

ORDENACIÓN TERRITORIAL: SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

MARCELA VIRGINIA SANTANA JUÁREZ
FRANCISCO ZEPEDA MONDRAGÓN
ROSA MARÍA SÁNCHEZ NÁJERA
JUAN ROBERTO CALDERÓN MAYA
(COORDINADORES)



Universidad Autónoma
del Estado de México

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

M. en E. U. y R. Marco Antonio Luna Pichardo
Secretario de Docencia

Dr. en C. I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz
Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

M. en C. Jannet S. Valero Vilchis
Secretaria de Rectoría

Dr. en A. José Edgar Miranda Ortiz
Secretario de Difusión Cultural

Dra. en Ed. Sandra Chávez Marín
Secretaria de Extensión y Vinculación

M. en E. Javier González Martínez
Secretario de Finanzas

M. en Dis. Juan Miguel Reyes Viurquez
Secretario de Administración

Dr. en C. C. José Raymundo Marcial Romero
Secretario de Planeación y Desarrollo Institucional

M. en L. A. María del Pilar Ampudia García
Secretaria de Cooperación Internacional

Dra. en Dis. Monica Marina Mondragón Ixtlahuac
Secretaria de Cultura Física y Deporte

Dr. en C. S. Luis Raúl Ortiz Ramírez
Abogado General

M. en R. I. Jorge Bernaldez García
Secretario Técnico de la Rectoría

M. en P. y D. C. Gastón Pedraza Muñoz
Director General de Comunicación Universitaria

M. en A. P. Guadalupe Ofelia Santamaría González
Directora General de Centros Universitarios
y Unidades Académicas Profesionales

M. en D. F. Jorge Rogelio Zenteno Domínguez
Encargado del Despacho de la Contraloría Universitaria

Ordenación territorial: sistemas de apoyo
a la toma de decisiones

DIRECCIÓN DE PUBLICACIONES UNIVERSITARIAS
Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

Dr. en A. José Edgar Miranda Ortiz
Secretario de Difusión Cultural

Dr. en A. Jorge E. Robles Alvarez
Director de Publicaciones Universitarias

FACULTAD DE GEOGRAFÍA

Dr. en Geog. Rodrigo Huitrón Rodríguez
Director

Mtro. en Geog. Juan Carlos Garatachía Ramírez
Subdirector Académico

Lic. Alfredo Ochoa Mora
Subdirector Administrativo

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

L. en Pl. T. Benigno González García
Encargado del Despacho de la Dirección

Mtro. en E. U. y R. Isidro Rogel Fajardo
Subdirector Académico

Mtro. en D. M. Sergio Rivera Morales
Subdirector Administrativo

ORDENACIÓN TERRITORIAL: SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

Marcela Virginia Santana Juárez
Francisco Zepeda Mondragón
Rosa María Sánchez Nájera
Juan Roberto Calderón Maya
Coordinadores



“2020, Año del 25 Aniversario de los Estudios de Doctorado en la UAEM”

Este libro fue positivamente dictaminado con el aval de dos revisores externos, conforme al Reglamento de la Función Editorial de la UAEM.

Primera edición, junio 2020

Ordenación territorial: sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Marcela Virginia Santana Juárez
Francisco Zepeda Mondragón
Rosa María Sánchez Nájera
Juan Roberto Calderón Maya
Coordinadores

Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Ote.
Toluca, Estado de México
C.P. 50000
Tel: (52) 722 277 38 35 y 36
<http://www.uaemex.mx>



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Los usuarios pueden descargar esta publicación y compartirla con otros, pero no están autorizados a modificar su contenido de ninguna manera ni a utilizarlo para fines comerciales. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

ISBN: 978-607-633-164-4

Hecho en México

Editor responsable: Jorge E. Robles Alvarez



Introducción

Esta obra se integra de ocho trabajos que abordan los temas de estrategias, instrumentos, métodos, técnicas, experiencias de participación social, manejo de la información, estudios de caso de planeación urbana, aplicaciones y tendencias.

En el trabajo de estrategias e instrumentos para consolidar el ordenamiento territorial en América Latina, se pretende aportar conocimientos científicos y experienciales que ayuden a consolidar el Ordenamiento Territorial como forma de planificación y gestión integral y sistémica.

El segundo trabajo aborda la caracterización del turismo alternativo del municipio de Candelaria, Campeche, México: un ejercicio necesario con los actores locales, en el que se identifican los proyectos y actores sociales involucrados.

Otra investigación es sobre el modelo de diseño para ordenamiento en territorio ecoturístico: las Guacamayas, Chiapas, a partir del cual se detectaron algunas áreas de oportunidad.

Se desarrolla la investigación sobre la recuperación de la memoria histórica del ordenamiento territorial para la creación de una metodología inclusiva mediante el uso de AHP, que permita la integración de diferentes sectores que componen a la ciudad.

El trabajo “Reto metodológico para instrumentar política urbana y gestión de suelo en las metrópolis mexicanas”, tiene como objetivo presentar una metodología para la gobernabilidad metropolitana del suelo como instrumento que permita corregir los problemas derivados de la ausencia de una política urbana de suelo.

La investigación de las transiciones significativas en las clases de clima del Estado de México según escenarios base (1961 – 2000) y escenarios de cambio climático (RCP 6.0, 2015 – 2039 y 2075 – 2098), cuyo objetivo es contabilizar la superficie del Estado de México con posibles cambios en la clasificación climática Köppen-García, al comparar las condiciones actuales (1961-2000) con los escenarios de cambio climático (RCP 6.0 2015-2039 y 2075-2098), con la finalidad de reconocer las transiciones más significativas.

El trabajo de Análisis de localización óptima para conjuntos urbanos construidos en la zona metropolitana del Valle de Toluca en el período 2000 – 2018, presenta una comparación de localización óptima con la localización real de los conjuntos ya existentes utilizando técnicas de evaluación multicriterio y Sistemas de Información Geográfica.

El último trabajo se relaciona con los atlas de riesgos municipales del Estado de México, como un instrumento de mitigación en caso de inundaciones, en el que se realiza un análisis comparativo de los términos de referencia empleados en los atlas y se identifica la cobertura de ellos en los municipios que tienen reincidencias históricas de inundaciones.

Estos trabajos son desarrollados por investigadores de diversas instituciones nacionales e internacionales: de la Universidad Nacional de Cuyo, Argentina; Universidad Autónoma de Campeche y Universidad Autónoma del Estado de México, que conforman la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT).

La colaboración con estas universidades deriva de una dinámica relación científica institucional internacional. En el contexto de la política de educación superior mexicana, que alienta la creación de grupos de trabajo colaborativo en las instituciones de educación superior (IES), por lo que actualmente se tiene interés en fortalecer la vinculación.

De esta manera, la RIDOT se encuentra integrada por un grupo de instituciones académicas y científicas pertenecientes a universidades de diversos países de América Latina y Europa, que brinda la oportunidad para desarrollar proyectos de investigación, estancias académicas, movilidad estudiantil, actividades formativas de posgrados, eventos académicos, seminarios y cursos de actualización sobre temáticas específicas.

