públicas de atención al público que son aquéllas en las cuales las Instituciones Públicas, principalmente, proporcionan al público servicios o reciben de éstos el pago de contribuciones, por lo que son imprescindibles en la relación de las autoridades con el ciudadano. Por último, existen las oficinas públicas para la presentación de servicios, que son aquéllos inmuebles para el almacenamiento de bienes muebles, terrenos, naves industriales y demás inmuebles que se utilicen para la operación de los servicios a cargo de las Instituciones Públicas y que no correspondan a los anteriores.

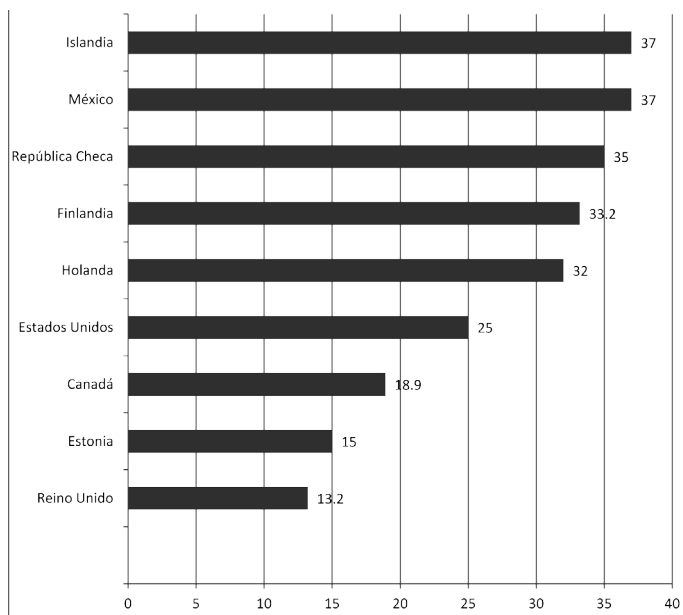
Al revisar algunos indicadores sobre el grado de desarrollo de la sociedad de la información en los países que forman la red de organismos administradores de inmuebles públicos, conocida como *The Workplace Network* (TWN),²⁴ en donde participa México junto con otros 14 países, sin duda, los resultados muestran cómo diversos países europeos mantienen altos grados

²⁴ La organización TWN fomenta el asociacionismo, intercambio de ideas, de estrategias y soluciones sobre la política pública para la sustentabilidad e innovación inmobiliaria. Para mayor información, véase la página web <http://www.theworkplacenetw.org/index.asp>

de accesibilidad y conectividad mediante las redes de información, lo cual, como se verá más adelante, ha generado cambios en el uso y aprovechamiento de los recursos económicos y materiales, particularmente en la administración de los inmuebles y del funcionamiento de la infraestructura.

Tanto en el Reino Unido como en Estonia se registran los niveles más bajos de ocupación de metros cuadrados por servidor público: 13.2 y 15 (gráfica 1), respectivamente, pero sobresale que el número de personas que usa computadoras y red de Internet (mediante una computadora, *smartphone* o televisión digital a través de una red fija o móvil) es de los más altos a nivel mundial. En el Reino Unido hay 84 usuarios de Internet por cada 100 habitantes y en Estonia existen 74 por cada 100. En Estonia, el número de suscripciones de servicios de telefonía celular móvil es de 160 por cada 100 habitantes y el porcentaje de la población que usa Internet es del 79%, lo cual habla de que los trámites con el gobierno se pueden realizar desde los dispositivos móviles con acceso a Internet (cuadro 1).

Gráfica 1. Metros cuadrados por servidor público en países seleccionados de la TWN



Fuente: elaboración propia con información de TWN

Cuadro 1. Indicadores sobre la sociedad de la información en los países de la TWN

	Uso por cada 100 habitantes		Calidad		Cobertura	
	Usuarios de computadoras	Usuarios de Internet	Subscripciones de internet de banda ancha fija por cada 100 habitantes	Bits de ancho de banda de internet internacional por segundo per cápita	Subscripciones a telefonía celular móvil por 100 habitantes	Individuos usuarios de internet como % de la población
	2010	2010	2010	2010	2012	2012
Australia	ND	75.9	24.15	31,392	106	82
Brasil	44.1	40.7	6.81	5,130	125	50
Canadá	ND	81.3	29.71	43,955	80	87
Dinamarca	89.9	88.8	37.72	126,194	118	93
Estonia	75.6	74.2	25.1	17,164	160	79
Finlandia	88.7	86.9	28.57	93,214	172	91
Irlanda	72	69.8	21.04	44,693	107	79
Japón	66.9	77.6	26.71	12,293	111	79
México	40.1	31.1	9.98	2,272	83	38
Países Bajos	91.7	90.7	38.1	139,986	118	93
Noruega	93.8	93.3	35.26	102,270	117	95
Sudáfrica	ND	12.3	1.49	211	131	41
Suecia	92.8	90	31.85	213,265	125	94
Reino Unido	86.7	84.7	31.46	112,482	135	87
Estados Unidos	ND	74.2	27.71	29,093	95	81
Nota: No se incluyó a Islandia.						

Fuente: The World Bank, World Development Indicators 2012 y 2014

Sin duda, la adaptación de las estructuras burocráticas hacia una mayor informatización de sus procesos y reducir la presencia física de las personas en las oficinas estará sometida (y así debería ser) al escrutinio minucioso para eliminar cualquier práctica de abuso que implica ostentar un puesto o cargo público. Seguramente, se dispararán otros mecanismos de control sobre las labores de los burócratas y las tareas para el diseño de la evaluación a partir de resultados se convertirán en una importante herramienta.

México tiene el promedio más alto de ocupación entre los miembros de la organización TWN que es de 37 metros cuadrados por servidor público. Es difícil predecir si la ampliación de las tecnologías de la información y el uso de redes móviles en México logrará a mediano y a largo plazos una reducción de los metros ocupados por servidor público en cuanto a la disminución de oficinas públicas para uso administrativo, ya que la velocidad y la rapidez del Internet es de las más bajas de la Organización para la Cooperación y el

Desarrollo Económico (OCDE), por lo que esta tendencia global difícilmente implicaría reducir las brechas de acceso a los bienes informáticos y a los servicios de Internet que actualmente definen las condiciones de desarrollo social y económico de las regiones del territorio nacional.

En 2010, había tan sólo 40 usuarios de computadoras por cada 100 habitantes y 31 usuarios de Internet por cada 100 habitantes. Las suscripciones de Internet de banda ancha fija ascendieron a 9.98 por cada 100 habitantes, lo cual está muy lejano de las 27.71 suscripciones que existen en los Estados Unidos o de las 29.71 que están registradas en Canadá. En 2012, había 83 suscripciones de telefonía celular por cada 100 habitantes y el porcentaje de usuarios de Internet representó el 38% del total de la población, el cual está muy lejos del promedio de los países de la TWN que es casi de 80% de usuarios con relación a la población total.

Evidentemente, las reformas estructurales en materia de Telecomunicaciones de 2014, al tener como objetivo explícito el que el Estado garantice el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e Internet, el uso y el aprovechamiento del patrimonio inmobiliario federal, juegan un papel central en el fortalecimiento de las políticas de accesibilidad a las redes de la información y de competencia de este sector.

Los inmuebles históricos tienen el problema de que el grosor de los muros de mampostería y las losas de viguería no permite optimizar las líneas de Internet inalámbrico. Sin embargo, no solamente producirá una reducción de precios y tarifas, sino que a mediano y a largo plazos las formas de organización burocrático administrativa se irán ubicando en una órbita de un avance en la digitalización y mayor distancia física (pero a su vez habrá conectividad virtual) entre los servidores públicos y los ciudadanos como clientes de los servicios del Estado.

Con esta reforma se busca sentar las bases para que no sólo los inmuebles de la Administración Pública Federal, sino los derechos de vía de las vías generales de comunicación, la infraestructura asociada a estaciones de radiodifusión, las torres de transmisión eléctrica y de radiocomunicación, las posterías en que estén instalados cableados de distribución eléctrica, así como los postes y ductos, entre otros, estén disponibles para el uso y el aprovechamiento de todos los concesionarios que participen como

ofertantes de los servicios de telecomunicaciones para la población. Sin duda, hay grandes desafíos, retos y áreas de oportunidad que se abrirán conforme exista una coordinación entre las necesidades inmobiliarias de la Administración Pública Federal y el desarrollo de la sociedad de la información en México, lo cual será parte del reflejo del desarrollo social, económico y tecnológico al que se aspira lograr.

Conclusiones

El patrimonio inmobiliario federal mexicano aporta valor económico y coadyuva a la realización de las actividades medulares del Estado en razón de calidad y cobertura de los servicios públicos que debe proveer a la población. El papel que representan los inmuebles federales dentro de las ciudades es esencial para elevar el potencial de crecimiento económico en razón de las posibilidades que reviste el pleno aprovechamiento de los espacios públicos y la infraestructura física instalada.

Resulta fundamental instrumentar una administración moderna y transparente que posibilite saber con exactitud qué se tiene, dónde y a cuánto asciende el valor del patrimonio inmobiliario federal, así como regularizarlo administrativamente, lo cual requiere de la participación cada vez más activa de todas las instituciones públicas. Al día de hoy sigue la administración pública federal dependiendo de los arrendamientos de oficinas públicas para uso administrativo, lo cual, sin duda, es un área de oportunidad para que se reduzca el gasto de operación gubernamental. En este sentido, México tiene que reducir el número de metros ocupados por servidor público, buscar optimizar el stock inmobiliario existente y modernizar los inmuebles que sean susceptibles de ello.

Las tareas de gestión y administración de los bienes inmuebles públicos, particularmente de la federación, se han venido transformando en nuestro país. Ya no se trata exclusivamente de registrarlos y valuarlos, sino de verdaderamente administrarlos. El reto del actual INDAABIN es brindar mayor certeza y transparencia en los procesos de adjudicación (destinos) y enajenación de los inmuebles, simplificar los trámites administrativos de esos procedimientos, brindar mayor equidad en la toma de decisiones para el mejor aprovechamiento de los inmuebles, promover junto con los otros órdenes de gobierno aquellas tareas de mejoramiento para el desarrollo local. Todo ello para conseguir un óptimo aprovechamiento de los inmuebles federales, así

como un manejo responsable y racional de los recursos económicos asociados a su mantenimiento y conservación.

En la medida en que las tecnologías de la información sean herramientas de uso generalizado por parte de la población se producirán cambios en las tendencias vinculadas al uso del lugar de trabajo burocrático, lo cual podría anticipar una ruta hacia una menor utilización de las oficinas públicas para uso administrativo y de una paulatina entrada de nuevas formas de organización y administración de los inmuebles públicos federales.

Bibliografía

- Cuauhtémoc, G., A., 2006: *Evolución de la regulación jurídica y de la organización administrativa sobre la administración y valuación de los bienes nacionales*, México: INDAAABIN, julio, s/c: mimeo.
- Delgadillo, G., L., H. y Espinosa M., L., 2004: *Compendio de derecho administrativo*. Segundo Curso, México: Porrúa.
- Delgadillo, G., L., H. y Espinosa M., L., 2012: *Elementos de derecho administrativo*. Segundo Curso, México: Limusa.
- Fernández, R., J., (Coordinador), 2011: *Estudios de derecho urbanístico*, México: UNAM-Coordinación del Programa de Posgrado en Derecho-Facultad de Estudios Superiores ACATLÁN.
- Fernández, R., J., (Coordinador), 2012: *Estudios Jurídicos sobre Administración Pública*, México: UNAM-BUAP.
- Fraga, M., 1998: *Derecho administrativo*, México: Porrúa.
- Hardy, B., 2008: *Working beyond walls. The government workplace as an agent of change*, U.K.: Office of Government Commerce.
- Grubisic, M., Mustafa N. y Gorana R., 2009: "Towards efficient public sector asset management", en *Financial Theory and Practice*, vol. 33, Número 3, pp. 329-362.
- Lustig, N., 2001: México: "Hacia la reconstrucción de una economía", en Martínez M., R., 2009: *Derecho administrativo*, FCE, México. 1^{er} Curso, México: Oxford University Press.
- Lustig, N., 2009: *Derecho administrativo*, 2^o Curso, México: Oxford University Press.
- O'Donnell, G., S., 2008: "Foreword", en Hardy Bridget et al. *Working beyond walls. The government workplace as an agent of change*.
- SHCP, Secretaría de Hacienda y Crédito Público, 2013: consultado en http://www.apartados.hacienda.gob.mx/contabilidad/documentos/informe_cuenta/2013/doc/t2/GF.01.07.vd.pdf
- Rifkin, J., 2000: "La era del acceso. La revolución de la nueva economía", en Ross, P., 2014: *The year of workplace reinvention*, México: Paidós, consultado en http://www.huffingtonpost.com/pam-ross/workplace-reinvention_b_4541805.html
- The World Bank, 2012: *World Development Indicators 2012*.
- The World Bank, 2014: *World Development Indicators 2014*.
- Thompson J. y Cali R., 2014: *Results-Only Work Environment™ or ROWETM*, consultado en <http://gorowe.com/pages/about-rowe>.

Ecosistema fluvial urbano: evaluación ecológica y visual del río Tamazula en la ciudad de Culiacán, Sinaloa

Urban waterway ecosystem: Ecological and visual evaluation of the Tamazula river, located in Culiacán, Sinaloa

Yazmín Paola Íñiguez-Ayón*

César Ángel Peña-Salmón*

Sergio Efrén Sicairos-Avitia**

Recibido: marzo 13 de 2015

Aceptado: mayo 19 de 2015

Resumen

El propósito de este trabajo fue evaluar la calidad ecológica y visual del ecosistema fluvial urbano del río Tamazula. Se adaptaron diferentes índices de calidad ecológica y se aplicó una encuesta a una muestra estadística representativa de los habitantes de la ciudad de Culiacán. Los resultados mostraron una discrepancia entre la calidad ecológica y visual. Además, se constató que la vegetación juega un papel importante en la valoración ecológica como visual. A partir de los resultados, se sugiere crear un plan integral de gestión, a fin de lograr que las oportunidades de recreación que el ecosistema ofrece sean compatibles con los aspectos ecológicos y visuales.

Palabras clave: ecosistema fluvial urbano, calidad ecológica, calidad visual del paisaje.

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the ecological and visual quality of urban waterway ecosystem of the *Tamazula* river. Different ecological quality index were adapted and a survey was carried out to the *Culiacán* inhabitant. The results showed a discrepancy between ecological and visual quality. In addition it was found that vegetation plays an important role in the ecological and visual assessment. From the results, it is suggested the creation of a holistic management plan, in order to achieve that the recreational opportunities which the ecosystem offers are compatible with ecological and visual aspects.

Keywords: urban waterway ecosystem, ecological quality, landscape visual quality.

*Universidad Autónoma de Baja California. E-mails: arq.yazminpaola@gmail.com, cesarpena@uabc.edu.mx

** Universidad Autónoma de Sinaloa. E-amil: ssicairos@hotmail.com

Introducción

En el último siglo las ciudades en México han experimentado una incesante expansión urbana hacia espacios periféricos naturales y márgenes de los ríos (Sánchez y Batres, 2007), lo cual ha incidido en modificaciones en su estructura, composición y funcionamiento (Mesa, 2009) provocando el deterioro ecológico, así como la pérdida y depredación progresiva de los recursos naturales urbanos (Sánchez y Batres, 2007; Batres y otros, 2010).

No obstante, los ecosistemas fluviales urbanos se encuentran aún más alterados y vulnerables por las presiones antropogénicas (Paul y Meyer, 2001; Naiman y Dudgeon, 2011) debido a la reducción de la diversidad morfológica, la destrucción de los hábitats naturales (Freeman y Ray, 2001; Millington y otros, 2015), la disminución del caudal de agua, la pérdida de la capacidad de mantenimiento de la fauna y flora fluvial y el aumento del efecto de borde por la ubicación de vías de comunicación en los cauces (Ureña, 2002).

De igual manera, el paisaje fluvial se afecta debido a que el ecosistema y el paisaje son dos elementos integrales, es decir, uno depende del otro como componentes ecológicos (Odum y Barrett, 2006). Los paisajes fluviales conformados por los cauces y las riberas en el medio urbano son la síntesis de un sistema de relaciones naturales y sociales (Pellicer, 2002; Vidal-Abarca, y otros, 2014), pues el paisaje es percibido por el hombre identificando un sitio concreto detonando las peculiaridades del lugar generándose una señal de identidad (Ureña, 2002).

El paisaje es la fisonomía, la morfología o la expresión formal del espacio y de los territorios y refleja la visión que la población tiene sobre su entorno (Mateo, 2003). En el paisaje convergen percepciones, identificaciones y representaciones del habitante o los habitantes, los cuales se traducen en valoración social, la cual permite que se den los procesos de apropiación y pertenencia a través de la generación de vínculos con los lugares. El concepto de sentido de pertenencia se refiere a la acción y al sentimiento de poseer y gestionar un espacio, independientemente de su propiedad legal, por uso habitual o por identificación (Vidal y Pol, 2005).