El Workshop de la RIDOT, es un evento internacional que se realiza desde el año 2009, año en que se firmó el acta constitutiva de la creación de la RIDOT en Ciudad Mendoza en la Universidad Nacional de Cuyo, Argentina, con la participación entusiasta de la Dra. María Elina Gudiño.

La RIDOT fue creada por la iniciativa del Dr. Angel Massiris Cabeza y el Dr. Joaquin Farinós Dasi de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

y de la Universidad de Valencia, España, respectivamente, ambos representantes de los nodos de América Latina y de Iberoamérica.

Actualmente, la Dra. María Elina Gudiño y la Dra. Margarida Queirós profesoras investigadoras de la Universidad Nacional de Cuyo, Argentina y de la Universidad de Lisboa, Portugal, respectivamente, desempeñan un papel importante en la RIDOT.

En el año 2011, la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, fue sede del II Workshop de la RIDOT, realizado del 10 al 12 de octubre, abordándose la temática “Dinámicas territoriales, políticas de desarrollo territorial sostenible y nueva gobernanza territorial en el espacio Iberoamericano. Conceptos, métodos y tendencias”.

El III Workshop se efectuó en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, los días 9, 10 y 11 de octubre de 2013 en la Ciudad de Bogotá D. C., Colombia, bajo la temática de “Planificación y gestión territorial en Iberoamérica: avances, tendencias y experiencias”.

Para el año 2015, se realizó el IV Workshop en la Universidad de Lisboa, Portugal., con la temática: “O desafio do planeamento e observacao territorial nos países Ibero-Americanos para o século XXI: dinâmicas, processos, experiencias e propostas”.

Para el año 2017 se realizó el V Workshop en la Universidad Nacional de Cuyo, Argentina, con la temática: “La nueva agenda territorial: Innovación, planificación y gestión”. De donde se derivó la publicación de diversos artículos de colegas de la UAEM en la revista: “Proyección. Estudios geográficos y de ordenamiento territorial” editada por la UNCUYO.

En agosto de 2019, la Facultad de Geografía de la Universidad Autónoma del Estado de México, es sede para la realización del VI Workshop de la RIDOT, en el cual además participan: la Facultad de Planeación Urbana y Regional, Facultad de Arquitectura y Diseño y la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UAEM.

Un merecido reconocimiento a todos los autores por sus valiosas contribuciones vertidas en este libro que permite enriquecer el conocimiento sobre aspectos teóricos, metodológicos, estudios comparativos, investigaciones de caso, diversas problemáticas que se presentan en contextos diferentes y también

situaciones similares o comunes, que inciden en el fortalecimiento del quehacer geográfico, la ordenación territorial, la planeación urbana y regional, entre otras ciencias y áreas de aplicación.

De igual manera agradecemos el valioso apoyo de nuestras autoridades: al Sr. Rector: Dr. Alfredo Barrera Baca, a nuestros Directores: Dr. Rodrigo Huitrón Rodríguez, así como al Ex-Director Dr. Francisco Zepeda Mondragón, Dr. Juan Roberto Calderón Maya, Dra. Patricia Zarza Delgado y al Dr. Marco Aurelio Cienfuegos Terrón, por todo el apoyo brindado para la integración de esta obra. Este libro está dedicado a la sociedad a la que nos debemos, a la comunidad científica que incluye profesores investigadores y estudiantes, esperando les sea de utilidad.

Página de la RIDOT: www.ridot.uncu.edu.ar/vi-workshop

Contenido

Presentación	7
Estrategias e instrumentos para consolidar el ordenamiento territorial en América Latina	13
María Elina Gudiño	
La caracterización del turismo alternativo del municipio de Candelaria, Campeche, México: un ejercicio necesario con los actores locales	50
María Esther Ayala Arcipreste	
Marco Antonio Arteaga Aguilar	
Ricardo Isaac Márquez	
Modelo de diseño para ordenamiento en territorio ecoturístico: Las Guacamayas, Chiapas	65
Sandra Alicia Utrilla Cobos	
Ricardo Victoria Uribe	
Georgina Alicia García Luna Villagrán	
La recuperación de la memoria histórica del ordenamiento territorial para la creación de una metodología inclusiva mediante el uso de AHP	85
Jonathan Hernández Omaña	
Erle García Estrada	
Daniel Abner Hernández García	
Jesús Enrique de Hoyos Martínez	
Reto metodológico para instrumentar política urbana de gestión de suelo en las metrópolis mexicanas	112
Karol Ulises Hernández Linares	
Guadalupe Hoyos Castillo	
Transiciones significativas en las clases de clima del Estado de México según escenarios base (1961-2000) y escenarios de cambio climático (rcp 6.0, 2015-2039 y 2075-2098)	132
Luis Ricardo Manzano Solís	
Dolores Magaña Lona	
Noel Bonfilio Pineda Jaimes	

**Análisis de localización óptima para conjuntos urbanos
construidos en la zona metropolitana del Valle de Toluca en el
período 2000-2018** 153

Noel Bonfilio Pineda Jaimes

Eliel Hilario Francisco Antonio

Marcela Virginia Santana Juárez

**Los atlas de riesgos Municipales del Estado de México, como un
instrumento de mitigación en caso de inundaciones** 175

Inocencia Cadena Rivera

Efraín Peña Villada

Estrategias e instrumentos para consolidar el ordenamiento territorial en América Latina

*María Elina Gudiño
elinagudiño@gmail.com
Universidad Nacional de Cuyo*

Resumen

El desafío es profundizar en los resultados que ha tenido la implementación de planes de Ordenamiento Territorial en América Latina, identificando problemas, evaluando alternativas y proponiendo estrategias e instrumentos que permitan hacer más efectivo el accionar en el territorio. En definitiva, lo que se pretende es aportar conocimientos científicos y experienciales que ayuden a consolidar el Ordenamiento Territorial como forma de planificación y gestión integral y sistémica. Una primera aproximación los problemas detectados se presentan en el IV Workshop realizado en Lisboa en el año 2015 a partir del análisis de estudios de caso. En esta oportunidad se profundiza la investigación en trabajos que hacen una revisión y análisis de los contenidos de los planes de Ordenamiento Territorial en distintos países. A partir de los resultados obtenidos y los avances logrados en el campo de los conocimientos científicos, se propone una estrategia para producir cambios progresivos. A partir de un análisis teórico-conceptual sustentado en el paradigma de la complejidad, se centra la atención en el *desarrollo innovativo metodológico y de gestión y diseño de política pública* como en la generación de instrumentos que permitan ejecutar los planes y hacer la evaluación de sus resultados. Se llega a la conclusión que una estrategia como la esbozada exige mayor institucionalidad y gobernabilidad, pero además requiere de mejores instancias de participación para asumir responsabilidades compartidas en la implementación de decisiones. El trabajo finaliza con una reflexión sobre la relación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el Ordenamiento territorial por ser este una modalidad de gestión que exige la coordinación de las políticas públicas y el desarrollo de planes, programas, y proyectos a distintas escalas geográficas, teniendo en cuenta la integralidad, transversabilidad e intersectorialidad que la propia naturaleza de los ODS reclaman.

Summary

The challenge is to deepen the results that the implementation of Territorial Planning in Latin America has had, identifying problems, evaluating alternatives and proposing strategies and instruments that allow for more effective action in the territory. In short, what is intended is to provide scientific and experiential knowledge to help consolidate the Territorial Planning as a form of planning and integral and systemic management. A first approximation of the problems detected is presented in the IV Workshop held in Lisbon in 2015, based on the analysis of case studies. In this opportunity the investigation is deepened in works that make a revision and analysis of the contents of the Territorial Planning plans in different countries. Based on the results obtained and the progress made in the field of scientific knowledge, a strategy is proposed to produce progressive changes. Based on a conceptual-theoretical analysis based on the complexity paradigm, the focus is on innovative methodological development and public policy design and management, as well as on the generation of instruments to execute the plans and evaluate their results. It is concluded that a strategy like the one outlined requires greater institutionality and governability, but also requires better instances of participation to assume shared responsibilities in the implementation of decisions. The work ends with a reflection on the relationship of the Sustainable Development Goals (SDGs) with Territorial Planning as this is a management modality that requires the coordination of public policies and the development of plans, programs, and projects at different scales geographic, taking into account the integrality, transversability and intersectoriality that the very nature of the SDGs claim.

Introducción

Una preocupación permanente para quienes trabajamos en Ordenamiento Territorial es conocer los avances y retrocesos que tiene esta especialidad, como modalidad de gestión y planificación que propone innovar en el diseño de la política pública.

Este es uno de los retos que encara la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT) y en respuesta al mismo, en el IV Workshop realizado en Lisboa en el año 2015¹, se exponen una serie de consideraciones de tipo normativo e institucional que impiden racionalizar el proceso de decisiones y acciones requeridas para planificar y que sustentan la necesidad de construir gobernanza para consolidar al Ordenamiento Territorial como política de Estado. Dos años más tarde, en ocasión del V Workshop de RIDOT desarrollado en Mendoza², con el propósito de instalar al Ordenamiento Territorial como tema de agenda política, se propone alcanzar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODSs) centrando la atención en el territorio y los instrumentos de planificación. Motiva esta presentación, el constatar que los gobiernos de la Región pretenden cumplir las metas trabajando en forma sectorial sin considerar la naturaleza holística, interescalar y multidimensional de los problemas que deben resolver.

En esta ocasión y en el marco del VI V Workshop celebrado en Toluca, México, el desafío es profundizar en los resultados que ha tenido la implementación de planes de Ordenamiento Territorial en algunos países, identificando problemas, evaluando alternativas y proponiendo estrategias e instrumentos que permitan avanzar y hacer más efectivo el accionar en el territorio.

¹ Gudiño, María E. (2016). *El Ordenamiento Territorial en América Latina ¿Ilusión o realidad? Desafíos para el Siglo XXI*, O desafío de planeamento, gestão e observação territorial na América Latina para o século XXI: dinâmica, procesos, experiências e propostas, IV Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT), pp.17-36, Instituto de Geografía e ordenamento do territorio, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa.

² Gudiño, María Elina (2017) *Políticas y Programas de Ordenamiento Territorial para alcanzar los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030*, en V Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT) y VI Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial , Mendoza.

En definitiva, lo que se pretende es aportar conocimientos científicos y experienciales que ayuden a consolidar el Ordenamiento Territorial como forma de planificación y gestión integral y sistémica.

1. Antecedentes sobre planes de Ordenamiento Territorial

El Ordenamiento Territorial es muy reciente en América Latina si lo comparamos con EEUU y Europa, lugares que han pasado por crisis y guerras que les han permitido comprender la relevancia de planificar el territorio.

En el primer caso se remonta a los años '30 con la puesta en marcha del Plan integrado de gestión del Valle de Tennessee, momento en el que debido a la Gran Depresión económica se plantea la necesidad de planificar y de vincular la política de desarrollo económico-social y regional con la dimensión territorial.

En el caso europeo, el Ordenamiento Territorial surge después de la 2º Guerra Mundial al tener que reconstruir el territorio devastado y luego de una larga trayectoria y continuidad, se transforma a partir de la década de los '60 en una política de estado de naturaleza económica, social y ambiental asociada a la planificación urbanística.

En América Latina, si bien se comienza a hablar de planificación en los años '60, las formas de planificación que prevalecen, incluso hasta la actualidad, son la planificación económica muy ligada a lo normativo y la ortodoxia neoclásica y la planificación urbana como modalidad tecnocrática vinculada al urbanismo.

En la década de los '80, acorde con lo que sucede a nivel mundial con el Informe Brundtland "Acción para un Futuro Común" en 1987, países como Bolivia, Ecuador, El Salvador, Honduras, Nicaragua y República Dominicana pasan a concebir al Ordenamiento Territorial como una de las bases para la construcción de una estrategia de desarrollo sustentable e instrumento de gestión ambiental³. Sin embargo muchos planes ambientales, si bien contemplan la interacción humana con la naturaleza, solo le dan preeminencia a lo natural y al impacto del accionar humano.

³ Nuestra Propia Agenda sobre Desarrollo y Medio Ambiente, en Massiris, Ángel (2011) *Gestión territorial y desarrollo: hacia una política territorial sostenible en América Latina*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

A partir de los años '90, al pasar de una Economía del Bienestar a una Economía de Mercado, la visión que prevalece es la de la Planificación Estratégica. Un hito emblemático es el Plan Estratégico de Barcelona, que quiere ser imitado pero que solo en algunos casos como el de Curitiba logran éxitos. Uno de los motivos es que no siempre tienen en cuenta al territorio.

El Ordenamiento Territorial como tal, recién toma fuerza a principios del Siglo XXI, cuando países como Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, lo comienzan a considerar como una política o estrategia nacional de desarrollo regional⁴. Un avance significativo, al menos de tipo normativo, es la incorporación del Ordenamiento Territorial en las Constituciones de países como Ecuador (2008) y Bolivia (2009). Sin embargo la mayoría de los países siguen aferrados a prácticas de planificación tradicional, en los planes urbanos sigue prevaleciendo la visión del urbanismo reglamentario y en los planes regionales la mirada sectorial y retrospectiva, sin considerar que lo urbano y regional coexisten en un mismo territorio, por lo que la visión debe ser integral y multiescalar, como lo propone el Ordenamiento Territorial.

El problema fundamental es que se adoptan distintas modalidades de planificación sin tener claro las metodologías de abordaje ni la renovación conceptual y metodológica de que es objeto el Ordenamiento Territorial para afrontar el desafío de planificar en un momento en que el rol del Estado se debilita frente al poder del mercado.

El movimiento iniciado en Europa a partir de la Carta Europea de Ordenación Territorial en el año 1983, todavía no ha logrado producir cambios significativos en América Latina, no ha logrado pasar de un ordenamiento tradicional, dirigido y centralizado desde el Estado hacia uno coordinado, concertado entre distintos actores, aun cuando sea el Estado el que lidere el proceso.

2. Consideraciones conceptuales y teóricas

Al territorio se lo concibe como el espacio geográfico definido y delimitado por pautas institucionales, legales y el sentido de pertenencia de la comunidad. Al igual que el espacio geográfico, su forma de organización surge de la relación hombre-naturaleza y en él interactúan factores internos y externos que

⁴ Ibidem.

repercuten en su estructura y dinámica de funcionamiento. La diferencia entre ambos es que el territorio es delimitado por pautas institucionales y legales.