Por otra parte, el reporte de la organización *Millennium Ecosystem Assessment* (MA, 2005) afirma que sólo con un enfoque integral se pueden evaluar aspectos ecológicos como asuntos sociales, generados por los ecosistemas, debido a que en los últimos años se ha desarrollado una gran variedad de

índices para evaluar la calidad ecológica de los ecosistemas fluviales, como: calidad hidromorfológica, calidad fisicoquímica y calidad biológica (Ordeix y otros, 2012). Aunque no se han incorporado aspectos sociales (Vidal-Abarca, y otros, 2014), éstos se pueden evaluar a partir de la opinión de la población frente al paisaje (De la Fuente y Mühlhauser, 2006; Pérez-Fernández, 2012).

De acuerdo con Rodríguez y Reyes (2008), la inexistencia de evaluaciones integrales no sólo implica el desconocimiento de la calidad ecológica y la valoración de la población de los ecosistemas, sino también las consecuencias que tienen los usos, las actividades y la ocupación antrópica sobre estos sistemas. A la fecha, en México la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) emplea de manera oficial el Índice de Calidad del Agua (ICA) a través del uso de los parámetros DBO y DQO (CONAGUA, 2014), enfatizado solamente el aspecto físico-químico (Pérez y Pineda, 2006).

Como menciona Rodríguez y Reyes (2008), la evaluación de la calidad ecológica posibilita la comparación entre la situación ecológica actual de los ecosistemas y la deseada, mientras que la evaluación de la calidad visual del paisaje identifica los sitios con alto valor paisajístico, de identidad y sentido de pertenencia de la población (De la Fuente y Mühlhauser, 2012) con el propósito de planificar, conservar y gestionar los espacios naturales urbanos tratando de alcanzar la visión de la sustentabilidad. En este sentido, este estudio tiene como objetivo general evaluar la calidad ecológica y visual del ecosistema fluvial del río Tamazula en la ciudad de Culiacán, Sinaloa, y como objetivos particulares: conocer la percepción de la calidad visual de los habitantes de la ciudad de Culiacán e identificar patrones de preferencia por el paisaje fluvial y los componentes del paisaje responsables de sus preferencias.

Área de estudio

El río Tamazula nace en la Sierra Madre Occidental en el estado de Durango. El escurrimiento medio anual es de 769 millones de metros cúbicos, el máximo de 1,073 millones y el mínimo de 337 millones; en su cauce se encuentra la estación hidrométrica de Sanalona; el área de la cuenca hasta la estación es de 3,657 kilómetros cuadrados y su longitud es de 250 kilómetros. Este río junto con el río Humaya se unen para formar el nacimiento del río Culiacán en la ciudad de Culiacán, Sinaloa (GES, 2009).

Este estudio se realizó en la zona urbana que recorre el río Tamazula en la ciudad de Culiacán, Sinaloa. Tiene una longitud en la zona urbana de

9.5 kilómetros, desde la zona industrial del Barrio hasta el parque urbano conocido como “Isla de Oraba” (ver figura 1). Comprende la descripción de ambas márgenes del río Tamazula aguas abajo del primer sitio.

Figura 1. Margenes del río Tamazula



En la ciudad de Culiacán, el río Tamazula ha tenido varias transformaciones en los últimos 20 años con la implementación del proyecto urbano Desarrollo Urbano Tres Ríos (DUTR), ya que se hicieron trabajos de dragado y rectificación del cauce con el fin de tener una mayor capacidad de conducción; asimismo, se deforestaron y ocuparon las zona de inundación de las riberas para la construcción de vialidades y puentes, así como zonas habitacionales, turísticas y comerciales (Félix, 2013). En la actualidad, sobre una parte de las riberas de río se encuentra el Parque Las Riberas que sirve como un espacio de esparcimiento y recreación para la población de la ciudad.

Materiales y método

Para la evaluación de la calidad ecológica, se utilizaron cinco índices de calidad, los cuales se describen más adelante. Para la evaluación de la calidad visual, se aplicó una encuesta de preferencias a la población y se determinaron cinco unidades de paisaje (UP); cada UP fue seleccionada como representación de la heterogeneidad presente en el hábitat del ecosistema fluvial urbano. Para evaluar la calidad ecológica del ecosistema fluvial, por cada UP se seleccionó un sitio de muestreo, que se identificó por las tres primeras letras de Tamazula seguido de un número natural consecutivo; ejemplo: TAM 1, TAM 2, etc. (ver

figura 2). El sitio de muestreo TAM 1 (ver cuadro 1) se identificó visualmente con mínimas afectaciones, mientras que los otros cuatro sitios aguas abajo han sido afectados en su estructura por impactos antropogénicos.

Figura 2. Afectaciones

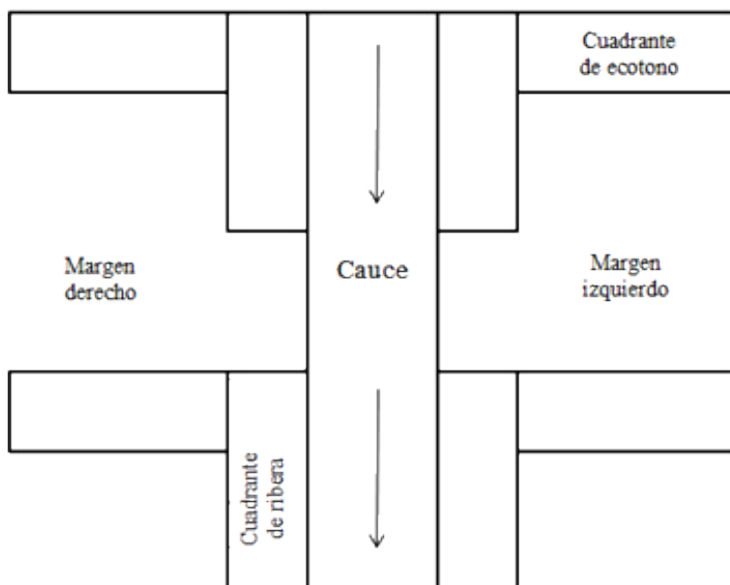


Cuadro 1. Localización y descripción de sitios de muestreo del río Tamazula.

Sitios de muestreo	Localización	Modificaciones de las riberas y cauce	Tipo de vegetación de ribera
TAM 1	24°48'38.18"N 107°20'42.50"O	Riberas y cauce sin modificaciones	Vegetación arbórea, arbustiva y herbácea
TAM 2	24°48'50.95"N 107°21'25.75"O	Riberas y cauce con modificaciones	Vegetación arbórea, arbustiva y herbácea
TAM 3	24°49'17.85"N 107°22'46.30"O	Riberas y cauce con modificaciones	Vegetación arbórea, arbustiva y herbácea
TAM 4	24°48'56.85"N 107°23'7.01"O	Riberas y cauce con modificaciones	Vegetación arbórea dispersa
TAM 5	24°48'47.60"N 107°23'51.01"O	Riberas y cauce con modificaciones	Vegetación arbórea dispersa

Para la evaluación de la calidad ecológica, el levantamiento de datos se realizó en el julio de 2013. En cada uno de los sitios de muestreo se delimitaron cuatro cuadrantes de 10 x 30 metros cada uno (ver figura 3); se registraron y cuantificaron solamente organismos arbóreos y se registró el diámetro a la altura del pecho (DAP) a una elevación del suelo de 1.30 metros de cada uno de los organismos cuantificados.

Figura 3. Cuadrantes



Se muestrearon solamente organismos arbóreos porque su estructura y crecimiento no cambian considerablemente entre las diferentes épocas del año (Falcón, 2007) y la vegetación es un perfecto reflejo de las condiciones o régimen de disturbios, a los cuales son sometido los ecosistemas durante un tiempo determinado (Rubio y otros, 2014). Para el análisis de los datos de cada sitio de muestreo, se tomaron ambos márgenes como una unidad.

Índice de calidad de vegetación de ribera (CVR)

Este índice se adaptó a partir del estudio cuantitativo de la vegetación arbórea en las riberas de los ríos Tamazula, Humaya y Culiacán en la zona urbana de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, realizado por Sicairos y otros (2008), el cual fue integrado por cuatro componentes: tendencias poblacionales, especies nativas, correlaciones positivas y correlaciones negativas.

A cada componente, se le asignó un puntaje que oscila de 0 a 25 puntos. En el componente de tendencias poblacionales se valoró la presencia de especies arbóreas. Los puntajes son los siguientes: ninguna especie, 0; especies en decadencia: 5; especies adultas: 5; especies jóvenes: 7; y plántulas: 7. En el componente de especies nativas, se valoró el porcentaje de especies nativas presentes: ninguna especie = 0, <30% de especies nativas = 5, <50% de especies nativas = 10, <70% de especies nativas = 20 y >70% de especies nativas = 25. En el componente de correlaciones positiva se valoró el mayor

número de interacciones tendientes al equilibrio entre las especies: $0-3 = 0$, $4-7 = 5$, $8-11 = 10$, $12-15 = 15$, $16-19 = 20$, $20-22 = 25$. En el componente de correlaciones negativas se valoró el menor número de interacciones tendientes al desequilibrio entre las especies: $12-22 = 0$, $8-11 = 5$, $4-7 = 15$, $0-3 = 25$.

Con la sumatoria de los puntajes finales de los componente, se emitió un juicio de calidad, el cual va de calidad muy buena ≥ 95 puntos, calidad buena $>75-94$ puntos, calidad regular $>55-75$ puntos, calidad mala $>25-55$ puntos y calidad pésima ≤ 25 puntos.

Índice de Diversidad de Especies Arbóreas (DEA)

Para determinar el índice DEA, primero se calculó el índice de Shannon-Wiener (ISW) (Shannon y Weaver, 1949) mediante la siguiente fórmula:

Donde:

P_i = densidad relativa.

$\ln$ = Logaritmo natural.

Una vez obtenidos los datos, se asignó un puntaje que oscila de 0 a 25 puntos. Los puntajes son: $0.00-0.20 = 0$, $0.21-0.40 = 5$, $0.41-0.60 = 10$, $0.61-0.80 = 20$, $>0.80 = 25$. Posteriormente, se emitió un juicio de calidad: calidad muy buena, 25 puntos; calidad buena, 20 puntos; calidad regular, 10 puntos; calidad mala, 5 puntos; y calidad pésima, 0 puntos.

Índice de impactos (PI)

A partir del índice PI (Cowx y Welcomme, 1998; Arribas y otros, 2002) se identificaron los impactos directos e indirectos, después se calculó el PI con la siguiente fórmula:

Donde:

PT = total de perturbaciones probables

PO = total de perturbaciones observadas

Una vez que se obtuvo el dato, se emitió un juicio de calidad, el cual va de calidad muy buena ≥ 95 puntos, calidad buena $>75-94$ puntos, calidad regular $>55-75$ puntos, calidad mala $>25-55$ puntos y calidad pésima ≤ 25 puntos.

Índice de grado de naturalidad del canal fluvial (GNCF)

El índice GNCF se adecuó a partir del índice QBR (Munné y otros, 1998) en donde solamente se tomó en cuenta el componente de naturalidad del canal. La puntuación fue la siguiente: cauce canalizado = 0, signos de alteración y estructuras rígidas = 5, modificaciones en las terrazas adyacentes que modifiquen el canal = 10, canal sin modificaciones = 25. Posteriormente, se emitió un juicio de calidad: de calidad muy buena, 25 puntos; calidad buena, 20 puntos; calidad regular, 10 puntos; calidad mala, 5 puntos; y calidad pésima, 0 puntos.

Índice de Calidad Ecológica del Espacio Ribereño (CEER)

El índice CEER se adaptó del índice CER (Corigliano y otros, 2008) y se calculó con la sumatoria de la puntuación de los cuatro índices antes citados. La puntuación fue la siguiente: calidad muy buena = 5, calidad buena = 4, calidad regular = 3, calidad mala = 2 y calidad pésima = 1. Posteriormente, se emitió un juicio de calidad: calidad muy buena ≥ 16 puntos, calidad buena $>12-16$ puntos, calidad regular $>8-12$ puntos, calidad mala $>4-8$ puntos y calidad pésima ≤ 4 puntos.

Encuesta: calidad visual

Para la evaluación de la calidad visual del paisaje se aplicó una encuesta para la cual se determinó estadísticamente una muestra representativa de los habitantes de la ciudad de Culiacán utilizando la siguiente fórmula:

Donde:

n = número de elementos de la muestra representativa.

N = número de elementos del universo (176,797 viviendas habitadas).

p y q = probabilidades con las que se presenta el fenómeno (0.5).

Z^2 = valor crítico correspondiente al nivel de confianza elegido (95%).

i = margen de error permitido (7%).

Resultó una muestra total de 196 viviendas habitadas, las cuales fueron seleccionadas por medio del muestreo estratificado; una vez seleccionada la vivienda, se aplicó el cuestionario a un habitante de la vivienda mayor de 18 años. La encuesta se aplicó durante mayo de 2014 y se integró por un cuestionario y valoración de fotografías. El cuestionarios se dividió en tres

partes: información general del encuestado, preferencias de elementos del paisaje y grado de satisfacción paisajística.

Para la valoración de fotografías, se fotografiaron las cinco UP que en general representan casi todas las combinaciones paisajísticas de la situación actual del paisaje fluvial. La valoración de fotografías consistió en mostrar 15 fotos en color, 3 por cada UP y se pidió al encuestado que emitirán un juicio de valor en una escala de 1 a 5 en donde 1 era muy mala, 2 mala, 3 regular, 4 buena y 5 muy buena. El análisis del cuestionario se llevó a cabo con el programa informático de manejo de estadísticas para las ciencias sociales (SPSS, por sus siglas en inglés), aplicando técnicas monovariantes, describiendo cada una de las preguntas en frecuencias y convirtiéndolas en porcentaje, esta técnica ya ha sido probada en estudios previos (Leal, 1992; Bori-Sanz y Niskanen, 2002).

Resultados

En el asunto de la calidad ecológica, de los cinco sitios de muestreo, en total se identificaron y cuantificaron 22 especies arbóreas (ver cuadro 2); de éstas, el 54% de las especies son nativas de ambientes ribereños y el 46% son especies introducidas. Las especies que cuentan con un mayor número de organismos son: *Populus mexicana*, *Leucaena leucocephala*, *Pithecellobium dulce*, *Guazuma ulmifolia*, *Salix nigra* y *Acacia cochliacantha* de este grupo de especies, el 83% son nativas de ambientes ribereños y el 17% son especies introducidas.

Índice CVR

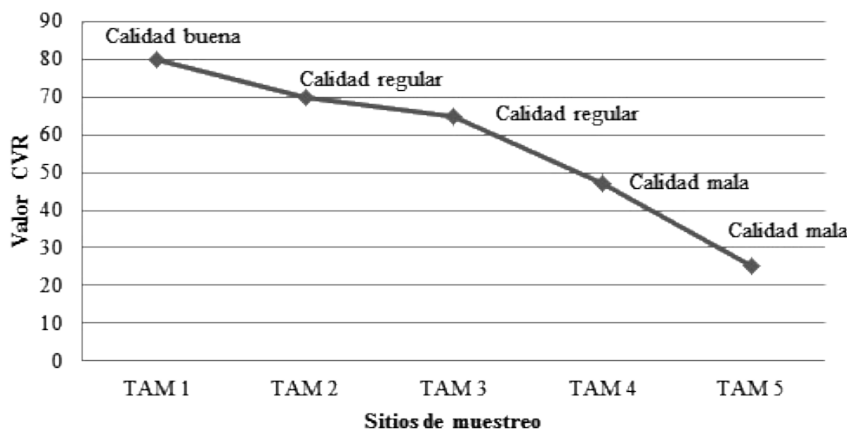
Este índice evidenció que las condiciones de calidad de la vegetación arbórea van disminuyendo (ver figura 4) conforme los sitios de muestreo se encontraban más cercanos al área urbana; esto es que, mientras el sitio TAM 1 mostró una calidad buena, los valores del índice van reduciéndose hasta los sitios TAM 4 y TAM 5, los cuales manifestaron una condición de calidad mala, es decir, se han manifestado alteraciones intensas.

En los sitios que indicaron calidad de regular a mala se encontró que el 90% de las especies muestreadas eran jóvenes; el 60% de las especies predominantes era introducida y la densidad de las especies era mucho menor que en los sitios de muestreo que indicaron la condición de calidad buena.

Cuadro 2. Distribución de especies arbóreas identificadas y cuantificadas en río Tamazula.