Tampoco es lo mismo territorio y ambiente debido a que el ambiente se concibe como el espacio en el que se obtienen “los elementos necesarios –recursos materiales y energéticos- para la satisfacción de sus necesidades físicas y espirituales, y donde descarga los desechos de sus actividades vitales”. (CEPAL-PNUMA, 1985), mientras que en el territorio existen normas que reglamentan el uso de los recursos.

Si bien es un concepto polisémico que adquiere distintas connotaciones según la definición e interpretación que se adopte, es un espacio geográfico definido, concreto y delimitado donde se da la relación permanente entre los procesos sociales, económicos y ambientales, un espacio de poder y de conflicto donde confluyen distintos intereses que se necesitan conciliar para mejorar las condiciones de vida de quienes lo habitan.

Se trata de un sistema complejo en el que interactúan 4 espacios:

- El físico-ecológico, es decir las esferas bióticas y abióticas.
- El construido, el de las actividades económicas y asentamientos humanos que establecen flujos y relaciones.
- El del hombre, cuyo arraigo genera un espacio histórico con valores e identidad.
- El organizado, política y administrativamente.

La complejidad del territorio se aborda desde el enfoque de sistema, una forma de pensamiento basada en la totalidad, en la que sus componentes no pueden ser definidos más que los unos con relación a los otros⁵.

Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema), en la cual los elementos no son

⁵ Gudiño, María E. (dir.), MARRE Mirta, ABRAHAM, Elena, PIZZI, Daniel (cood.) y otros (2017), “Ordenar el territorio. Un desafío para Mendoza”. Mendoza, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Editorial EDIUNC, [Colección Territorio], 1° edición., p.12.

"separables" y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente (García Rolando, 2006:.21).

Un *sistema complejo es además adaptativo* porque las características principales del sistema están dadas por la especificidad de sus elementos, los cuales son heterogéneos y están en permanente interacción con el medio circundante. Cada elemento es capaz de determinar en mayor o menor medida a los demás según las relaciones que se establezcan.

En consecuencia, un sistema complejo no puede ser descrito por la simple adición de estudios independientes sobre cada uno de los componentes sino que deben identificarse subsistemas que suelen constituir «unidades» también complejas y relaciones al interactuar entre sí, forma de funcionamiento determinada por procesos en los que confluyen múltiples factores, condición por la cual es de fundamental importancia definir las escalas temporales y espaciales. (García, 2006, 182)

La metodología de los sistemas complejos adaptativos se sustenta en el *paradigma de la complejidad* que surge con fuerza a mediados del siglo XX.

“la complejidad introduce una racionalidad post-clásica que incorpora problemas que involucran cuestiones relativas al desorden, el caos, la no-linealidad, el no-equilibrio, la incertidumbre, el azar, la temporalidad, la auto-organización” (Rodríguez Zoya, Leonardo G. y Leónidas Aguirre, Julio, 2011)

Mientras la ciencia clásica del Siglo XIX y XX se basaba en la objetividad sometida a leyes universales, a partir del uso del método hipotético deductivo y/o el inductivo, los postmodernistas hablan en términos de la teoría de la complejidad, del caos, lo imprevisible de la ciencia, la indeterminación o incertidumbre de la evolución/devolución, etc.

La metodología de las ciencias de la complejidad, específicamente la modelización y simulación de sistemas complejos, constituye una

tercera vía de hacer ciencia, distinta y complementaria a la deducción y la inducción (Maldonado y Gómez Cruz 2010)

Los sistemas complejos son dinámicos, no lineales, adaptativos y a través de modelos de simulación es posible emular procesos simplificando la realidad en forma abstracta, conceptual o gráfica para poder analizar las relaciones entre componentes y factores y definir su estructura y funcionamiento a través del tiempo.

En el caso del sistema territorial, no basta con describir o caracterizar los componentes o subsistemas (población, actividades económicas, infraestructuras, equipamientos, actores sociales, líderes, instituciones, etc.) sino que hay que analizar los flujos e interrelaciones que surgen en ellos y entre ellos para poder interpretar la estructura y dinámica del territorio a través de la modelización e identificar problemas, potencialidades y alternativas de solución mediante la construcción de escenarios⁶.

Cabe mencionar que los últimos años, la prospectiva se ha vinculado a las ciencias de la complejidad, reforzando su orientación a la búsqueda de incertidumbres, para poder contemplar las diferentes posibilidades que pueden avizorarse a futuro.

Todo espacio geográfico tiene un orden resultado de la interacción sociedad-naturaleza en el tiempo (Massiris, 1993). En este sentido, autores como Delmas (1962, citado en Pujadas y Font, 1998) han afirmado que cuando un territorio está habitado, está forzosamente ordenado. De hecho, la acción de los agentes productivos privados, agrícolas, pecuarios, industriales, urbanizadores, etc., genera un orden territorial que, a su vez, refleja el modelo de desarrollo económico imperante (Méndez, 1990).

El modelo o paradigma prevaleciente en un momento dado influye en el estado de desarrollo de un lugar o territorio; es por eso que frente al neoliberalismo la lógica de mercado no solo origina fuertes desequilibrios intra e interregionales sino también los perpetúa o incluso los profundiza (Hildenbrand, 1996).

⁶ Gudiño, María E. (dir.), MARRE Mirta, ABRAHAM, Elena, PIZZI, Daniel (coord.) y otros (2017), "Ordenar el territorio. Un desafío para Mendoza". Mendoza, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Editorial EDIUNC, [Colección Territorio], 1° edición., Cap 1 Marco teórico-metodológico del ordenamiento territorial, pág. 9-14.

Este autor, como otros, apunta a que el Ordenamiento territorial debe buscar corregir dichos efectos manteniendo el modelo, mientras que otros como Dennis Rondinelli (1988) apuntan a la búsqueda de estrategias que induzcan patrones de organización del espacio con una lógica distinta. Le cabe a las sociedades locales y regionales el desafío de una reinvencción, capaz de fundar un nuevo sentido y orden territorial deseable, y de incidir proactivamente (Bervejillo, 1998), “la finalidad no puede ser otra que la de asegurar las mejores condiciones de vida posibles, empezando por el pleno empleo, el hábitat y los equipos y servicios”(Bastié, 1988, 11).

Al ser el desarrollo un proceso endógeno (nacido y adecuado en la especificidad local) y autogestionado (planificado, ejecutado y administrado por los propios sujetos del desarrollo), el Ordenamiento Territorial puede dar alternativas de solución a los problemas que plantea el libre juego de la oferta y la demanda, definiendo espacios que permitan coordinar y concertar acciones para orientar el desarrollo socio-productivo acorde a las necesidades e intereses de la población y hacer frente a los impactos ambientales del cambio climático global. El sector privado (especialmente el empresariado local y regional), la comunidad científica, el sector público (especialmente las autoridades locales y regionales), las organizaciones no gubernamentales y los diversos sectores necesitan actuar juntos para lograr reducir las desigualdades y generar modalidades de organización social más solidarias (Rodrigo Hidalgo, 2007).

Esta concepción está estrechamente ligada al desarrollo sostenible, humano y territorial, porque busca el equilibrio entre crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental; porque centra la atención en la vulnerabilidad del hombre frente a amenazas tales como las generadas por el cambio climático y porque permite materializar en un espacio geográfico las acciones tendientes al desarrollo a través de la implementación de planes de Ordenamiento Territorial. Una estrategia de desarrollo territorial debe sustentarse en el Ordenamiento Territorial al ser una forma de planificación y gestión que busca lograr mayor cohesión social, económica y territorial a partir de la construcción de una política de Estado en un marco de democracia participativa, estrategia incluida en la Agenda Territorial Europea del año 2007 y posteriormente en el Tratado de Lisboa.

Si bien este enfoque teórico comienza a difundirse, en la práctica no se logran cambios significativos, las metodologías utilizadas para hacer diagnósticos sobre la realidad, planificar y gestionar siguen siendo las mismas y afectan la toma de decisiones porque las acciones de intervención no responden a los procesos que se dan en la realidad.

3. Evaluación de planes de Ordenamiento Territorial

Una primera aproximación los problemas detectados en la elaboración de los planes de Ordenamiento Territorial se presentan en el IV Workshop realizado en Lisboa en el año 2015. En esa ocasión el análisis de los estudios de caso de diferentes países, permite comprobar que las metodologías aplicadas para hacer planes de Ordenamiento Territorial son diversas, varias responden a formas de planificación normativas tradicionales, otras adoptan técnicas e instrumentos provenientes de la planificación ambiental o estratégica, mientras que en pocos casos las metodologías son aggiornadas a las nuevas propuestas que hace el Ordenamiento Territorial o a los nuevos paradigmas que tratan de rescatar los saberes de pueblos originarios⁷. A un mayor nivel de detalle se comprueba que:

- Si bien en algunos planes se menciona que trabajan con la metodología de sistemas complejos, los diagnósticos son simples inventarios a partir de los cuáles se caracterizan o describen los distintos componentes y subsistemas sin lograr interrelacionarlos.
- En la mayoría de los casos no delimitan unidades de síntesis o de integración que expresen los problemas y potencialidades del territorio.
- Prevalece la posición de considerar por un lado los planes urbanos y por otro los rurales, aún dentro de una misma jurisdicción, lo que demuestra una visión parcializada de la realidad.
- Son pocos los planes que definen criterios uniformes para delimitar lo urbano, lo rural y las áreas de transición urbano-rural.
- Los análisis territoriales no condicen con las escalas geográficas en las que se debe trabajar.

⁷ El análisis es realizado por alumnos que cursan el Doctorado en Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Cuyo en el año 2014/2015 como actividad práctica del curso Metodología del Ordenamiento Territorial y de otros posgrados en los que se imparten cursos sobre metodología.

- No siempre se logran vincular los resultados de los diagnósticos con los modelos territoriales y con los objetivos, directrices y lineamientos del plan.
- En muchos casos, los objetivos del plan no surgen del diagnóstico.
- Se utilizan instrumentos derivados de la planificación estratégica pero no siempre identifican el dónde ni quienes deben ejecutarlos.
- En la mayoría de los casos, no hay mención a instrumentos de gestión para la puesta en marcha del plan, su seguimiento y control.
- Son pocos los avances logrados en los procesos de participación ciudadana a pesar de ser centrales para la concreción de un plan.

Los resultados alcanzados permiten concluir que no existe en América Latina alguna propuesta superadora que fije lineamientos generales sobre Ordenamiento Territorial, como lo fue en Europa, la Carta Europea de Ordenación Territorial y otros documentos posteriores que son los que guían la elaboración de planes y el diseño de políticas con incidencia territorial.

En esta oportunidad y siendo el propósito identificar los problemas que impiden avanzar al Ordenamiento Territorial en América Latina, se profundiza la investigación a partir de trabajos que hacen una revisión y análisis de los contenidos de los planes de Ordenamiento Territorial en distintos países.

- *Planes de Ordenamiento Territorial de Colombia*. El documento que se toma como referencia es el del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio que, en alianza con el Instituto de Estudios Urbanos (IEU) de la Universidad Nacional de Colombia y con motivo de cumplirse 20 años de la promulgación de Ley N°388 de 1997 sobre Ordenamiento Territorial, convoca a distintos actores sociales provenientes de la política, la académica y líderes comunitarios sobre los retos, experiencias y dificultades encontradas en el proceso de Ordenamiento Territorial del país⁸.

⁸ Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Instituto de Estudios Urbanos (IEU) y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2017). 20 años de ordenamiento territorial en Colombia: experiencias, desafíos y herramientas para los actores territoriales, -- Primera edición. – Bogotá, 206 páginas.

- *Planes de Ordenamiento Territorial de Brasil.* El caso brasilero a nivel regional es analizado a partir del documento presentado en el Foro Especial Interregional de las Naciones Unidas, FIG y PC IDEA sobre “Desarrollo de Políticas de Información Territorial en las Américas” realizado en Aguascalientes, México en el año 2004⁹. En él se menciona que con la promulgación de la nueva Constitución Federal en el año 1988, la Unión pasa a tener la responsabilidad de “elaborar y ejecutar planes nacionales y regionales en materia de Ordenamiento Territorial y de desarrollo económico y social”, dándole la potestad a los municipios del Ordenamiento Territorial del suelo urbano mediante la elaboración de Planes Directores, siendo obligatorios para aquellos que poseen más de 20.000 habitantes. A nivel municipal, se selecciona el trabajo titulado “El Estatuto de la Ciudad: nuevas herramientas para garantizar el derecho a la ciudad en Brasil”, realizado por investigadores de Instituto Polis, el que es presentado en el Foro Urbano Mundial en Nairobi realizado entre el 29 de abril y el 5 de mayo de 2002)¹⁰. La nueva ley nacional amplía el rol jurídico/político de los municipios en la formulación e implementación de la política urbana y aporta elementos para la interpretación del principio constitucional de la función social de la ciudad y de la propiedad urbana; reglamenta y crea nuevos instrumentos para la construcción de un nuevo orden urbano; sugiere procesos para la gestión democrática de las ciudades e identifica estrategias e instrumentos de regularización de asentamientos informales en áreas públicas y privadas.
- *Planes de Ordenamiento Territorial de México.* El documento tomado como base es el elaborado por María Teresa Sánchez Salazar, José María Casado Izquierdo y Gerardo Bocco Verdinelli titulado “La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Reflexiones

⁹ Eduardo Pereira Nunes, Eduardo, Luiz Paulo Souto Fortes, Luiz, Cotrim Correa da Costa, Claudia y otros (2004) . Estudio de Caso en Brasil: Principales Desafíos del Ordenamiento Territorial, en Foro Especial Interregional de las Naciones Unidas, FIG y PC IDEA, Desarrollo de Políticas de Información Territorial en las Américas. Aguascalientes, México 26-27 de octubre de 2004.