Especie	Nativa o introducida	Número de individuos
<i>Acacia cochliacantha</i>	Nativa de ambiente ribereño	56
<i>Acacia farnesiana</i>	Nativa de ambiente ribereño	2
<i>Azadirachta indica</i>	Introducida de la India	1
<i>Caesalpinia cocalaco</i>	Nativa de ambiente ribereño	1
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	Introducida del trópico del sur de México	2
<i>Cassia fistula</i>	Ornamental Introducida	2
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Introducida de Oceanía	2
<i>Delonix regia</i>	Introducido de Madagascar	1
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Nativa de ambiente ribereño	2
<i>Ficus benjamina</i>	Introducida de la India	1
<i>Ficus nitida</i>	Nativa de ambiente ribereño	1
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Nativa de ambiente ribereño	16
<i>Leucaena leucocephala</i>	Maleza Originaria del Sur de México	23
<i>Lysiloma divaricata</i>	Nativa de ambiente ribereño	2
<i>Parkinsonia aculeata</i>	Nativa de ambiente ribereño	4
<i>Pithecellobium dulce</i>	Nativa de ambiente ribereño	34
<i>Populus mexicana</i>	Nativa de ambiente ribereño	24
<i>Salix nigra</i>	Nativa de ambiente ribereño	355
<i>Sapium lateriflorum</i>	Nativa de ambiente ribereño	1
<i>Tamarix spp</i>	Introducida del Mediterráneo Europeo	1
<i>Terminalia cattapa</i>	Introducida del trópico del sur de México	1
<i>Washingtonia filifera</i>	Ornamental Introducida del Sur de California USA	5

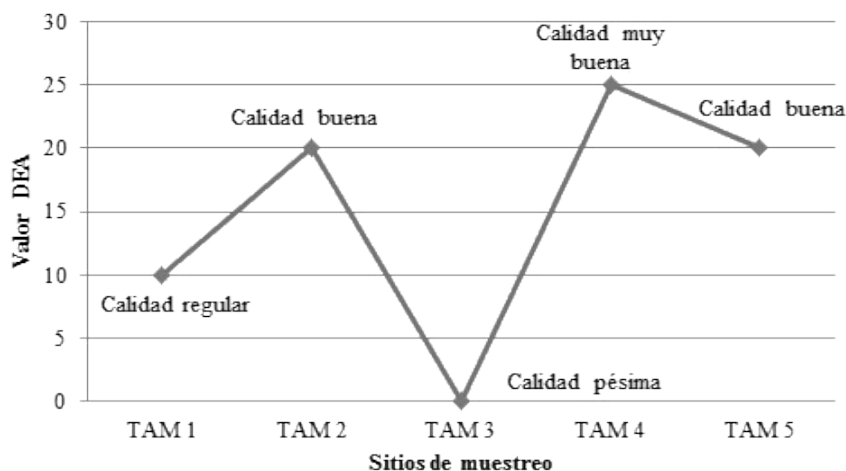
Figura 4. Condiciones de calidad de la vegetación arbórea



Índice DEA

El índice DEA manifestó en el sitio TAM 3 (ver figura 5) una condición de calidad pésima debido a que se identificaron solamente tres especies arbóreas *Terminalia cattapa*, *Pithecellobium dulce* y *Salix nigra* de éstas dos son nativas y una introducida, el promedio del DAP de la especie *Salix nigra* fue de 13 centímetros, de la especies *Pithecellobium dulce* de cinco centímetros y el de *Terminalia cattapa* de cinco centímetros, es decir, este sitio ha tenido alteraciones importantes en la estructura del bosque de ribera.

Figura 5. Sitio de muestreo

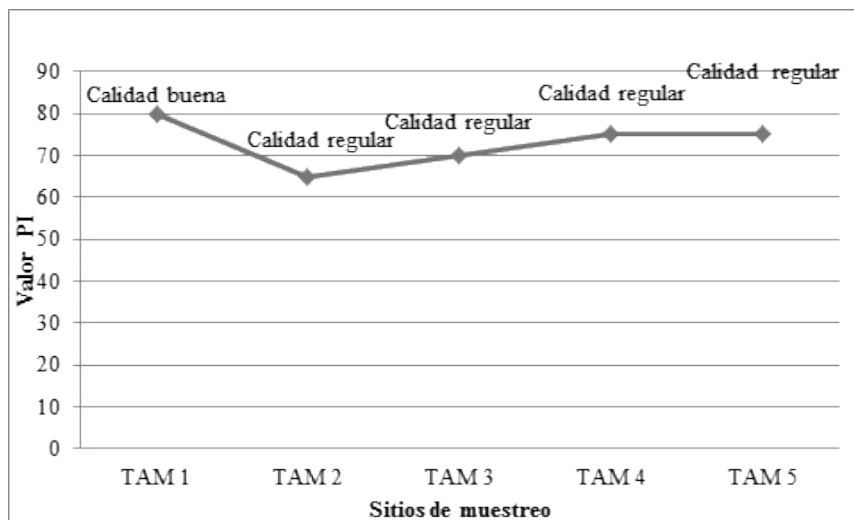


Mientras que los otros cuatro sitios presentaron una condición de regular a muy buena, reflejando una heterogeneidad en la comunidad arbórea a través de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.

Índice PI

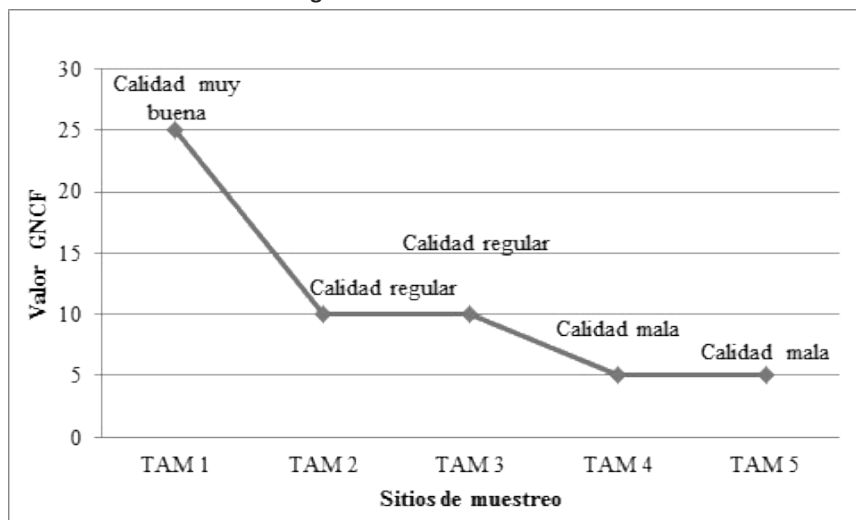
Este índice mostró que el sitio TAM 1 (ver figura 6) es el que menos impactos directos e indirectos ha tenido; por encontrarse más alejado de la zona urbana, se puede suponer fue factor para presentar una condición de calidad buena. Mientras que el sitio TAM 2, al estar bordeado de zonas habitacionales, tuvo el mayor número de impactos, presentando con ello una condición de calidad regular, es decir, inicio de alteraciones importantes.

Figura 6. Sitio de muestreo



Índice GNCF

El índice GNCF mostró que la condición de calidad disminuye considerablemente mientras los sitios se encuentran más cercanos al área urbana más consolidada, es decir que el sitio TAM 1 (ver figura 7) que se encuentra al inicio de la zona urbana, tuvo la condición de calidad más alta del índice, mientras que los sitios TAM 4 y TAM 5 que se encuentran en la zona más consolidada de la ciudad obtuvieron la condición calidad mala es decir que han sido objeto de alteraciones intensas.

Figura 7. Condición de calidad

Índice CEER

El índice CEER mostró los sitios TAM 3, TAM 4 y TAM 5 (ver figura 8) con una condición de calidad ecológica regular, mientras que el sitio TAM 2 presentó una condición de calidad ecológica buena y el sitio TAM 1 una condición de calidad ecológica muy buena. Los sitios donde se observó una marcada disminución de la calidad del índice CEER son áreas que han sido afectadas por actividades humanas. El sitio TAM 3 ha tenido varias modificaciones en las terrazas y en el cauce, propiciando con ello la tala de gran parte del bosque de ribera, mientras que los sitios TAM 4 y TAM 5 son utilizados en la actualidad como zonas de recreación.

Figura 8. Condición de calidad

Preferencias paisajísticas expresadas por los habitantes

Al aplicar entre la muestra de población el cuestionario y la valoración de fotografías, se encontró que los encuestados tienen una percepción de calidad de la siguiente manera (ver cuadro 3): el 50% lo percibió como bueno, el 34% como regular, el 14% como muy bueno y solamente el 2% restante lo percibió de malo a muy malo. En el análisis de estos resultados se identificó que existe una valoración positiva por parte de los encuestados hacia el paisaje fluvial.

Cuadro 3. Valoración de la calidad del paisaje del río Tamazula.

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Muy Bueno	28	14%
Bueno	98	50%
Regular	67	34%
Malo	2	1.0%
Muy Malo	1	1.0%
Total	196	100%

Una de las preguntas importantes del cuestionario fue: ¿Qué lugares del río Tamazula prefieren visitar en la zona urbana de la ciudad de Culiacán? El 41% de los encuestados contestó (ver cuadro 4) que en donde exista infraestructura para realizar actividades recreativas, el 30% en donde se pueda contemplar el paisaje de forma natural (sin alteraciones) y el 17% en donde existan senderos, caminos o miradores para contemplar el paisaje (mínimas alteraciones).

De lo anterior se identificó que los encuestados tienen preferencia hacia los espacios destinados a la recreación y convivencia, esto puede deberse a que en la actualidad el parque urbano Las Riberas se encuentra emplazado sobre las riberas río Tamazula y la población tiene mayor acceso a estas áreas, mientras que los espacios con menos alteraciones la accesibilidad es limitada.

Los principales indicadores de calidad visual expresados por los encuestados a partir de las características de la vegetación fueron (ver tabla 5): abundante vegetación 37%, vegetación nativa 27% y diversidad de colores en la vegetación 17%. La presencia de vegetación es uno de los patrones comunes relativos a las preferencias del paisaje (Barrasa, 2013).

Cuadro 4. Preferencia de lugares para visitar.

Lugar	Frecuencia	Porcentaje
En donde exista infraestructura para realizar actividades recreativas	80	41%
En donde se pueda apreciar el paisaje de forma natural (sin alteraciones)	58	30%
En donde existan senderos, caminos o miradores para contemplar el paisaje (mínimas alteraciones)	34	17%
No aplica	24	12%
Total	196	100%

Tabla 5. Características de la vegetación como indicadores de calidad visual.

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Abundante vegetación	73	37%
Vegetación Nativa	52	27%
Diversidad en colores de vegetación	33	17%
Vegetación exótica	13	7.0%
Escaza vegetación	11	5.0%
No considera que el río tenga indicadores de calidad visual	4	2.0%
Otros	10	5.0%
Total	196	100%

Sobre las características físicas del cauce del río como indicadores de calidad visual, sobresalieron (ver cuadro 6): la forma natural del cauce con 33%, presencia de agua 24% y riberas del río en forma natural con 13%. Estos datos indicaron que las formas naturales o mínimas alteraciones son la que prefieren los encuestados.

Cuadro 6. Características del cauce como indicadores de calidad visual.

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Forma natural del cauce	65	33%
Presencia de agua	46	24%
Riberas en forma natural	26	13%
Color del agua	21	10%
Riberas transformadas (linealidad)	13	7.0%
Sin agua	13	7.0%
Cauce transformado (linealidad)	8	4.0%
No considera que el río tenga indicadores de calidad visual	4	2.0%
Total	196	100%

Al preguntarle a los encuestados ¿qué sentimiento, emoción o significado le genera el paisaje del río Tamazula?, respondieron de la siguiente manera (ver cuadro 7) relajación/tranquilidad 53%, naturalidad 19% y belleza escénica 10%. Mientras que los términos de identidad y riesgo escasamente sobresalieron.

Cuadro 7 . Significado del paisaje del río Tamazula para los habitantes.

Sentimientos, emoción o significado	Frecuencia	Porcentaje
Tranquilidad/relajación	104	53%
Naturalidad	37	19%
Belleza escénica	19	10%
Diversión	14	7.0%
Identidad	8	5.0%
Riesgo	7	3.0%
Otros	7	3.0%
Total	196	100%

En la valoración de fotografías los encuestados evaluaron la calidad visual de la siguiente manera (ver figura 9): la UP1 como calidad visual regular, la UP 2 como calidad visual regular, la UP 3 como calidad visual mala, la UP 4 como calidad visual buena y por último la UP 5 como calidad visual buena.

Figura 9

Discusión

Los resultados obtenidos muestran por un lado que la vegetación y el cauce han sufrido alteraciones en su estructura, sobre todo en aquellos sitios destinados al uso recreativo, generándose con ello una disminución en la diversidad y densidad de la vegetación nativa, lo cual ha propiciado una fragmentación del bosque de ribera. Pero, por otro lado, son esos sitios los que los encuestados prefieren visitar. Dumont y otros (2005) mencionan que la accesibilidad es un factor importante en el volumen de visita que recibe un área natural. En este estudio se puede constatar esa afirmación debido a que los sitios que cuentan con mayor accesibilidad (transporte público, estacionamiento, acceso a los sitios de recreación) son los sitios que los encuestados prefieren visitar, es decir, que la accesibilidad y necesidad de la población de recreación son aspectos sociales mayormente valorados que el aspecto ecológico.

También es evidente que el ecosistema fluvial es percibido como un componente social de uso recreativo y que el componente ecológico está en un segundo término. Esto también se puede comprobar en los mapas de calidad ecológica (ver figura 7) y visual (ver figura 8) en donde los sitios que mostraron una calidad ecológica regular son los sitios que obtuvieron una calidad visual buena. Es decir, a pesar de que el ecosistema fluvial urbano ha tenido alteraciones negativas principalmente en el componente ecológico, estas afectaciones no son percibidas por los encuestados. La necesidad de recreación por parte de la población ha generado que el valor social esté sobre el valor ecológico.

Por lo antes mencionado, es latente el riesgo de que la población se esté encaminando hacia una actitud poco sensibilizada y desvinculada del medio natural, sobre todo cuando se percibe un conflicto entre uso y conservación del ecosistema fluvial. Como lo mencionan De la Fuente y Mühlhauser (2012), esta situación es una realidad habitual en los espacios naturales situados en los centros urbanos. Este escenario acontece, por un lado, por la poca información que pueden llegar a tener los ciudadanos de la trascendencia de los valores ecológicos, así como por la falta de evidencia física o de investigaciones científicas que puedan dar cuenta de las situaciones presentes en los entornos naturales urbanos.

En este sentido, es de suma importancia el valor de la información ambiental como instrumento de sensibilización social, enfocado sobre todo a los valores ecológicos y paisajísticos; como señalan De la Fuente y Mühlhauser (2012), la información ambiental es una de las muchas tareas que se han considerado prioritarias para la conservación de espacios naturales. De esta forma, es primordial y necesario el uso de métodos de divulgación que permitan comunicar, transmitir y profundizar el valor ecológico y visual del ecosistema fluvial urbano, con el propósito de que la población tenga un mayor conocimiento, interés y aprecio, logrando la conservación del ecosistema y evitar un mayor deterioro de la calidad ecológica que actualmente guarda el ecosistema fluvial del río Tamazula.

También es importante señalar que este espacio mantiene dos roles: el ecológico (procesos ecológicos) y el social (recreativo y paisajístico); sin embargo, en los sitios donde se llevan a cabo las actividades recreativas marcaron una condición de calidad ecológica regular; en este sentido, es imperante la creación de un plan integral de gestión del ecosistema fluvial, en donde el reto consiste en lograr que las oportunidades de recreación que el ecosistema ofrece actualmente sean compatibles y se busque un equilibrio con los aspectos ecológicos, paisajísticos, de conservación y aprovechamiento. Este plan integral de gestión debe estar estructurado por un proceso participativo en donde las instituciones públicas y privadas, así como de los diferentes niveles de gobierno deben participar pero la ciudadanía debe jugar un papel preponderante por medio de la participación activa y de esta forma concebirlo como un proyecto común de todos los ciudadanos de la ciudad de Culiacán y con ello ayudar al mantenimiento de la calidad ecológica y visual del ecosistema.

Por otro lado, hay que resaltar que más de la mitad de los encuestados consideran que la calidad del paisaje tiene una condición entre buena y muy buena. Es decir se tiene una percepción positiva del paisaje fluvial. También los encuestados mostraron preferencia por la vegetación abundante y nativa. Estas tendencias han sido identificadas en estudios anteriores, los cuales indican que la vegetación es uno de los indicadores que incide en la valoración positiva de los individuos (Barrasa, 2013), así como un patrón de preferencias sobre la apreciación del paisaje (Kaplan y otros, 1998). Pero en los sitios de muestreo TAM 4 y TAM 5 más del 40% de las especies muestreadas se identificaron como introducidas. Si en un ecosistema las especies dominantes son introducidas, tiene un menor nivel de naturalidad que otro autóctono. Elosegí y Díez (2009) argumentan que este carácter tiene incidencia negativa en el funcionamiento ecológico fluvial.

En este sentido, es necesario darle prioridad al uso de especies nativas debido a que son las que mejor se adaptan y desarrollan a las características del ambiente fluvial sin dañar la estructura ecológica del ecosistema. Por lo tanto, las intervenciones deberán planificarse cuidadosamente pues cualquier modificación real o potencial supondría una baja aceptabilidad social y una baja en la calidad ecológica del ecosistema fluvial urbano. Es necesaria una mayor regulación así como emprender acciones de manejo y ordenación del paisaje para generar un entorno saludable y conservado.

El paisaje ya no se asocia únicamente con valores ecológicos o visuales, sino, como comenta Hernández (2009), también destaca en aspectos tan importantes como la identidad local, la apropiación y la pertenencia del espacio, los cuales se desarrollan por medio de las vivencias cotidianas dentro del entorno, lo que permite crear vínculos que contribuyen a la utilización y al mantenimiento del espacio. Desafortunadamente, esta situación no es una realidad para los encuestados en este trabajo, debido a que solamente el 5% de los encuestados consideran al paisaje fluvial un elemento de identidad. En este sentido, es necesario promover y reforzar el sentido de identidad, apropiación y pertenencia del espacio, así como la adopción de actividades destinadas a fomentar la sensibilización de la sociedad.

Conclusiones

El uso de los diferentes índices empleados en este estudio orientado a la evaluación de la calidad ecológica contribuyó eficazmente a identificar los

sitios localizados en las riberas del río Tamazula que presentan procesos de deterioro ecológico, causado principalmente por las actividades antropogénicas. Los resultados de este estudio muestran que los sitios de muestreo que presentan una calidad ecológica de muy buena a buena son aquellos que conservan una heterogeneidad en su estructura por medio de la vegetación y de la morfología del cauce, tanto en las riberas como en el canal fluvial. Por lo tanto, la mejora de la estructura actual de la vegetación de ribera en los puntos de menor calidad aumentará la complejidad y la funcionalidad del ecosistema fluvial del río Tamazula.

Esta investigación ofrece una alternativa fácil, sencilla y económica para evaluar la calidad ecológica de ecosistemas fluviales urbanos dada su simplicidad. Las limitaciones para aplicarlo en otros ambientes ribereños son: tener conocimiento sobre especies vegetales para su identificación, adaptar el índice al ambiente objeto de estudio y considerar que la escala de medición es temporal, es decir, en este trabajo no se tienen mediciones de años anteriores.

De igual manera, se considera que este estudio será de vital importancia para centros de investigación y dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno relacionados con la tarea de la conservación del medio natural, para que desarrollen programas con estrategias de protección, conservación, aprovechamiento y uso sostenible de los recursos, a partir del conocimiento puntual aquí expuesto de los componentes o elementos que se encuentran en proceso de deterioro en ecosistemas fluviales y evitar con ello su pérdida.

En materia de la evaluación de la calidad visual del paisaje generado por la opinión ciudadana en el ecosistema fluvial de la zona urbana que contiene al río Tamazula, se concluye que los encuestados entienden de mejor manera el término de espacio para la recreación que el concepto de paisaje fluvial, es decir, que identifican al ecosistema fluvial como un espacio recreativo o de esparcimiento el cual les produce tranquilidad o relajación y no lo consideran un lugar que les produzca identidad. En cuanto a la evaluación de la calidad ecológica, se pudo constatar que existen sitios que han sido alterados en la estructura ecológica del ecosistema fluvial sobre todo en la parte del Parque Las Riberas, lo cual denota que no se planteó una intervención integral, es decir, que se le dio prioridad al componente recreativo.

Analizando los resultados que arrojaron tanto la evaluación de la calidad ecológica como la visual, se puede evidenciar que existen diferencias en las condiciones de calidad, es decir, los lugares que tienen condición de buena calidad en cuanto al aspecto visual no la tienen en el aspecto ecológico, sino que marcaron una condición regular y de forma inversa sucedió lo mismo. En este sentido, este estudio trata de evidenciar esas discrepancias y que los aspectos visuales y ecológicos deben ser evaluados de forma conjunta pues el ecosistema y el paisaje son dos elementos integrales, por lo tanto, su evaluación debe ser integral.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración de investigadores de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), M. en C. José Saturnino Díaz y Biol. Edgar Benjamín López Camacho, así como de los estudiantes de esta misma Unidad Académica que participaron en el levantamiento e identificación de las especies arbóreas. De igual manera, se reconoce a los alumnos de la Facultad de Arquitectura de la UAS, quienes aplicaron la encuesta sobre evaluación del paisaje.

Bibliografía

- Arribas, Carmen y otros, 2002: "Intervenciones humanas en el cauce principal del río Guadiana y estado de conservación de su vegetación riparia", en *III Congreso Ibérico sobre gestión y planificación del agua*. Sevilla, España. 10 pp.
- Barrasa, Sara, 2013: "Valoración de la calidad estética de los paisajes de La Habana (Cuba con métodos de participación social)", en *Revista Estudios Geográficos* 45-66. España: Instituto de economía, geografía y demografía (CSIC).
- Batres, José y otros, 2010: "Diseño y ordenamiento de la dinámica urbana, medio ineludible en la preservación sustentable de los recursos hídricos naturales urbanos en México, caso lagunas urbanas del sur de Tamaulipas (Tampico-Madero-Altamira)", en *Revista Quivera* 1-13, Toluca, Estado de México: Centro de investigación y Estudios Avanzados en Planeación Territorial de la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- Bori-Sanz, Monica y Anssi Niskanen, 2002: "Nature-based tourism in forests as a tool for rural development – Analysis of three study areas in North Karelia (Finland), Scotland and the Catalan Pyrennes", en *Internal Report 7*. Finlandia: European Forest Institute.
- CONAGUA, Comisión Nacional del Agua, 2014: *Programa Nacional Hídrico 2014-2018*. México D. F.: CONAGUA.
- Corigliano, María y otros, 2008: "Calidad del espacio ribereño en el tramo urbano del río Chocancharava (Río Cuarto, prov. De Córdoba)", en *Revista de la Universidad Nacional de Río Cuarto*, 55-66. Río Cuarto, provincia de Córdoba: Universidad Nacional de Río Cuarto.

- Cowx, Ian y Robin Wellcomme, 1998: *Rehabilitation of rivers for fish*. Inglaterra: FISHING NEWS BOOKS.
- De la Fuente, Gonzalo y Hermann Mühlhauser, 2012: "Precordillera de Santiago de Chile: percepciones, actitudes y preferencias de visitantes urbanos", en *Revista Urbano* 8-17 Concepción, Chile.
- Dumont, Barbara y otros, 2005: "Estimation of off-track visits in nature reserve: a case study in central Belgium" en *Landscape and Urban Planning*, 311-321.
- Elosegi, Arturo y Joserra Díez, 2009: "La vegetación terrestre asociada al río: el bosque de ribera", en Arturo Elosegi y Sergi Sabater (Compiladores). *Conceptos y técnicas en ecología fluvial* (pp. 311-321). España: Fundación BBVA.
- Falcón, Antoni, 2007: *Espacios verdes para una ciudad sostenible*. México: Gustavo Gili.
- Félix, Eliana, 2013: *Parámetros de calidad del suelo ripario del río Tamazula en el Desarrollo Urbano Plan Tres Ríos*, México: Tesis de Licenciatura de la Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Freeman, Ross y Robert Ray, 2001: "Landscape ecology practice by small scale river conservation groups" en *Landscape and urban planning*, pp. 171-184.
- GES, 2009, "Municipio de Culiacán", consultado el 18 de abril 2010, en <http://laip.sinaloa.gob.mx/SIEGES/Culiac%C3%A1n.htm>.
- Hernández, María, 2009: "El paisaje como señal de identidad territorial: valoración social y factor de desarrollo, ¿utopía o realidad?" en *Boletín de la A.G.E.*, pp. 169-183.
- Kaplan, Rachel y otros, 1998: *With people in mind: design and management of everyday nature*. E.E.U.U.: Island Press.
- Leal, Walter, 1992: "A survey of pupils' attitude towards rain forests in northern Brazil" en *Scientia paedagogica experimentalis*, pp. 351-368.
- MA, 2005: *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis*. EE. UU.: Island Press.
- Mateo, José, 2003: "Paisajes naturales y culturales de Cuba: cambios ocurridos en los últimos 50 años", en *IX Encuentro Latinoamericano de Geógrafos*, Mérida, Yucatán, México.
- Mazzotti, Frank y Carol Morgentstern, 1997: "A scientific framework for managing urban natural areas", en *Landscape and Urban Planning*, pp.171-181.
- Mesa, D., 2009: "Algunos atributos de los factores a favor y en contra en las técnicas y métodos utilizados para la estimación de caudales ambientales en Colombia", en *Umbral Científico*, pp. 81-93. Colombia: Universidad Manuela Beltrán.
- Millington, H., y otros, 2015: "A framework for guiding the management of urban stream health", en *Ecological Economics*, pp. 222-233.
- Munné, Antoni y otros, 1998: "QBR: un índice para la evaluación de los ecosistemas de ribera", en *Tecnología del agua*, pp. 20-37.
- Naiman, Robert y David Dudgeon, 2011: "Global alteration of freshwaters: influences on human and environment well-being", en *Ecological Research*, pp. 865-873.
- Odum, Eugene y Gary Barrett, 2006: *Fundamentos de Ecología*. México: Thomson.
- Ordeix, Marc y otros, 2012: "Metodologías de diagnosis y evaluación del estado ecológico y la biodiversidad en restauraciones fluviales", en Jordi Camprodon, Teresa, Ferreira y Marc Ordeix, (Compiladores). *Restauración Ecológica Fluvial. Un manual de buenas prácticas de gestión de ríos y riberas* (pp. 22-60). España: Centre Tecnològic Forestal de Catalunya e ISA press.
- Paul, Michel y Judy Meyer, 2001: "Streams in the urban landscape", en *Ecology and Systematics*, pp. 333-365.
- Pellicer, Francisco, 2002: "Paisajes fluviales de las ciudades de la red C-6", en Pablo de la Cal y Francisco Pellicer, (compiladores). *Ríos y Ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza* (pp. 97-112). España: Institución Fernando el Católico.

- Pérez, Ricardo y Raúl Pineda, 2006: "Calidad ambiental de ríos y arroyos en el centro de México: posibilidades para evaluar la integridad ecológica de microcuencas", consultado el 23 de marzo de 2013 en http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/cong_nal_06/tema_05/21_ricardo_perez.pdf
- Rodríguez, Claudia y Sonia Reyes, 2008: "Propuesta metodológica para la elaboración de un plan de ordenamiento territorial sustentable," [versión electrónica], *Proyección*, 1(4), consultado el 26 de diciembre de 2014, en http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/3240/seegerproyeccion4.pdf
- Rubio, Ernesto y otros, 2014: "Diversidad y distribución vertical de especies vegetales mediante el índice de Pretzsch" en *CIENCIa UANL*, 34-41. Monterrey: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Sánchez, Diego y José Batres, 2007: "Planeación y desarrollo del espacio turístico urbano de la Laguna del Carpintero, municipio de Tampico, Tamaulipas (México)", en María Montemayor, Francisco Bijarro y Pedro Estrada, (compiladores). *Políticas y gestión pública para el estudio municipal: óptica académica* (32-47). México: Universidad Autónoma de Tamaulipas.
- Shannon, Claude y Warren Weaver, 1949: *The mathematical theory of communication*. University Illinois Press, Urbana, IL.
- Sicairos, Sergio y otros, 2008: "Vegetación Arbórea en las riberas de los ríos Tamazula, Humaya y Culiacán" en *2do. Congreso Nacional de Biología*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Ureña, José, 2002: "La ordenación de los espacios fluviales en las ciudades" en Pablo de la Cal y Franciso Pellicer (Eds.). *Ríos y Ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza* (pp. 45-63). España: Institución Fernando el Católico.
- Vidal, Tomeu y Enric Pol, 1995: *La apropiación del espacio: una propuesta teórica para comprender la vinculación entre las personas y los lugares*, en *Anuario de Psicología* 281-297, Barcelona España: Facultad de Psicología de la Universidad de Barcelona.
- Vidal-Abarca, M. y otros, 2014: *Understanding complex links between fluvial ecosystems and social indicators in Spain: An ecosystem services approach*, en *Ecological Complexity* 1-10.

Desarrollo agropecuario y variación climática en el Estado de México

Agriculture development and climate variation in the State of Mexico

María Estela Orozco-Hernández
Jorge Tapia-Quevedo
Patricia Míreles-Lezama
Marta Guadalupe Vera-Bolaños
Belina García-Fajardo
Gustavo Álvarez-Arteaga*

Recibido: julio 08 de 2014

Aceptado: mayo 18 de 2015

Resumen

Este estudio analiza la vulnerabilidad del sector agropecuario ante las variaciones climáticas y el papel que desempeña en la emisión de los gases de efecto invernadero, asimismo, plantea acciones de adaptación social y productiva. Partimos de los escenarios de cambio climático proyectados para el Estado de México, información sobre temperatura y precipitación, datos de actividad del sector agropecuario e información obtenida mediante entrevistas no estructuradas aplicadas a los productores en sitios seleccionados en el año 2014.

Palabras clave: escenarios, cambio climático, sector agrícola, sector pecuario.

Abstract

This study analyzes the agriculture vulnerability due to climatic variations, as well as the role of gas emission of greenhouse effect; it also sets up social and productive actions of adaptation. It considers: projected climate change scenarios for the State of Mexico; information about temperature and rainfall; agricultural sector data, and that obtained from a structured interview to specific producers in 2014.

Keywords: scenarios, climate change, agriculture sector and livestock sector.

*Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Planeación Urbana y Regional.
E-mail: meorozco@uaemex.mx

Introducción

El desarrollo visto como un proceso debe ser armónico con la naturaleza y elevar el nivel de vida de la población, sin embargo, el dilema está en la distribución de los beneficios y la heterogeneidad regional que es consecuencia de las lógicas de organización social y productiva.

En el marco de las estrategias de desarrollo que instruyen potenciar las regiones dinámicas competitivas a través de políticas regionales, que complementen las políticas macroeconómicas y coadyuven en la reducción de las disparidades mediante el apoyo a las actividades económicas, el empleo y la generación de riqueza (OCDE, 2012), las estrategias nacionales polarizan **el sector agropecuario**; por un lado, impulsan la competitividad para satisfacer la demanda de los mercados a través de los sistemas de producción intensivos en tecnología y, por otro lado, soslayan los sistemas de producción de subsistencia que están expuestos cada año agrícola a los cambios del clima.

La situación del Estado de México se caracteriza por el decremento de la contribución del sector agrícola (5% a 3%) e incremento de la contribución del sector agroindustrial (15% a 19%) al producto interno bruto nacional en el periodo 1993-2011 (SAGARPA, 2013), desplazamiento por los grandes y emergentes productores de maíz grano, primer productor de flor de corte en invernadero y creciente cultivo de hortalizas y forrajes.

En el año agrícola 2011, la agricultura aportó a la economía estatal 12,753 millones de pesos; los cultivos de primavera-verano y los de otoño-invierno contribuyeron con 36% y 64% del valor de la producción. El subsector pecuario contribuyó con 41% del valor de la producción agropecuaria estatal y los principales productos son las aves en pie, bovino en pie, carne en canal y leche (SIAP, 2011).

La importancia estratégica de la agricultura y la ganadería, el doble papel que desempeñan como sectores vulnerables ante los impactos esperables de cambio climático y fuente de la emisión de gases de efecto invernadero, refuerza la tesis de la circularidad de la relación causa-efecto de un fenómeno de escala cósmica y plantea la trascendencia de estudiar las variaciones de la temperatura y la precipitación; estos factores en condiciones críticas alteran la superficie cosechada, el volumen de la producción, la oferta disponible; además, colapsan economías locales y regionales y deterioran la económica y la participación del sector agropecuario estatal en las finanzas nacionales.

Para analizar la vulnerabilidad del sector agropecuario ante las variaciones del clima, el papel que desempeña en la emisión de los gases de efecto invernadero y plantear acciones de adaptación social y productiva, partimos de: escenarios de cambio climático proyectados para el Estado de México, información sobre temperatura y precipitación, datos de actividad del sector agropecuario e información obtenida mediante entrevistas no estructuradas aplicadas a los productores en sitios seleccionados de los municipios que integran el valle de Toluca, Atlacomulco, Ixtlahuaca, Jilotepec, Chapa de Mota, Villa del Carbón, Texcoco y Chalco, Tenancingo, Coatepec Harinas, Ixtapan de la Sal, Tejupilco, Amatepec y Tlatlaya.