¹⁰ Rolnik, Raquel (2002) El Estatuto de la Ciudad. nuevas herramientas para garantizar el derecho a la ciudad en Brasil. Instituto Polis y UN-HABITAT Regional Office for Latin American and The Caribbean.

sobre sus avances y retos a futuro”¹¹. En este se menciona que la implementación de políticas de Ordenamiento territorial ha presentado dos vertientes: una orientada hacia la planeación urbana a partir de 1976, Ley General de Asentamientos Humanos, de la que surgen los planes de desarrollo urbano municipal y los ordenamientos territoriales (OT) y otra dirigida hacia la aplicación de la política ambiental, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de 1988, que determina los ordenamientos ecológico-territoriales (OET). Un instrumento exitoso ha sido el ordenamiento ecológico comunitario utilizado para ejidos y comunidades forestales porque contempla la participación de los actores sociales y evalúa la aptitud o uso vocacional de unidades campesinas.

- *Planes de Ordenamiento Territorial en Ecuador*. El análisis se sustenta en el documento elaborado por Manuel Benabent Fernández de Córdoba y Lorena Vivanco de la Universidad de Cuenca, Ecuador, los que realizan una exposición crítica de la experiencia planificadora a partir del análisis de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales (PDOT-C) y la incidencia que tendrá la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (LOOTUGS), en los futuros planes¹². La Constitución de 2008 determina que el PDOT es un instrumento de competencia de los 1068 GAD (Gobiernos Autónomos Descentralizados) y que tienen diferente alcance en cada nivel de gobierno, al ser distintas las competencias. Sin embargo la indefinición de la legislación respecto al procedimiento de articulación ha determinado que en el balance de evaluaciones realizadas en el año 2011 y 2015 se concluya que ha sido inadecuada la vinculación entre los distintos planes. En el caso de los PDOT-C, son los que definen, regulan, controlan y sancionan el uso y ocupación del suelo (LOOTUGS, art11). Su elaboración fue

¹¹ Sánchez Salazar, M. T., G. Bocco Verdinelli y J. M. Casado Izquierdo (2013), La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 752 p., ISBN 978-607-02-4848-1.

¹² Fernández de Córdoba, Manuel Benabent y Vivanco, L. (2019). La experiencia de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales en Ecuador. *Estoa*, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca, 8(15), 133-144. doi:10.18537/est.v008.n015.a11.

realizada conforme a lo estipulado en la Guía generada para tal fin, la que si bien les ha dado un sentido totalizador, ha tenido como consecuencia la aparición de distintos problemas.

La revisión y evaluación realizada por distintos autores en el caso de Colombia, Brasil, México y Ecuador permite corroborar algunos de los problemas detectados en el análisis de los estudios de caso de diferentes países realizado en el año 2015 y amplía el espectro al considerar aspectos jurídicos y de gestión que inciden en la ejecución de planes de Ordenamiento Territorial.

Se llega a la conclusión que si bien se han producido avances todavía sigue prevaleciendo el enfoque tradicional, lo que lleva a un desfase de los diagnósticos, propuestas e instrumentos aplicados para poder contribuir a solucionar los problemas que plantea la realidad actual en cuanto a temas estructurales como la pobreza y los de concentración, desequilibrios, desigualdades y deterioro ambiental, los que han agravados ante el proceso de globalización económica.

A *nivel técnico*, en los planes persisten visiones parciales del territorio, los diagnósticos son parciales y se elaboran sin sustento teórico detrás, se contemplan usos del suelo sin incorporar amenazas y riesgos o variables ambientales, se considera la ciudad sin tener en cuenta la incidencia de lo rural; no se manejan e interrelacionan las escalas geográficas, hay problemas en la obtención de datos y en la construcción de bases de datos georreferenciadas y en la elaboración de cartografía a nivel de detalle. En cuanto a las etapas propositivas de un plan, existe falta de articulación normativa, institucional e instrumental y un escaso avance en los procesos de gobernanza. En cuanto a los instrumentos, no se articulan los planes de Ordenamiento Territorial, con los planes de desarrollo, planes para áreas metropolitanas, planes urbanos con los regionales, se proponen una serie de instrumentos pero no se especifica el para qué y el cómo aplicarlos, la visión sigue siendo sectorial y no sistémica. Si bien todos incluyen a la participación, se carecen de mecanismos transparentes y sistémicos para efectivizarla, a pesar de la necesidad de ganar consensos entre diferentes actores sociales y de articular acciones entre el sector público, el privado y la sociedad.

A *nivel normativo* se observa una gran debilidad jurídica e institucional al no poder responder a los desafíos actuales, no están claras las competencias institucionales, hay una falta de sistematización y jerarquización de normas, no se establecen mecanismos para el accionar interministerial y de los diferentes niveles del gobierno, no se consideran recursos económicos para la reglamentación, el monitoreo y control ni para capacitación del recurso humano.

A *nivel institucional* se evidencia la falta de organismos con poder suficiente para coordinar acciones sectoriales, situación que ha dado lugar a improvisaciones y a tomar decisiones con un gran nivel de incertidumbre. La gestión sigue siendo verticalista, compartimentada y rígida, además de actuar a destiempo y trabajar en la coyuntura sin tener en cuenta el corto, mediano y largo plazo.

Es decir que los planes de Ordenamiento Territorial muestran dificultades para generar acciones eficientes que permitan revertir procesos y tendencias actuales, situación que señala la necesidad de producir cambios de orden técnico, en la gestión y el diseño de políticas públicas.

4. Desarrollo de estrategias e instrumentos sustentados en la innovación

La visión del Ordenamiento Territorial, de acuerdo a las consideraciones teóricas-conceptuales realizadas es transformarlo en una forma de planificación flexible, articulada y coordinada, con participación de los actores que toman decisiones en el territorio y con un Estado eficiente que ejecute y haga cumplir los principios de equilibrio, equidad y sostenibilidad. Para alcanzar este objetivo es necesario desarrollar una estrategia que permita ir produciendo cambios progresivos para solucionar problemas de orden técnico-metodológico, de gestión (normativo e institucional) y diseño de política pública (construcción colectiva de articulación y coordinación).

Se entiende por estrategia el conjunto de decisiones que se toman para superar la situación actual y construir el futuro deseado. Su diseño debe partir de un análisis conceptual sobre las diferencias sutiles que existen entre territorio, ambiente, lo local y regional, lo urbano y lo rural y las modalidades de planificación que lo abordan, para luego construir un marco teórico desde el paradigma de la complejidad que permita abordar la multidimensionalidad de componentes que tiene un territorio y las transformaciones que se producen a

través del tiempo, ya que lo que sucede en un territorio no solo tiene que ver con factores locales sino regionales, nacionales y globales sino con la multiplicidad de actores que participan y que toman decisiones concurrentes en un territorio. La etapa siguiente es trabajar en un *desarrollo innovativo* aplicado al campo metodológico, de gestión y diseño de política pública.