Las fuentes de información son: Base de datos del Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP, 2011), VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (INEGI, 2009), experimentación a través de la herramienta del Pacific Climate Impact Consortium (PICC), Canadá, guiada por Conde y Gay (2008).

Política agrícola y expectativas del desarrollo rural sustentable

La política del desarrollo rural sustentable prioriza el fomento a la reconversión, la incorporación de cambios tecnológicos y la competitividad empresarial, mientras que la atención de los productores y zonas con mayor rezago social y económico queda supeditada a los programas de desarrollo social.

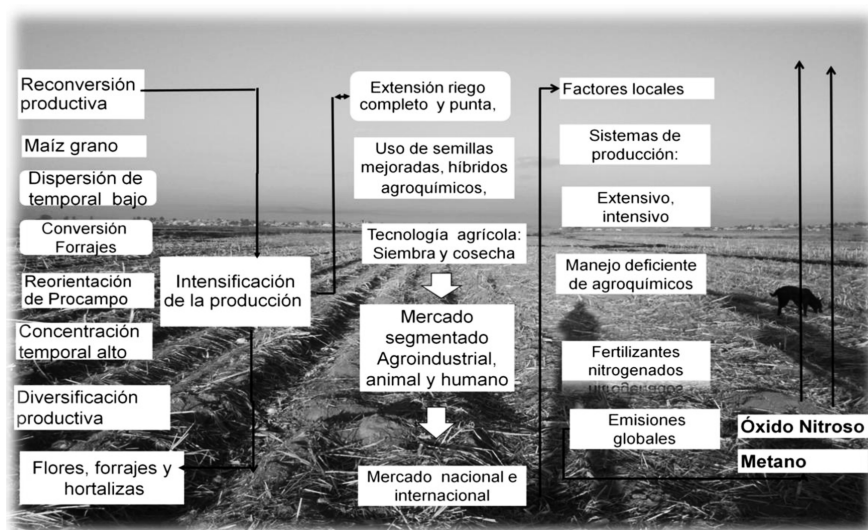
La política agrícola potencia las ventajas comparativas de los lugares y las regiones, subordina la dimensión ambiental al desarrollo económico y las disposiciones generales sobre el fomento productivo no conforman un cuerpo de estrategias sólidas de desarrollo regional y local.

Los programas de desarrollo productivo se orientan hacia productores que cumplen con ciertos umbrales básicos, disponibilidad y calidad de los recursos naturales y productivos, tamaño de las unidades de producción o bienes productivos, así como capacidad de producción para excedentes comercializables o para autoconsumo.

En teoría, los instrumentos de política deberían asegurar las alternativas para las unidades de producción o las ramas del campo que quedan rezagadas o excluidas del desarrollo; para ello, deberían tener preferencia las actividades económicas que preserven el equilibrio de los agroecosistemas. Sin embargo, la estructura institucional que opera la Ley de Desarrollo Rural Sustentable (DOF, 2001) se ocupa de financiar y asignar recursos presupuestales que cumplan con los programas en la materia (Esquema 1).

Distintas instancias participan en la definición de prioridades regionales y la distribución de los recursos que se destinen al apoyo de las inversiones productivas. La capitalización se establece a través de la concurrencia de los distintos niveles de gobierno y los productores en condiciones de riesgo compartido.

Esquema 1. Orientación de la política agrícola



Fuente: elaboración propia.

Los apoyos económicos atienden aspectos de muy diversa índole, desde compensaciones comerciales a los productores hasta apoyos directos a los productores en condiciones de pobreza, construcción de infraestructura hidroagrícola, electrificación, caminos rurales y atención a las zonas de mayor rezago económico y social.

La elegibilidad de los productores para participar depende de que se obliguen a cumplir con los programas de fomento y acepten los compromisos de alcanzar los índices de productividad requeridos.

Las acciones para la soberanía y la seguridad alimentaria se limitan al impulso de la integración de las cadenas productivas de alimentos y la asignación de estímulos fiscales a las acciones de producción, reconversión, industrialización e inversión que se realicen en el medio rural.

La determinación de pagos, sanciones o apoyos económicos para el uso y la conservación de los recursos naturales no han detenido el deterioro

ambiental, situación que se atribuye a una normatividad insuficiente que aborda los problemas ambientales no a partir de la solución de las causas, sino de sus efectos (Padilla *et al.*, 2006).

Para alcanzar el paradigma del desarrollo sustentable se requiere de compromiso social, equidad y justicia social para mejorar las condiciones de la población que vive en territorios de baja inversión de capital.

El desarrollo rural sustentable es un proceso que debe incidir en distintos ámbitos de actuación (multidimensional), que permita identificar las ventajas, desventajas y potencialidades territoriales y ambientales (multifuncional), así como desarrollar estrategias necesarias, posibles y deseables que abarquen el sistema socio-ambiental total, como la recuperación de los cimientos culturales y la formación de tejido social, prácticas auto-gestionadas y sinérgicas con la naturaleza, políticas coherentes e incluyentes, mecanismos pertinentes de intervención e iniciativas que reduzcan la vulnerabilidad social y ambiental, a través de un marco normativo territorial y ambiental vinculante.

La gestión sustentable de los recursos naturales implicará el conjunto de actividades planificadas y organizadas que guíen los procesos y prácticas de uso y aprovechamiento de los bienes directos e indirectos que proporciona la naturaleza a fin de prevenir los riesgos de afectación o deterioro medio ambiental en beneficio del desarrollo social a largo plazo.

Se requiere generar cambios en las habilidades, conocimientos y comportamientos de los individuos que integran una organización, aquella que garantice la regulación de los ciclos de aprovechamiento-regeneración del suelo, agua y vegetación, basados en principios de equidad socio ambiental y diseñar propuestas productivas ecológicamente sustentables y económicamente sostenibles en beneficio del desarrollo familiar y social.

Sistemas de producción agropecuaria

El Estado de México se localiza en la porción sur de la altiplanicie meridional de la República Mexicana; abarca una superficie de 22,357 km² y se integra por 125 municipios; la agricultura ocupa 46% de la superficie estatal, 80% de las tierras son de temporal y poco más del 50% de la superficie es propiedad social (INEGI, 2008).

El cultivo de maíz y los forrajes ocupan la mayor superficie sembrada y cosechada; el volumen de producción es superior en flores y forrajes. El

valor de la producción homologa la contribución de las flores, forrajes, maíz y hortalizas, sin embargo la competitividad del maíz está en declive.

En el año 2011 se sembraron 477,303.3 hectáreas de maíz grano blanco, 83% en tierras de temporal y 17% en tierras de riego (SIAP, 2011). La mayor superficie cosechada y valor de la producción se concentró en los distritos de Toluca, Atlacomulco y Tejupilco, con rendimientos en riego y de temporal, igual o menor a 2 ton/ha. El bajo rendimiento se debe a la limitada capitalización, falta de crédito, incremento de los costos de producción y a los impactos de las sequías.

Prevalecen los sistemas de producción para autoconsumo; para mantener los rendimientos en un umbral aceptable, los productores utilizan fertilizantes, plaguicidas y herbicidas químicos y, de acuerdo con la capacidad económica, usan semillas híbrida y mejorada. Se desconoce o no se le da importancia a la degradación de los suelos ni a los efectos ambientales derivados de los agroquímicos.

La producción de carne y de leche establece un vínculo directo con el cultivo de forrajes verdes, secos y achicalados. En el año 2011, la alfalfa verde, la avena forrajera verde, el maíz forrajero verde, el sorgo forrajero verde, el trigo forrajero verde, los pastos y las praderas verdes, los pastos y las praderas verde (Estrella africana), el ebo o veza, la avena forrajera seca y la avena forrajera achicalada ocuparon 32% de la superficie cosechada y aportaron 22% del valor de la producción agrícola estatal (SIAP, 2011).

La pequeña producción de ganado bovino se conforma por un mínimo de cinco y un máximo de 23 cabezas, la mediana y la grande con 23 a 40 y de 41 a 58, respectivamente (Cuadro 1), el vínculo con el mercado local, regional y urbano es determinante para capitalizar la actividad comercial, la ganadería de subsistencia se dispersa en unidades que poseen menos de cinco cabezas de ganado.

Cuadro 1. Escala de producción de los hatos de ganado bovino por sistema de manejo

Escala de la producción	Sistema de pastoreo libre	Sistema de pastoreo libre controlado	Sistema estabulado	Sistema semiestabulado
Pequeña	5-14	5-13	6-16	6-14
	14-23	13-21	16-26	14-22
Mediana	23-32	21-29	26-36	22-30
	32-41	29-37	36-46	30-38
Grande	41-50	37-45	46-56	38-46
	50-59	45-53	56-66	46-54

Fuente: elaboración propia con base en *INEGI (2009)*.

Escenarios de cambio climático

El cambio climático se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad del clima observada durante periodos comparables (CMNUCC, 1992).

No obstante que la mitigación de la emisión de los gases de efecto invernadero se ha convertido en una prioridad nacional y mundial, los expertos coinciden en que los impactos físicos, biológicos y socioeconómicos no se producirán uniformemente en todo el planeta; por lo tanto, es vital considerar la variabilidad de los factores de cambio en los ámbitos subnacional, regional y local (GICC, 1997: 9-10).

En la quinta comunicación nacional se informó que se produjo un incremento general de 33.4% de las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) con respecto a 1990; los datos de la tercera y de la quinta comunicación nacional muestran incremento en la participación de la agricultura en el total de emisiones al pasar de 7% a 12.3% (SEMARNAT-INECC, 2012: 30).

Los estudios sobre los impactos del cambio climático caracterizan los posibles efectos negativos a partir de escenarios del clima futuro y se les atribuye una gran incertidumbre (SEMARNAT, 2012: 141); los escenarios de cambio climático son una representación posible y simplificada del futuro y no debe confundirse con un pronóstico; en éstos, la incertidumbre es aleatoria. Asimismo, la reconstrucción de los escenarios de temperatura para México muestra que las probabilidades regionales de cambio indican una tendencia al calentamiento en el norte y centro del país y muy marcada en el noroeste (Conde y Gay, 2008: 13-63).

Los escenarios de cambio climático para el Estado de México consideran las emisiones que se proyectan en el Reporte Especial de Escenarios de Emisiones de gases de efecto invernadero y las hipótesis relativas al desarrollo socioeconómico del planeta (SEMARNAT, 2013).

En un escenario de emisiones altas (A2), caracterizado por un crecimiento constante de la población, desarrollo económico regionalmente orientado y cambio tecnológico muy fragmentado y más lento, los escenarios de cambio climático 2020, 2050 y 2080 perfilan la disminución de la precipitación y el aumento de la temperatura en el territorio del Estado de México (cuadro 2).

Cuadro 2. Escenarios de cambio climático con emisiones altas, Estado de México

Escenarios	% Precipitación total anual disminuirá	Temperatura media anual aumentará:	% Precipitación total anual disminuirá	Temperatura máxima anual aumentará °C
2020	5 y 10%	entre 1.8 y 1.2°C	-6.68	1.24
2050	5 y 10%	entre 1.0 y 2.0°C	-16.23	2.61
2080	entre 5 y 20%	entre 2 y 4 °C	-28.30	4.51

Fuente: SEMARNAT (2013). Elaboración propia con base en (<http://www.pacificclimate.org/tools/select>).

La evolución incremental confirma la cercanía con la probabilidad de calentamiento global en condiciones de aumento de la concentración de dióxido de carbono para el presente siglo, estimada en 1.5 y 5.5 °C (Ludevid, 1997).

En un escenario climático, con una emisión media-alta (A1B) se estima que a finales del siglo XXI, el Estado de México incrementará la temperatura a razón de 2.8 a 3 °C y disminuirá la precipitación de 15% a 20% al sur y noroeste del territorio (SEMARNAT, 2012: 143).

En general, los escenarios de cambio climático extremo o moderado plantean aumento de la temperatura y decremento de la precipitación; advierten que los cambios estarán fuertemente condicionados por el crecimiento económico, uso racional de la energía fósil y no fósil, y el desarrollo de tecnologías eficientes y adecuadas, así como por el conocimiento de la incertidumbre con respecto a las magnitudes de los cambios a escalas regionales. En condiciones reales, la incertidumbre se agudiza por la carencia de información que permita focalizar las áreas críticas, sin embargo, el análisis de la información disponible sobre precipitación y temperatura revela algunas trayectorias significativas.

Variabilidad de la temperatura y precipitación

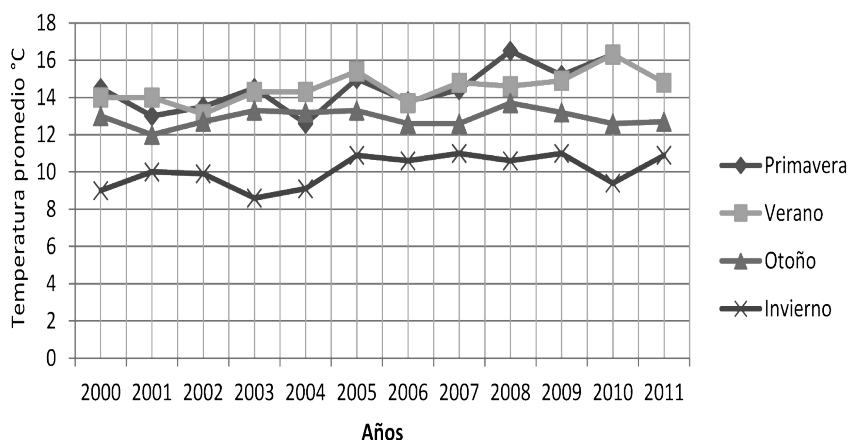
En general, entre los factores que definen las condiciones del clima regional y local destacan la temperatura, la precipitación, la velocidad del viento, la humedad, la topografía, la pendiente y la altitud.

En la entidad se tienen cuatro grupos climáticos (INEGI, 1987): los templados ocupan más del 65% del territorio estatal y presentan un régimen de temperatura estable; están asociados a los bosques de pino, encino, mixto y pastizales. Al sur prevalecen los climas cálidos A (w) y semicálidos A (C), propios de la cuenca del alto y medio río Balsas, la comunidad vegetal representativa es la selva baja caducifolia.

El clima seco B(s) del norte, en la región más seca y su distribución corresponde a los matorrales en el alto río Pánuco y los climas fríos, EF, frío E (T) H y semifrío C (E) se localizan en las zonas montañosas (Sierra de las Cruces, la Sierra Nevada y el Nevado de Toluca). Los procesos aleatorios de lluvia, temperatura, velocidad del viento, humedad evolucionan en el espacio y tiempo, y presentan variaciones que persisten durante periodos prolongados.

Al respecto se informó que en México la temperatura media anual ha presentado un incremento progresivo a partir de 1993, para 2011 la anomalía fue mayor a 1°C por arriba de la normal (1971-2010) y la temperatura media nacional se mantuvo con valores entre +1 °C y +3 °C por arriba de lo normal. Al Estado de México se le ubicó en las regiones con temperatura más frescas de lo normal; las anomalías de la temperatura media indican valores de -1 a -3 °C en una franja noreste-sur, y de 1 a 3 °C en la porción noroeste, en general, con temperaturas debajo de lo normal (CONAGUA, 2011: 5). La oscilación de la temperatura máxima promedio en el periodo 2000-2011 muestra incremento y decremento en verano; durante varios años, la temperatura en primavera fue igual o superior a la de verano (gráfica 1).

Gráfica 1. Temperatura máxima promedio en las estaciones del año, 2000-2011

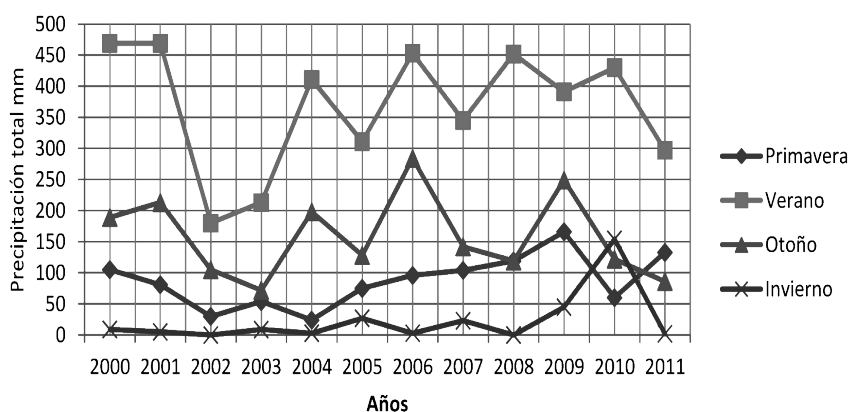


Fuente: elaboración propia con base en GEM (2011).

La variabilidad de la precipitación se expresa en años con lluvia promedio igual o superior a los 400 mm, y en otros, igual o inferior a los 300 mm en junio, julio y agosto (gráfica 2).

El meteorológico nacional informó que las lluvias al 50% de lo normal o menores ocurrieron desde regiones del centro hasta el norte, noreste y noroeste, y que el Estado de México presentó una anomalía de lluvia de aproximadamente -23% y se le catalogó como anormalmente seco (CONAGUA, 2011: 6).

Gráfica 2. Precipitación total en las estaciones del año, 2000-2011



Fuente: elaboración propia con base en GEM (2011).

En doce años las variaciones de la temperatura y la precipitación expresaron tres tipos de relaciones: disminución de temperatura-disminución de precipitación, incremento de temperatura-disminución de precipitación, incremento de temperatura-aumento de precipitación.

Efectos de la variabilidad climática

En los últimos doce años, la superficie sembrada de cultivos anuales se ha mantenido en 600,000 y 650,000 hectáreas, adicionando los cultivos perennes; la superficie sembrada ascendió a 910, 446 hectáreas en el año agrícola 2002, 890,170 hectáreas en 2010 y 872,270 en 2011. Destaca la producción de flores, forrajes, maíz y hortalizas, la agricultura intensiva resalta la relación de la superficie sembrada, volumen y valor de la producción de las flores y hortalizas; los forrajes con la mitad de la superficie ocupada por el maíz obtuvieron volumen y valor de la producción mayor (cuadro 3).

Cuadro 3. Estado de México patrón de cultivos, 2011

	Superficie. Sembrada		Superficie. Cosechada		Producción		Valor producción	
	(Ha)	%	(Ha)	%	(Ton)	%	(miles de \$)	%
Flores	6,504	1	6,321	1	54,537,128	88.1	3,341,264	26.2
Forrajes	217,414	25	215,182	32	5,851,691	9.5	2,822,382	22.1
Maíz grano	491,514	56	322,392	48	649,183	1.0	2,738,821	21.5
Hortalizas	39,347	5	33,549	5	527,412	0.9	2,620,955	20.6
Frutales	23,824	3	23,619	4	226,216	0.4	881,000	6.9
Agroindustriales	83,782	10	60,122	9	63,672	0.1	220,263	1.7
Frijol	7,945	1	6,455	1	4,692	0.0	67,183	0.5
Otros perennes	1,954	0	956	0	15,615	0.0	61,107	0.5
	872,283	100	668,595	100	61,875,609	100.0	12,752,975	100.0

Fuente: SIAP (2011).

La disminución de la lluvia en el verano identifica años secos que han repercutido en el aumento de la siniestralidad en la superficie sembrada, particularmente en la superficie de maíz de temporal (cuadro 4).

Cuadro 4. Superficie siniestrada y precipitación en el ciclo primavera-verano

Años con lluvia igual o menor a 300mm	Superficie sembrada ha	Superficie cosechada ha.	Superficie Siniestrada ha.	%	Valor de la producción miles de pesos
2011	617665	436711	180954	29.3	4604340
2007	632582	624885	7697	1.2	6656963
2005	623129	561142	61986	9.9	3939061
2003	648107	633032	15076	2.3	4244765
2002	647594	618418	29176	4.5	3737142
Total	3169076.58	2874188	294889	9.3	23182271
Años lluvia igual o mayor a 450mm	Superficie sembrada ha	Superficie cosechada ha.	Superficie Siniestrada ha.	%	Valor de la producción miles de pesos
2000	648508	644833	3675	0.6	3880308
2001	657092	652732	4360	0.7	4261902
2004	641577	633527	8049	1.3	3866475
2006	634931	630538	4393	0.7	5393492
2008	623769	621183	2586	0.4	6923291
2009	624547	588608	35939	5.8	5665275
2010	622599	579119	43480	7.0	6006892
Total	4453023	4350540	102482	2.3	35997635

Fuente: elaboración propia con base en SIAP (2011).

Las proyecciones para algunos cultivos básicos y frutales ante escenarios de cambio climático en el país indican que el aumento de temperatura y los cambios en la variabilidad de la precipitación producirán una disminución paulatina de las áreas con alto potencial para maíz, frijol, aguacate y café, lo cual se acentuará probablemente a mediados del presente siglo (INE , 2009).

Los efectos de largo alcance de las sequías no sólo se manifiestan en la pérdida de la producción y la incidencia de plagas, sino también incrementan el estrés hídrico de los cultivos y la selva baja caducifolia, los bosques de encino y pastizales (Gómez, 2013: 3); además, la mayor cantidad de lluvia inhibe la fotosíntesis (Davenport y Nicholson, 1993), por lo que un incremento en los eventos extremos de precipitación bajo escenarios de cambio climático no significará un aumento en la productividad de la vegetación (Chmielewski y Rötzer, 2001).

Por ejemplo, se ha observado que en las regiones centro y centro norte de la entidad, el incremento de la temperatura está asociado a episodios de lluvias

torrenciales, cuyo adelanto o retraso afecta la zona maicera más importante de la entidad, los distritos de desarrollo rural de Toluca y Atlacomulco.

En un escenarios de cambio climático A2 y B2 (horizonte a 2050) se proyecta que en el distrito de desarrollo rural de Toluca, las variables temperatura y precipitación tendrán desenlaces negativos en el desarrollo fenológico del maíz, principalmente afectará la floración, que puede reducir de manera acentuada la producción (Granados *et al.*, 2013: 435).

Otro indicador de las alteraciones es la expansión de las malezas, caso específico del teocintle en los campos de maíz en el valle de Toluca y otros municipios; ante la dificultad de controlarlo, los productores optan por incrementar las dosis de herbicidas.

El fenómeno de incremento de la temperatura y disminución de la precipitación en las porciones noroeste, norte y sur advierte condiciones para que se incrementen los incendios forestales, lo que aunado a la práctica de la ganadería extensiva ubica a estas regiones como altamente vulnerables.

Los efectos de la variabilidad climática tienen una doble connotación; por un lado, merman el potencial productivo de los matorrales, la selva baja caducifolia y las pasturas, y, por el otro, aumentan los costos por la compra de alimentos y, en consecuencia, reducen las existencias de ganado y propician el abandono de la actividad pecuaria (cuadro 5).

Cuadro 5. Participación ganadera en el Estado de México, 2000-2011

	Bovino	%	Porcino	%	Ovino	%	Caprino	%	Total
2000	544,203	22.9	651,133	27	100,826	42.3	175,711	7.3	2,379,308
2007	426,538	24	348,189	20	890,666	50	98,795	6	1,764,188
2011	172,521	20	642,348	76	26,679	3	139	0	841,693

Fuente: INEGI (1984: 78-79; 2004: 74-75; 2012: 74-75).

El pastoreo libre y controlado se realiza en los pastos naturales e inducidos, aquellos que ocupan 29% de la superficie total de la entidad. En las regiones Ixtapan de la Sal, Valle de Bravo y Tejupilco, los impactos se observan en el desmonte y disturbio que presenta la selva baja caducifolia y los encinares, así como en la potrerización de las áreas de vegetación natural para inducir los pastizales y aprovechar el estrato arbóreo para alimentar al ganado.

La fuerza productiva de la ganadería de bovinos se concentra en nueve municipios: Amatepec, Tlatlaya y Luvianos en los sistemas de pastoreo libre y controlado; Texcoco, Tequixquiac y Zumpango en el sistema estabulado; y Aculco, Jilotepec y Tejupilco en el sistema semiestabulado.

La producción de carne y leche de bovino se vincula directamente con el cultivo de forrajes; alfalfa verde, avena forrajera verde, maíz forrajero verde, sorgo forrajero verde, trigo forrajero verde, pastos y praderas verde, pastos y praderas verde (Estrella africana), ebo o veza, avena forrajera seca y avena forrajera achicalada ocuparon 32% de la superficie cosechada y aportaron 22% del valor de la producción agrícola estatal (SIAP, 2011).

La intensificación del cultivo de forrajes y el apoyo de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario estatal para la siembra de semilla de pastura llanera en el sur de la entidad probablemente esté incrementando las emisiones agropecuarias de gases de efecto invernadero.

Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero

A través de las quemas e incendios inducidos, uso de fertilizantes, roturación de la tierra para cultivo, la degradación de los suelos y la ganadería, el sector agropecuario es fuente de emisión directa de gases de efecto invernadero (gei) a la atmósfera.

La propagación libre del fuego con frecuencia se debe al deficiente manejo en las prácticas agrícolas, principalmente las quemas realizadas en abril y mayo; aunque desde 1998 las quemas se rigen por un calendario, el Estado de México registra el mayor número de incendios a nivel nacional; anualmente se presentan alrededor de 1,418 incendios forestales que dejan en promedio una superficie afectada de 5,141 hectáreas; después de un incendio la vulnerabilidad de los renuevos de pastos, arbustos y árboles se incrementa en la siguiente conflagración.

Los incendios inducidos son un factor detonante con implicaciones eco sistémicas: reducen rápidamente la vegetación natural, debilitan las especies forestales, afectan la reproducción de los organismos silvestres, compactan el suelo y eliminan la hojarasca de la superficie (afectando el ciclo hidrológico), mineralizan la materia orgánica, aceleran la descomposición del carbono en el suelo liberándolo a la atmósfera con mayor rapidez junto con el monóxido de carbono, compuestos volátiles y partículas.

En escala regional el daño se manifiesta en el incremento de la vegetación secundaria y las áreas desprovistas de vegetación. La cuenca del Balsas concentra el 71% de la superficie estatal de vegetación secundaria y la subcuenca del río Tula-Panuco, 90% de la superficie desprovista de vegetación.

La superficie agrícola por tipo de tecnología utilizada muestra que en el 51% de las tierras se utilizan fertilizantes químicos y en 29% herbicidas (INEGI, 2007). Aunque no es posible determinar la magnitud de la superficie sembrada de maíz con semillas híbridas –Tornado, Pioneer, San Gerónimo y H507–, en la verificación de campo se constató que el uso de agroquímicos es una práctica frecuente en las diversas zonas en las que se cultiva maíz bajo riego y temporal.

Los productores, en su mayoría maduros o de edad avanzada, mencionan que una de las tareas más pesadas es el deshierbe y cada vez menos la realizan a mano, aplican herbicida –esteron– para matar la maleza; después de la siembra se fumiga y a los dieciocho días de nacida la planta realizan la segunda escarda –la rastra y la escarda ocasionan pérdidas efectivas de carbono desde el suelo–.

En los cuarenta días posteriores aplican fertilizante (Sulfato de amonio y otros); ocupan tres bultos de 50 kilogramos de urea por hectárea en cultivo, y ante la degradación de la fertilidad del suelo no dimensionan los efectos acumulativos.

Los agroquímicos aplicados al suelo se evaporan y viajan grandes distancias en el aire y en el agua (Yarto, 2005) y las estaciones secas parecen ser más sensibles a las emisiones de GEI que las estaciones húmedas (Sanderson *et al.*, 2012); el empleo masivo de fertilizantes y las emisiones de óxido nitroso (N_2O) representan el mayor porcentaje de contribución agraria al cambio climático; este gas tiene un potencial de calentamiento global 310 veces más que el dióxido de carbono (CO_2) (GEM, 2008).

Con relación a la actividad ganadera, la distribución de los pastos y el agrupamiento regional de los sistemas de manejo y las existencias de ganado bovino indica que la transición de los sistemas de pastoreo a los sistemas estabulado y semiestabulado se desarrolla a diferentes ritmos. La intensificación del proceso productivo en las cuencas lecheras del oriente y nororiente de la entidad, Texcoco, Amecameca, Teotihuacan, Zumpango y Tepozotlán, se basa en el confinamiento de un menor número de vacas y

en la alimentación con pasturas verdes cultivadas y alimentos balanceados complementarios y altamente energéticos.

En las delegaciones agropecuarias de Jilotepec, Atlacomulco y Toluca es significativa la presencia de la ganadería que no tiene manejo; los sistemas de pastoreo libre y controlado tienen un peso determinante en la porción sur de la entidad. El confinamiento del ganado tiene el objetivo de incrementar la productividad de los animales reduciendo el desgaste y la pérdida de energía, sin embargo, en ausencia de tecnologías apropiadas para manejar las evacuaciones, el cerramiento favorece la emisión directa de metano proveniente de la fermentación entérica, el cual es exhalado y eructado, adicionado al producido por la descomposición de las excretas (cuadro 6).

Cuadro 6. Existencias de ganado comercial y emisión de metano en ambiente templado y cálido

Especie ganadera	No. de cabezas-año 2007*	Templada	Cálida (>25°C)	Templada	Cálida (>25°C)
		(15 a 25°C) Factores de emisión por el manejo de excretas (kg CH ₄ /cabeza-año)	Factores de emisión por el manejo de excretas (kg CH ₄ /cabeza-año)	(15 a 25°C) Emisión total por el manejo de excretas Gg CH ₄ /cabeza-año)	Emisión total por el manejo de excretas Gg CH ₄ /cabeza-año)
Bovino de engorda	176,975	2	2	0.353	0.353
Vacas lecheras	67,662	85	110	5.75	7.44
Ovino engorda	890,666	0,15	0,20	0.133	0.17
Porcino engorda	209,659	16	23	3.35	3.35

Fuente: elaboración con base en IPCC (2006: 10.41). La incertidumbre de los factores de emisión es de $\pm 30\%$.

El ganado en pastoreo libre y controlado defeca en campo abierto, la acumulación del estiércol y la orina produce óxido nitroso a través de la desnitrificación del nitrógeno orgánico y libera por exhalación el metano producido por fermentación entérica. El ganado porcino en ambientes cálido y templado es fuente importante de la emisión de metano derivado del manejo de las excretas, la mayor contribución la realizan las vacas lecheras, sobre todo en ambiente cálido

En los sistemas de pastoreo libre y controlado el estiércol se queda en los terrenos hasta acumularse; su capacidad de emisión de metano depende de la temperatura, la humedad relativa y la lluvia; estos factores aceleran

la descomposición de la materia orgánica y la liberación de compuestos de nitrógeno que son emitidos directamente a la atmósfera.

La acumulación de estiércol en los establos y corrales se retira periódicamente o se deja por tiempos prolongados en los terrenos; en estos sitios se producen grandes cantidades de lixiviados con alta concentración de amoníaco y potencial de contaminación de agua y suelo.

Estrategias de adaptación socio-productiva

La importancia de llevar a la práctica acciones de adaptación social y productiva en el sector agropecuario resume la importancia de anticipar los efectos del cambio climático. Lo anterior deberá partir de la previsión de los escenarios de la variabilidad climática en escala regional y municipal: disminución de temperatura-disminución de precipitación, incremento de temperatura-disminución de precipitación, incremento de temperatura-aumento de precipitación.

Para vislumbrar la magnitud de la merma de la producción y productividad agrícola y pecuaria, la reducción de los costos de producción y la emisión de gases de efecto invernadero, se requieren las siguientes acciones:

- Diversificar y reconvertir el patrón de cultivos de acuerdo con la vocación y aptitud de la tierra; evaluar las demandas de riego para reducir el consumo de agua; diagnosticar las condiciones de vulnerabilidad de las zonas agrícolas y prevenir las posibles afectaciones de agentes patógenos; promover la siembra de maíces criollos y recuperar las prácticas tradicionales de conservación de la tierra y los cultivos.
- Regular la población animal de acuerdo con la disponibilidad de tierras y en áreas con sobrepastoreo y pendiente pronunciada, así como fortalecer la rotación de los potreros en los sistemas de pastoreo libre y controlado.
- Manejar sustentablemente las tierras de pastoreo y de productos derivados de la fermentación entérica y de las excretas de animales (SEMARNAT-INE, 2009).
- Monitorear las variaciones de la temperatura y su incidencia en los factores de conversión del metano en la gestión del estiércol (IPCC, 2006: 10.52).

La respuesta planificada requiere de programas estatales y municipales que protejan la producción de subsistencia y comercial, las normas técnicas y jurídicas para comerciantes y usuarios que regulen la venta y el uso de los agroquímicos, de las semillas híbridas y transgénicas, de los alimentos comerciales para el ganado, así como la vinculación de los programas de empleo temporal y la inducción de técnicas de conservación y protección de las tierras a través de la capacitación, del fortalecimiento de los proyectos de apoyo y del riesgo compartido.

La construcción de las capacidades de adaptación equivale a desarrollar las habilidades de los distintos actores para ajustarse al cambio climático, a la variabilidad y a los extremos climáticos a fin de moderar los daños potenciales (CICC, 2007).