La *metodología* debe ser sistémica, situacional y participativa porque responde a la propia naturaleza del territorio y las nuevas tendencias teóricas. La propuesta es trabajar con el enfoque de los sistemas complejos adaptativos, el que centra la atención en las relaciones y flujos generados entre los componentes o subsistemas del territorio, en las interacciones con otros sistemas y en la construcción de modelos territoriales mediante técnicas prospectivas. El plan debe responder las demandas coyunturales, trabajar en un nivel operativo pero a través de la definición de programas y proyectos direccionales que respondan a la imagen deseada surgida del consenso social y con instrumentos que permitan hacer frente a las fuerzas del mercado. La metodología además debe ser participativa porque los actores de la sociedad civil reclaman al Estado abrir el juego y ponerse a la altura de la circunstancia en cuanto a sus capacidades y a la efectividad necesaria en la gestión de la cosa pública. (Gantus, 2013). El cambio sustancial lo constituye la transición de una forma de planificación centralizada y definida desde el Estado, hacia una modalidad coordinada, concertada aun cuando lidere el Estado.

El desarrollo innovativo en la gestión implica hacer cambios estructurales porque hay que repensar el rol del Estado y sus relaciones con la sociedad civil. El Estado moderno evidencia serias dificultades para dar respuestas a las demandas sociales en un contexto de creciente corrupción, falta de transparencia y representatividad de la clase política. Esta situación explica las demandas de mayor participación, democratización, apertura y transparencia. El desafío es aplicar el modelo de gobierno denominado “gobernanza moderna”, “nueva gobernanza” o “gobernanza multinivel” (cuando interactúan diferentes unidades administrativas), “gobierno relacional” o “gobierno en redes” o “Estado facilitador” o “Estado coordinador”. Este surge a mediados de los años ´90 y supone la participación de actores privados en la gestión y la prestación de los servicios y una movilización conjunta de los recursos. (Peters y Pierre, 2005).

Esto exige una *coordinación multinivel de las políticas públicas* que es prácticamente inexistente, pero en la que se está trabajando.

El desarrollo innovativo en el diseño de política pública plantea la necesidad de una política transversal a las políticas sectoriales, porque se necesita concertar decisiones y coordinar acciones entre los sectores públicos, jurisdicciones territoriales y sectores privados. Es decir que como política estatal no responde a la concepción positivista propia del Estado de Bienestar ni al modelo del Estado empresario, sino que su diseño, forma de implementación y evaluación debe ser innovadora.

La última etapa de la estrategia se refiere a la *evaluación de resultados* mediante una gobernanza más democrática y poniendo en práctica los principios que propone el Libro Blanco de la de la Gobernanza Europea: participación, transparencia, responsabilidad o rendición de cuentas (accountability), eficacia, coherencia y subsidiariedad. (Comisión de las Comunidades Europeas, 2016). Esto exige la aplicación de instrumentos de evaluación de manera eficiente en cada etapa de elaboración y ejecución del plan, como también instrumentos de monitoreo, como los observatorios para el seguimiento y control gubernamental y social.

La propuesta de esta estrategia se sustenta en el diagnóstico sobre el estado de situación de los planes, los avances logrados en el campo de los conocimientos científicos y en la experiencia alcanzada en el desarrollo del proceso de Ordenamiento Territorial en la provincia de Mendoza.

En esta provincia argentina ubicada al pie de la cordillera de Los Andes, el Ordenamiento Territorial ha estado presente desde el nacimiento de su forma de organización en oasis para poder vivir dentro de un ecosistema árido caracterizado por su fragilidad ante la escasez de agua. A medida que pasa el tiempo se deja de planificar y el crecimiento urbano sin control y la falta de integración del resto de su territorio son los que lleva a la lucha por conseguir una normativa que ayude a equilibrar el sistema y es así que el 28 de diciembre de 2006 el Gobierno de la provincia, las Comisiones Legislativas, el Sector Académico y Científico, y otras instituciones firman un Acta Acuerdo Interinstitucional para proceder a elaborar una normativa de Ordenamiento Territorial. Luego de dos años de trabajo y gracias a la participación social

durante todo el proceso, se logra su aprobación, motivo por el cual se transforma en la primera normativa aprobada en el contexto de la Política Nacional de Desarrollo Territorial que se inicia en la Argentina en el año 2003.

Es importante destacar que esta ley considera al Ordenamiento Territorial como un procedimiento político administrativo, una política de Estado que utiliza a la planificación como instrumento para conciliar el proceso de desarrollo económico, social y ambiental con formas equilibradas y eficientes de ocupación territorial. (Ley N°8051, art.1) Plantea la necesidad de consolidar la gobernabilidad y define mecanismos de participación y patrones de interacción entre actores estratégicos.

En ella se establece que debe conformarse un nuevo *modelo de gestión sustentado en un sistema interinstitucional de coordinación y decisión* para que participen los diferentes actores implicados. Esta ley constituye la base para la elaboración del Plan Provincial y municipales de Ordenamiento Territorial y otros planes. Entre sus contenidos contempla:

- la identificación y diferenciación de contenidos de los planes, conforme con las competencias dadas por la Constitución provincial,
- la jerarquización de instrumentos conforme a las competencias jurisdiccionales y existencia de distintas escalas geográficas,
- un Sistema de Información Territorial de acceso público y gratuito,
- el uso de instrumentos que permiten la captación de recursos y canalización y direccionamiento de la inversión con el propósito de recuperar plusvalías y promover o desalentar actividades en el territorio, según criterios de equidad y sostenibilidad
- la definición de mecanismos de control y seguimiento.

Una vez aprobada esta normativa y para avanzar en su implementación, el Gobierno de la provincia de Mendoza convoca a la Universidad Nacional de Cuyo y por su intermedio al CONICET para elaborar el Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (proyecto PID N°08/09, financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica-ANPCYT). El plan es elaborado por docentes de la Universidad Nacional de Cuyo, investigadores del CONICET y tesis de Doctorado en Ordenamiento territorial y Desarrollo Sostenible y

puesto a consideración de la sociedad mediante consulta y audiencia pública. Es aprobado por Ley N°8999 en el año 2017.

El proyecto pretende proporcionar sólidos conocimientos sobre la organización actual del territorio de acuerdo a las más recientes líneas de pensamiento que implican nuevos conceptos y teorías, modelos de nuevas prácticas y estrategias de desarrollo que responden a principios propios del Ordenamiento territorial: cohesión social, gobernabilidad, equidad, solidaridad, justicia y democracia participativa.

La metodología aplicada para el análisis e interpretación de la estructura y dinámica del territorio provincial es sistémica y reconoce componentes e interrelaciones.

A partir del diagnóstico identifica problemas estructurales y potencialidades del territorio y delimita unidades de integración territorial (UIT), entendiendo a éstas como unidades estratégicas o de síntesis que son representadas en el modelo actual del territorio. En la etapa prospectiva se construye un modelo tendencial del territorio y el modelo deseado que surge del consenso social.

El plan contempla objetivos que pretenden superar los problemas detectados en el diagnóstico y define, conforme a ellos, las directrices para el Estado Provincial y los lineamientos para los Municipios. A nivel operativo llega a la instancia de formulación de programas y proyectos direccionales. Se trata de programas estructurales concadenados entre sí, en los que las acciones previstas para coordinar acciones interinstitucionales e interministeriales son compartidas, respaldadas y armonizadas a partir de los siguientes ejes de articulación: *la unicidad de criterios técnico- científicos* (aptitud del territorio (que depende de la existencia o no de amenazas), capacidad de carga, criterios de delimitación, localización de proyectos habitacionales públicos y privados, entre otros), *la definición y aplicación uniforme de instrumentos* (de ordenamiento territorial o planificación, económicos y de gestión) y *la homogeneidad procedimental* para su aplicación.