Conclusión

En el marco de las políticas nacionales que impulsan la competitividad del sector agropecuario a través de la intensificación de los proceso de producción, el modelo agropecuario del Estado de México replica estas señales e impulsa los sectores con posibilidades de competir en el mercado nacional e internacional; éstos son: las flores, las hortalizas, los forrajes y la ganadería de bovinos; el valor económico de estos productos tiene su contraparte en la importancia vital del valor de uso del maíz.

La vulnerabilidad del sector agropecuario deriva de su exposición a las externalidades, que incluyen las variaciones de la oferta y la demanda. Por el lado de la oferta, las variaciones climáticas tienen un papel determinante en la merma de la producción en la mayor parte de la superficie agrícola estatal.

El carácter aleatorio de los factores climáticos determina las variaciones de la temperatura y la precipitación en tiempo cada vez más corto. Los efectos se expresan en la merma de la producción, la reducción de la oferta para el mercado y amenazan la seguridad alimentaria de las unidades de producción de subsistencia.

Los sistemas de producción agrícola y pecuaria intensivos en tecnología ocasionan efectos ambientales irreversibles en los ámbitos regional y local, y acrecientan la amenaza global del cambio climático.

Avanzar en la operación de medidas de mitigación y adaptación en condiciones de cambio climático dependerá de la evaluación de los efectos ambientales que se producen a consecuencia del uso de los agroquímicos y de la tecnología pecuaria.

Los retos están en la resistencia de los productores a nuevas formas de trabajo, en la credibilidad en las instituciones, así como en la disposición y en la responsabilidad de los distintos grupos y actores sociales involucrados en el desempeño económico y ambiental del sector agropecuario.

En concordancia con la Ley General de Cambio Climático y la ley de cambio climático estatal, la mitigación de las adversidades económicas y ambientales del sector agropecuario dependerá de la implementación de medidas no estructurales que posibiliten la modificación de las conductas de los agentes que participan en la producción agropecuaria a través de la información, concientización, capacitación para la adopción apropiada de las tecnologías y las disposiciones obligatorias que regulen el uso, la venta y la mitigación de los impactos de los plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, las emisiones de gases forzantes de cambio climático (metano, óxido nitroso y dióxido de carbono) y sustancias persistentes contaminantes del suelo; es un paso fundamental para romper el círculo vicioso y aspirar a un desarrollo sostenido en uno de los sectores base de la economía estatal y nacional.

Agradecimientos

A los proyectos PAPIIT IN301612 “Globalización, políticas neoliberales y transformaciones en la organización espacial de la economía mexicana”, CONACYT-SEMARNAT. 107956 “Cambios de uso del suelo, inducidos por actividades agropecuarias en ecosistemas terrestres templados y cálidos del Estado de México: Impactos locales y emisiones globales de gases de efecto invernadero.

Bibliografía

- Chmielewski y Rotzer, T., 2001: *Responses of tree phenology to climate change across Europe*, en *Agricultural and Forest Meteorology* (108), pp. 101-112.
- CICC, Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, 2007: *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. México, D.F., Tlalpan: *Síntesis Ejecutiva*, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- CMNUCC, *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, 1992: “Artículo 1”. *Definiciones*, consultado el 08 de septiembre de 2011 en http://cambio_climatico.ine.gob.mx/comprendercc/queeselcc/queeselcc.html.

- CONAGUA Comisión Nacional del Agua, 2011: *Reporte del Clima en México*. México, D.F.: Servicio Meteorológico Nacional, p. 18.
- Conde, A. y Gay, G., 2008: *Guía para la generación de escenarios de cambio climático a escala regional*. México, D. F.: Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, pp.1-105.
- Davenport, M.,L. y Nicholson, S.,E., 1993: "On the relation between rainfall and the normalized difference vegetation index for diverse vegetation types in East Africa" en *International Journal of Remote Sensing*, (12), pp. 2369-2389.
- DOF, Diario Oficial de la Federación, 2001: *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*, Nueva Ley publicada el 7 de diciembre de 2001, México: Presidencia de la República de los Estados Unidos Mexicanos.
- GEM, Gobierno del Estado de México, 2008: *Bases de Diagnóstico. Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y Vulnerabilidad del Estado de México ante el Cambio Climático Global*. Tlalnepantla; Estado de México: Secretaría de Medio Ambiente, Dirección General de Prevención y control de la contaminación Atmosférica, pp. 1-128.
- GEM, Gobierno del Estado de México, 2011: *Red Automática de Monitoreo Atmosférico de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca*. Toluca, Estado de México: Secretaría del Medio Ambiente, Valores medios climáticos, Secretaría de Medio Ambiente.
- GEM, Gobierno del Estado de México, 2013: "Delegaciones Regionales". México: Secretaría de Desarrollo Agropecuario, consultado el 12 de julio de 2013 en http://portal2.edomex.gob.mx/sedagro/acerca_secretaria/ubicacion/delegaciones_regionales/index.htm.
- Gómez, M., 2013: "La relación entre el índice normalizado de vegetación y la variabilidad del clima en Oaxaca: Una herramienta para el manejo de ecosistemas". México: Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM, p. 5, consultado el 12 de julio de 2013 en www.observatoriometeorologicounam.com/articulos/ndvi_lgm.doc.
- Granados, R., y Sarabia, R., 2013: "Cambio climático y efectos en la fenología del maíz en el DDR-Toluca" en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, México, Vol. 4, Número 3, 01 de abril-15 de mayo, pp. 435-446.
- Grupo Intergubernamental de expertos sobre cambio climático, 1997: *Estabilización de los gases atmosféricos de efecto invernadero: implicaciones físicas, biológicas y socioeconómicas*. Documento III del ipcc, editado omm, wmo, pnuma-unep, pp. 1-63.
- INE, Instituto Nacional de Ecología, 2009: *Evaluación de la vulnerabilidad y propuestas de medidas de adaptación a nivel regional de algunos cultivos básicos y frutales ante escenarios de cambio climático*. Proyecto elaborado por Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, coordinado por Ruíz Corral A.
- INE, Instituto Nacional de Ecología, 2011: *Diagnóstico de las tendencias actuales de fenómenos meteorológicos extremos y proyección de su actividad al clima futuro cercano 2030 y clima futuro lejano 2080. Considerando los efectos del cambio climático global y otros efectos locales*. Informe elaborado por Alejandro Zitácuaro de Consultores en Ciencias y Tecnología del Ambiente.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2008: "Información estadística municipal de uso del suelo", consultado el 11 de febrero de 2014 <http://www.inegi.org.mx/>.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 1987: *Síntesis Geográfica, Nomenclátor y anexo Cartográfico del Estado de México*, México, D. F.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2009: *Estados Unidos Mexicanos Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal*. Aguascalientes, México.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2011: *Sector Alimentario en México*. Aguascalientes, México: Serie estadísticas sectoriales.
- IPCC, Intergovernmental Panel Climate Change, 1994: *IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations*, Prepared by Working Group II [T., R Carter, M., L.,

- Parry, H., Harasawa, and S., Nishioka (eds.)] and WMO/UNEP, CGER-IO15-'94, Tsukuba, Japan: University College-London, UK and Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, 59 pp.
- IPCC, Intergovernmental Panel Climate Change, 2006: *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*, Eggleston H., S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. y Tanabe K., (Editores). Vol. 4, Cap. 10. Japón: IGES.
- Ludevid, A., 1997. *El cambio global en el medio ambiente: introducción a sus causas humanas*. Barcelona: Marcombo, 332 pp.
- OECD, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2013: *The OECD strategy on development*, en *Active in development*, París, Francia.
- Padilla, Gil, Laura, Leticia, et al, 2006: "La crisis del agua. Políticas públicas, conflictos sociales, visiones estratégicas, escenarios de futuro", en *XXIX Encuentro RNIU. Guadalajara, Jalisco*, 21 y 22 de septiembre, 2006. Jalisco, México: Gobierno del Estado de Jalisco/RNIU, p. 2.
- PICC, Pacific Climate Impact Consortium de Canadá, consultado el 05 de julio de 2013 en <http://www.pacificclimate.org/tools/select>.
- Revisión al 1er. Trimestre, 2013. *Subsecretaría de Alimentación y Competitividad. Dirección General de Logística y Alimentación*. D. F., México.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2013: *Monitor Agroeconómico e Indicadores de la Agroindustria*.
- Sanderson M., G. y D., L., Hemming and R. A. Betts., 2012: *Regional temperature and precipitation changes under high-end (>4°C) global warming*. Phil. Trans. R. Soc. A 2011 369, pp.85-98, doi: 10.1098/rsta.2010.0283.
- SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006: *Inventario Nacional de emisiones de gases de efecto invernadero 1990-2002*. D. F., México: Instituto Nacional de Ecología INE, pp.1-258.
- SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2009: *Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. D. F., **México**: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, Comité Intersecretarial sobre Cambio Climático, pp. 7-274.
- SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2013: "El cambio climático en México. Información por estado y sector", consultado el 05 de julio de 2013 en http://www2.inecc.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/futuro_mexico.html.
- SEMARNAT-INE, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/Instituto Nacional de Ecología, 2006. *Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, D. F., **México**: SEMARNAT-INE, pp. 27-209.
- SEMARNAT-INECC, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2012: *Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, D. F., México: Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, pp. 1-399.
- SIAP, Servicio de Información y Estadística agroalimentaria y pesquera, 2011: "Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA)", consultado el 05 de julio de 2013 en <http://www.siap.sagarpa.gob.mx>.
- Yarto, M., 2005: "Los efectos de la contaminación: el caso de las sustancias tóxicas persistentes", en Oscar Sánchez, Eduardo Peters, Roberto Márquez Huitzil, Ernesto Vega, Gloria Portales, Manuel Valdez y Danae Azuara (Editores). *Temas sobre restauración ecológica*, D. F., México: INE-SEMARNAT, pp. 231-250.

Normas de colaboración en la Revista *Quivera*

La revista *Quivera* publica trabajos desarrollados sobre temas inscritos en el ámbito de los Estudios Territoriales. Los artículos enviados deberán tratar un tema relevante con contenido investigativo, teórico y metodológico, sustentado en resultados parciales o finales de una investigación y que constituya un aporte al área de estudio de la revista. No se admiten ensayos.

Se aceptan colaboraciones en español e inglés, que serán publicadas en su idioma original. El resumen correspondiente debe presentarse en castellano y en inglés.

Normas para la presentación de artículos

1. El artículo que se envíe para su publicación en *Quivera* deberá ser un trabajo original, inédito y no enviado de manera paralela a otro medio de publicación, salvo que el autor solicite por escrito retirarlo durante la etapa de evaluación, y siempre con el previo y expreso consentimiento de la coordinación de la revista.
2. Deberá enviarse un archivo electrónico que contenga el texto, indicando el lugar que le corresponde a las ilustraciones, las cuales deben remitirse en archivos independientes, al correo electrónico: quivera2012@gmail.com.
Además se debe enviar una Carta de originalidad del artículo con la firma del o los autores, a efecto de garantizar la veracidad de la información, en archivo adjunto (pdf), que en lo mínimo contendrá lo siguiente: Yo (Nosotros) (nombre del autor o autores), declaro (amos) que el artículo (título del artículo) presenta resultados originales, que no ha sido publicado ni está siendo considerado para publicación en otra revista, y que se ajusta a normas éticas internacionales de propiedad intelectual y autoría.
3. Los artículos no deberán sobrepasar las 25 páginas (incluyen las ilustraciones), en procesador de texto y presentadas en formato Word, con márgenes inferiores y superiores de 2.5 cm e izquierdos y derechos de 3 cm, fuente Times New Roman a 12 puntos, a renglón cerrado y todas las páginas deben tener numeración. No utilizar tabulaciones ni espacios entre párrafos ni subtítulos en mayúsculas.
4. Las ilustraciones (tablas, gráficas, planos, mapas, fotografías u otros elementos gráficos) serán numeradas con la expresión *Cuadro 4 y título*, ambos en minúsculas, según su orden de aparición y debidamente referenciadas en el texto (Cuadro 4), indicando la fuente de la información;

si es propio se indicará: *Elaboración propia*. Se deberán entregar en archivo separado del texto. Las tablas y gráficos en Excel, modo blanco y negro o escala de grises, en formato JPG o TIFF, mínimo 600 DPI de resolución. Los planos, mapas, fotografías u otros elementos gráficos en formato JPG o TIFF, en blanco y negro o en tonos de grises, con una resolución mínima de 300 DPI, de ser posible en una resolución de 8 a 10 mega píxeles.

5. Los artículos deben incluir un título breve y presentar la respectiva traducción al inglés. Una nota al pie de página indicará la procedencia del artículo (investigación financiada, tesis o lo que corresponda).
6. Bajo el título se colocará el nombre completo del autor o de los autores y a pie de página la adscripción institucional y dirección de correo electrónico. Anexo al artículo deberá enviar un resumen curricular donde se consigne el o los grados académicos obtenidos, la(s) disciplina(s) que estudió o en la(s) que se ha especializado; institución, centro o departamento de la institución al que se encuentra(n) adscrito(s) laboralmente y domicilio postal institucional.
7. Al inicio del artículo deberá figurar un resumen, inferior a 250 palabras, sin notas a pie de página, redactado en español y en inglés (*abstract*), donde se explique brevemente el propósito u objetivo del texto, metodología empleada y principales resultados, conclusiones y/o relevancia. Deberá ir acompañado de 3 palabras clave, con su respectiva traducción en inglés, bajo el título de *Keywords*, separadas por comas en orden jerárquico.
8. Los subtítulos deberán jerarquizarse, uno en negritas minúsculas y otro en cursiva (no negritas), con minúsculas y sin numeración.
9. Las notas a pie de página serán de carácter aclaratorio únicamente. Contendrán comentarios y ampliaciones y no se incluirán las de carácter bibliográfico. Tendrán numeración sucesiva y se recogerán al final de cada página.
10. Las referencias bibliográficas dentro del texto deben ser las imprescindibles y la referencia completa deberá constar en la bibliografía, la cual se recopilará al final del trabajo. Las referencias bibliográficas y la bibliografía consistirán de las obras consultadas de mayor influencia en el texto, así como de las obras citadas. Sólo se publicarán artículos con sistema de referencia parentético o Harvard, conforme a lo siguiente:

Referencias bibliográficas

Idea específica o cita textual de un autor sin mencionar su nombre previo a la referencia, en una sola página	(García, 1995: 18)
Idea específica o cita textual de un autor sin mencionar su nombre previo a la referencia, en grupo de páginas	(Flores, 1980: 18-19)
Ideal global de un autor, plasmada en un libro completo	(López, 1990)
Idea específica o cita textual de un autor, mencionado por su nombre previo a la referencia, en una sola página	Asegura Quijano(1970: 38)
Idea específica de un autor, mencionado por su nombre previo a la referencia, en un grupo de páginas	Asegura, por el contrario, Rojas (1993: 70-73)
Ideal global de un autor, plasmada en un libro completo, mencionando por su nombre previo a la referencia	Diserta en ese artículo Valencia (1990)
Idea específica o cita textual de dos autores	(Sánchez y Flores, 1986: 45)
Idea específica o cita textual de más de dos autores	(Jiménez y otros, 2000: 45-46)
Cita de noticia periodística sin autor (no artículo)	Excelsior, 18/04/1999: 35 C

Bibliografía

Libro	Jiménez, René, 1980: El cambio demográfico, México DF: siglo XX Editores
Artículo en revista	Gordon, Sara, 1990: "La Sociología en México" en Revista Mexicana de Sociología 3-94, México DF: Instituto de Investigaciones sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM.
Capítulo de libro	Caruso, Pablo y Sabrina González, 1990: "Cronología de los principales pcontecimientos relativos al Sistema Monetario Internacional" en Borón, Atilio, Julio Gambina y Naum Minusburg (Compiladores), 1999: Tiempos Violentos: neoliberalismo, globalización y desigualdad en América Latina, Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO y Editorial Universitaria de Buenos Aires EUDEBA
Libro de dos autores	Gómezjara Reyes, Francisco y Aníbal Quijano, 1980: Que transa con las bandas, México DF, Centro de Estudios Sociales AC

Libro de más de dos autores	Falls Borda, Orlando y otros, 1970: La computación, Santa Fe de Bogotá: Instituto de Estudios Políticos AC
Libro de autor institucional	SEP Secretaría de Educación Pública, 1989: La educación en México, México DF: Secretaría de Educación Pública
Cita de Internet	Berdejo, Aurora, 1999, Perspectivas demográficas, consultado el 7 de julio de 1999 en http://www.eluniversal.com.mx/net1/1999/jul99/07jul99/primavera
Cita de medios electrónicos	INEGI, Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 1997: Censo de Población 1995, México: Instituto Nacional de Geografía y Estadística CD ROM
Archivos históricos	En pie de página, con la referencia propia de cada institución
Publicación sin fecha	INEGI, Instituto Nacional de Geografía y Estadística, s/f: Estadísticas Históricas de México, México: Instituto Nacional de Geografía y Estadística CD ROM
Escrito sin editar	Luhman, Niklas, s/f: Inclusión y Exclusión, s/c: mimeo
Tesis	Rojas Reyes, Francisco, 1986: Ideología, política y acción sindical de los trabajadores nucleares 1946-1987, México: Tesis de licenciatura en Sociología, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Documento mismo autor, mismo año	Sánchez Jorge, 1970a Sánchez Jorge, 1970b

11. Se deben enviar los artículos completamente finalizados y corregidos. Sin embargo, el texto será enviado a corrección de pruebas, sin que ello afecte el contenido del artículo. Los artículos firmados expresan únicamente la opinión de sus autores y son de su exclusiva responsabilidad para todos los efectos. La inclusión consciente de datos fraudulentos o inexactos supone un comportamiento falto de ética e implicará el rechazo automático de los trabajos.
12. *Quivera* está publicada bajo una licencia *Creative Commons* BY-NC-ND 2.5 México; puede ser utilizada con fines educativos, informativos o culturales siempre que se cite la fuente original y no se comercialice con sus contenidos. La revista permite el auto archivo en repositorios institucionales, por lo que con el envío de colaboraciones a la revista se entiende que los autores conocen y se suscriben a las condiciones establecidas. La política de libre acceso a la información adoptada por la revista contempla que los autores acceden a incorporar sus colaboraciones

a las diferentes bases de datos e índices bibliográficos y de citación de libre acceso con las que la revista actualmente suscribe acuerdos, y a que sobre éstos se hagan las modificaciones requeridas por cada uno de los índices para su inclusión en los mismos. Cualquier restricción legal que afecte a los artículos e imágenes es responsabilidad exclusiva de sus autores.

13. Una vez que se reciba el dictamen favorable por parte de los evaluadores, se le enviará al(los) autor(res) la carta de aceptación de su artículo para su publicación en *Quivera*, conjuntamente con el formato de Cesión de Derechos del mismo, que deberá llenarse y enviarse en forma de archivo pdf, y con el cual se ceden los derechos del artículo a la Universidad Autónoma del Estado de México, reservándose el derecho de difundir dicho artículo por cualquier medio –siempre reconociendo la autoría y la publicación original– incluyendo índices de revistas, portales de Internet, discos compactos o cualquier otro.

Proceso de evaluación de artículos

Por tratarse de una revista con un tema especializado, la recepción de los artículos enviados a revista *Quivera* será permanente; cada fascículo se integrará con los trabajos que en el momento del cierre de edición cuenten con la aprobación del Consejo Editorial, previo proceso de evaluación:

- Los artículos que se envíen a revista *Quivera* serán objeto de una evaluación previa para determinar si cumplen con los requisitos temáticos y formales indicados en estas instrucciones, en caso de ser así, la Coordinación del Programa Editorial notificará al autor de su recepción; en caso contrario, notificará su rechazo.
- Una vez recibido el artículo, la Coordinación del Programa Editorial de *Quivera* lo registrará y lo enviará a dos árbitros para su evaluación, sometiéndolo al proceso de revisión por pares a doble ciego, que consiste en que el dictaminador desconoce la identidad del(los) autor(es) y éste ignora quién lo dictaminó. La identidad de los autores no es comunicada a los árbitros ni la de éstos a los autores, a menos que lo soliciten expresamente por escrito y que la persona cuya identidad es requerida acepte revelar su nombre.
- El árbitro dispone de un plazo máximo de 30 días naturales para emitir su opinión a partir de la fecha de la recepción del artículo. El dictamen de cada árbitro se basará tanto en la calidad del contenido como de su forma.

- El resultado de esta evaluación será:
 - a) *Aprobado sin cambios*;
 - b) *Aprobado con sugerencias*;
 - c) *Aprobado condicionado*, y
 - c) *Rechazado*.
- En cualquier caso, la Coordinación del Programa Editorial de *Quivera* notificará al autor el resultado conforme a lo siguiente:
 - a) *Aprobado sin cambios*. Se comunica al autor la aceptación del artículo y se inicia el proceso de edición del artículo para su publicación.
 - b) *Aprobado con sugerencias*. Cuando el par evaluador considere que un artículo puede publicarse, pero que es necesario ajustarlo o complementarlo, se le hacen llegar al autor las sugerencias correspondientes.
 - c) *Aprobado condicionado*. Las adecuaciones serán dadas a conocer al autor por escrito, quien, de no atenderlas en el tiempo especificado, implícitamente renuncia a su publicación.
 - d) *Rechazado*. Se le notificarán al autor los motivos expuestos por el par evaluador que justifican la no publicación de su trabajo.
- Los evaluadores entregarán el resultado de su evaluación a la Coordinación del Programa Editorial de *Quivera*. En caso de discrepancia entre ambos resultados, el texto será enviado a un tercer árbitro, cuya decisión definirá su publicación. Los resultados finales del proceso de evaluación serán inapelables. La Coordinación del Programa Editorial definirá la aceptación definitiva si el arbitraje ha sido favorable y, en su caso, procederá a comunicar al autor el estado del artículo, e iniciar el proceso de edición del texto para su publicación. Conjuntamente se le enviará el formato de Cesión de Derechos a la Universidad Autónoma del Estado de México, que deberá llenarse y regresarse en forma de archivo pdf.
- Cuando los árbitros consideren que el artículo necesita ajustes, la Coordinación del Programa Editorial informará al autor las anotaciones y los ajustes correspondientes. De no ser favorable, se notificarán al autor los motivos expuestos que impiden la publicación de su trabajo.
- Una vez que el artículo haya sido aprobado, el texto será sometido al proceso de edición para su publicación, por lo que la revista se reserva el derecho de hacer las correcciones de estilo que considere convenientes.

Participación como árbitros

A los investigadores que deseen participar como árbitros para la revisión de artículos de investigación, se les requiere envíen su curriculum con documentos probatorios en forma de archivo (pdf) al correo electrónico: quivera2012@gmail.com; una vez notificada su aceptación, se les incluirá en la cartera de árbitros de la Revista *Quivera*, a fin de remitirles los artículos de acuerdo con su especialidad.

Terminado el proceso de evaluación de cada artículo, se les extenderá la constancia correspondiente y recibirán un ejemplar del número de la revista *Quivera* dónde aparece el artículo arbitrado, independientemente de que su opinión en relación con la publicación del artículo haya sido favorable o no.

Adquisición de la revista

La adquisición por canje se hace con universidades, instituciones educativas públicas o privadas y editoriales que posean publicaciones similares o afines y que estén interesadas en mantener un intercambio permanente.

Guidelines for submitting papers in the Quivera magazine

The *Quivera* magazine publishes papers related to items in the field of Territory Studies. The submitted articles should address an outstanding issue with investigative, theoretical, and methodological bases, set up either partial or final results of a research and which it constitutes a contribution to the knowledge area of the magazine. Essays are not allowed.

Both Spanish and English collaborations are accepted and will be published in its original language. The corresponding summary should be presented in Spanish and English.

Rules for the article presentation

1. The article submitted to its publication in *Quivera* should be original, novel and without being send in simultaneously to another journal, unless it is requested by the author to withdraw it during the period of evaluation having the previous consent of the magazine coordination.
2. An electronic file containing the original text should be submitted, indicating the place that corresponds to the illustrations, each of them should be send separately, to the following mail: quivera2012@gmail.com.

Besides an author(s) signed letter of the article authenticity should be submitted, with the purpose to guarantee the information veracity, in attached file (PDF) which contains at least the following: Myself (ourselves) (Author[s] name[s]) we, (I) declare that the article (name of the article) presents original results, which has not been published nor has it been considered for further publication in another magazine, and it conforms to international ethical standards of intellectual property.

3. The articles must not exceed 25 pages (including illustrations), in Word processor, with upper and lower margins of 2.5 cm and left and right of 3cm. Times New Roman font 12 points and all the pages should be numbered. Do not use tabs or spaces between paragraphs nor subtitles in uppercase letter.
4. Illustrations (tables, graphs, plans, maps, photographs or any other graphic element) will be numbered with the expression Table Number

4 and the title, both in lowercase, according to its order of appearance and properly referenced in the text (table n° 4), indicating the source of information, if appropriate indicate: Own elaboration. They should be submitted in a separate file. The tables and graphs should be done in Excel processor in white and black or in gray colors, without exceeding 600 DPI resolutions in JPG or TIFF format. All the plans, maps, photographs or other graphic elements in JPG or TIFF format in white and black or in gray colors with a minimum resolution of 300 DPI, if possible with an 8-10 megapixel resolution.

5. The articles should include a brief title along with the corresponding English translation. A foot note will indicate the article source (financed research, thesis or whatever it corresponds to).
6. The complete author's (s') name will be placed underneath the title and in the foot note the institutional work place and email. Your CV with all your academic achievements and credentials (disciplines in which you have specialized) should be enclosed to the article; as well as your place work name, address and zip code.
7. At the beginning of the article a summary should be presented in no more than 250 words, without any foot notes, written in Spanish and in English (abstract), where it is briefly explained the text objective, methodology used, main results, conclusions or relevance. It should include three key words, with its English translation under the title Key Words, separated by commas and in order of importance.
8. Subtitles must rank according to priority, one in bold lowercase and the other in italics lowercase without numbering.
9. Foot notes will be only explanatory. They will contain comments or extensions. The ones referred to bibliography will not be included. They will have sequential numbering and will be at the end of each page.
10. The bibliographic references within the text should be the basic, and the complete reference must be included in the bibliography at the end of the work. All the bibliographic references and the bibliography will consist of all the consulted and cited papers, which have more influence in the text. Only works which use the Harvard or Parenthetic system will be published according to the following:

References

Specific idea or quote from an author without mentioning his name prior to the reference, on a single page	(García, 1995: 18)
Specific idea or quote from an author without mentioning his name prior to the reference in a group of pages	(Flores, 1980: 18-19)
Global idea of an author, embodied in a complete book	(López, 1990)
Specific idea or quote from an author, mentioned by name prior to the reference, on a single page	Ensures Quijano (1970: 38)
Specific idea of an author, mentioned by name before the reference in a page group	Ensures, however, Rojas (1993: 70-73)
Global idea of an author, embodied in an entire book, mentioning by name prior to the reference	Dissert in that article Valencia (1990)
Specific idea or two authors quote	(Sánchez and Flores, 1986: 45)
Specific idea or quote from more than two authors	(Jiménez and other, 2000: 45-46)
Quote from newspaper reports without author (no article)	Excelsior, 18/04/1999: 35 C

Bibliography

Book	Jiménez, René, 1980: El cambio demográfico, México DF: siglo XX Editores
Journal article	Gordon, Sara, 1990: "La Sociología en México" in Revista Mexicana de Sociología 3-94, México DF: Instituto de Investigaciones sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM.
Book chapter	Caruso, Pablo y Sabrina González, 1990: "Cronología de los principales pcontecimientos relativos al Sistema Monetario Internacional" en Borón, Atilio, Julio Gambina y Naum Minusburg (Compiladores), 1999: Tiempos Violentos: neoliberalismo, globalización y desigualdad en América Latina, Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales CLACSO and Editorial Universitaria de Buenos Aires EUDEBA
Two authors Book	Gómezjara Reyes, Francisco y Aníbal Quijano, 1980: Que transa con las bandas, México DF, Centro de Estudios Sociales AC
More than two authors Book	Falls Borda, Orlando y otros, 1970: La computación, Santa Fe de Bogotá: Instituto de Estudios Políticos AC

Institutional copyright Book	SEP Secretaría de Educación Pública, 1989: La educación en México, México DF: Secretaría de Educación Publica
Internet Data	Berdejo, Aurora, 1999, Perspectivas demográficas, consultado el 7 de julio de 1999 in http://www.eluniversal.com.mx/net1/1999/jul99/07jul99/primavera
Electronic means	INEGI, Instituto Nacional de Geografía y Estadística, 1997: Censo de Población 1995, México: Instituto Nacional de Geografía y Estadística CD ROM
Historical files	In footnotes, with each institution's own reference
Undated Publication	INEGI, Instituto Nacional de Geografía y Estadística, s/f: Estadísticas Históricas de México, México: Instituto Nacional de Geografía y Estadística CD ROM
Unedited Written	Luhman, Niklas, s/f: Inclusión y Exclusión, s/c: mimeo
Thesis	Rojas Reyes, Francisco, 1986: Ideología, política y acción sindical de los trabajadores nucleares 1946-1987, México: Thesis in Sociology, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.
Same author, same year document	Sánchez Jorge, 1970a Sánchez Jorge, 1970b

11. Articles corrected and finished should be submitted. However the text will be sent to style correction, without affecting the articles content. The signed articles express only the authors' opinion and they are their own responsible for all effects. The inclusion of inexact or fraudulent information derives of an unethical behavior and all papers will be automatically rejected.
12. *Quivera* is published under the licence Creative Commons BY-NC-ND 2.5 with educative, informative and cultural purposes, so long as the original source has quoting and without commercial attributions, The submission of collaborations to the magazine it is understood that the authors know and accept all the conditions. The free access to information policy adopted by the magazine states that the authors accept to incorporate their collaborations to the different data bases and bibliographic index and open access citation reports in which the magazine has agreements; fulfilling the needed requirements of each one. AAny legal restriction that affects the articles and images is the authors own responsibility.
13. Once a positive opinion from the evaluators is issued. A letter of acceptance of the article will be sent to the authors for its publication in *Quivera*, along with the assignments of Right format, which will be filled in, and

submitted in PDF and in which all the articles rights are granted to Universidad Autónoma del Estado de México. The magazine reserves the right to disseminate the article by any means of communication, always recognizing the author and the original publication, including magazine indexes, web sites, compact discs or any others.

Process of articles evaluation

Since *Quivera* is a magazine with a specialized topic, the reception of the articles sent to it will be permanently; every magazine number will be integrated with the works that count with the Editorial's approval by the time the edition is closing. And which have gone under a previous evaluation process.

- The articles submitted to the magazine *Quivera* will be object of a previous evaluation to determine if they meet with the topic and formal requirements stated in these instructions, if so the coordination of the editorial program will inform the author about its reception or rejection.
- Once the article has been received, the coordination of the editorial program of *Quivera* will register and send it to two peer reviewers for its evaluation, the process will be double blind review, which consist that Both the reviewer and the author remain anonymous. The identity of the authors is not communicated to the arbitrators nor is the identity of the arbitrators communicated to the authors as well. Unless it is asked in a formal written way and only if the identity which is desire to reveal is willing to do so.
- The peer reviewer has no more than 30 days to issue its opinion from the date of the reception of the article. Each arbitrator's opinion will be based in the quality content as well as in its shape. The result of this evaluation will be:
 - a) *Approved with no changes;*
 - b) *Approved without any suggestions;*
 - c) *Approved with some conditions, and*
 - c) *Rejected.*
- In any case the coordination of the editorial program of *Quivera* will notify the result to the author according to the following:
 - a) *Approved without changes: the acceptance of the article is communicated to the author, and the process of edition is started to its publication.*

- b) Approved with suggestions: when the reviewer considers that an article can be published, but it is necessary to adjust or complement it, the corresponding suggestions are sent to the author.
 - c) Approved with conditions: the adjustments will be notified by written means to the article's author (s), if they are not covered in a specified time, it will be assumed he is resigning to the article's publication.
 - d) Rejected: the author will be notified about all the reasons explained by the evaluators which justify the non article's publication.
- The evaluators will hand in their evaluation result to the editorial Program Coordination of *Quivera*. In case of a disagreement between both results, the text will be sent to a third peer, his decision will define its publication. The results of the evaluation process will be final. The Editorial Program Coordination will set out the definitive acceptance if the evaluation has been positive, and in its case will proceed to communicate the author about the article situation, and will begin the text edition process for its publication. The Format of the Rights Assignment to the Universidad Autónoma del Estado de México will be sent simultaneously which will have to be filled in and send it back in PDF format.
 - When the peer reviewers determine that the article needs some adjustments the Editorial Coordination Program will inform the author about the notes and corresponding adjustments. If not approved, the author will be informed about the reasons which stop its article to be published.
 - Once the article has been approved, the text will go through the process edition for its publication. The magazine reserves the right to make all the needed and appropriate style corrections.

Participation as peer reviewers

To all the investigators willing to participate in the articles revisions, it is required that sent their CV with all their documents and credentials in a PDF file to the following email: quivera2012@gmail.com. Once notified of their acceptance, they will be included in the portfolio of peer reviewers of the *Quivera* magazine in order to send them articles according to their specialty.

Once the evaluation process of each article is concluded, the Coordination program will extend the corresponding diploma and will send the reviewres a number of the magazine *Quivera* with the arbitrated article, whether their opinion of the articles publication had been favorable or not.

Acquisition of the magazine

The acquisition by exchange is done with universities, public or private schools and editorial houses which own similar publications and are interested in keeping permanent exchange.