Uno de los programas previstos es el *Coordinación de Políticas Públicas vinculadas al territorio*. Su propósito es vincular y complementar las acciones de las instituciones gubernamentales para ejecutar el Plan lo que requiere de la acción colaborativa y concertada de todos los entes ministeriales del Poder

Ejecutivo, sus organismos descentralizados, autárquicos, entes reguladores y municipios .

Con respecto a los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial (PMOTs) define su competencia en cuanto a la zonificación de usos del suelo, establece criterios generales y uniformes (PPOT) referentes a la delimitación de la unidad urbana, las áreas de interfaz urbano-rural, las rurales de tierras irrigadas y no irrigadas, naturales y las sujetas a regímenes especiales y la clasificación de usos a partir de la aplicación de instrumentos de territoriales complementado con instrumentos económicos con el objeto de regularlos y controlarlos.

Este plan incorpora además, instrumentos de gestión para la ejecución, coordinación y complementación tales como: planes anuales por resultados, convenios inter-jurisdiccionales, asignaciones presupuestarias específicas, reglamentos, etc.

Otros instrumentos son los de control para el seguimiento y evaluación del plan son la actualización periódica del diagnóstico siguiendo la misma metodología; auditorías internas y externas cada dos años; la evaluación de impacto ambiental (EIA) para proyectos de actividades que pueden afectar al ambiente en el corto plazo; la Evaluación de Impacto Territorial (EIT) para determinar los cambios en la estructura y dinámica del sistema territorial a mediano y largo plazo y la Evaluación Ambiental Estratégica para programas y políticas sectoriales. Estos instrumentos deben ser ejecutados en forma coordinada entre instituciones centralizadas, descentralizadas, municipalidades y organizaciones de la Sociedad Civil¹³.

A partir de esta propuesta, ya convertida en ley, se considera que posible operar cambios estructurales que permitan modificar estructuras rígidas y obsoletas, interviniendo en la administración o gestión y redefiniendo su forma de funcionamiento, la que debe ser integral, coordinada, concurrente y concertada.

¹³ Gudiño, María E. (dir.), MARRE Mirta, ABRAHAM, Elena, PIZZI, Daniel (coord.) y otros (2017), "Ordenar el territorio. Un desafío para Mendoza". Mendoza, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Editorial EDIUNC, [Colección Territorio], 1° edición.].

5. Conclusiones y reflexiones finales

Los cambios estructurales que la propia naturaleza del territorio exige y que hoy reclama la sociedad se deben dar mediante la construcción de consensos o al menos de compromisos que se plasmen en acuerdos formales para llegar a un gran acuerdo, perdurable en el tiempo, poniendo por delante el interés común de la sociedad y los principios y fines del Ordenamiento Territorial.

Una estrategia como la esbozada exige mayor institucionalidad y esta se logra con la construcción de mayor gobernabilidad, más efectividad en la toma de decisiones, continuidad de las reglas y las instituciones y consistencia e intensidad de las decisiones, pero además requiere de mejores instancias de participación para asumir responsabilidades compartidas en la implementación de decisiones¹⁴.

En el territorio confluyen múltiples actores con diferentes tipos de intereses, por lo que la concurrencia de poderes plantea la necesidad de consolidar la gobernanza a través de una activa participación, a pesar de que no siempre los gobiernos están dispuestos a hacer partícipes de las decisiones a otros actores. La construcción de gobernanza depende del nivel de madurez que alcance una sociedad organizada para asumir responsabilidades.

Especialistas y tecnócratas opinan que las políticas de Estado son una utopía pero lo cierto es que la sociedad reclama políticas de largo plazo, por lo que deben ser estables y continuas.

De nada vale tener buenos documentos técnicos que no puedan ser aplicados, ni generar leyes que no se cumplen, ni seguir formulando políticas que son ineficientes y pocos eficaces para mejorar las condiciones de vida de la población.

Las acciones tendientes a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el año 2030 deben partir del conocimiento del territorio e incorporar al Ordenamiento territorial como modalidad de gestión capaz de formulación de políticas públicas coordinadas y desarrollar planes, programas, y proyectos a distintas escalas geográficas que tengan en cuenta la integralidad,

¹⁴ Gudiño, María Elina (2017) Políticas y Programas de Ordenamiento Territorial para alcanzar los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030, en V Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT) y VI Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial , Mendoza.

transversabilidad e intersectorialidad Una estrategia sustentada en un *desarrollo innovativo metodológico y de gestión y diseño de política pública* tal como la propia naturaleza del Ordenamiento Territorial propone y los ODS reclaman, puede contribuir en esta tarea.

Referencias bibliográficas

- Bervejillo, Federico. (1998). *La reinención del territorio: un desafío para ciudadanos y planificadores. Planeamiento del Desarrollo Regional en el siglo XXI: América Latina y el Caribe*. Foro Repensando y redefiniendo el Desarrollo Regional en el Siglo XXI, 1-3 de Diciembre de 1997, Bogotá, Colombia.
- Castillo-Villanueva, Lourdes; Velázquez-Torres, David (2015). Sistemas complejos adaptativos, sistemas socio- ecológicos y resiliencia, en *Quivera*, vol. 17, núm. 2, julio-diciembre, 2015, pp. 11-32 Universidad Autónoma del Estado de México Toluca, México.
- Comisión de las Comunidades Europeas (2001). *La Gobernanza Europea, Un Libro Blanco*, Bruselas, 25.7.2001, URL (<http://bioeticanet.info/documentos/Gobernanza Europea01.pdf>), p.13.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente Humano (1972). *1ª Cumbre de la Tierra – Estocolmo*, Suecia, URL (<http://www.melillamedioambiente.com>).
- Consejo de Europa (1983). *ETE- Estrategia Territorial Europea Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible del territorio de la UE*, Sesión 20-V-83, URL (http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf)
- Cueto, W.; Guardamagna, M. (2011) *¿Hay políticas de Estado en la Argentina? Aproximaciones a un concepto*. En: X Congreso Nacional de Ciencia Política, Córdoba, Argentina: Sociedad Argentina de Análisis Político y Universidad Católica de Córdoba.
- Cumbre sobre el Desarrollo Sostenible *Transformar nuestro mundo para las personas y el planeta* (25 a 27 de septiembre de 2015), URL (<http://www.congresouniversidad.cu/sites/>)
- Franco, R. & Székely Pardo, M. (Coord.) (2010). *Institucionalidad social en América Latina*, en Colección Documentos de proyectos. Proyecto Género, población y desarrollo (RLA/6P41A), Santiago de Chile: CEPAL/UNFPA.
- De Mattos, C.A. (1986). Paradigmas, modelos y estrategias en la práctica latinoamericana de planificación regional. *Revista Pensamiento Iberoamericano*, Madrid: AECI/CEPAL, N° 10.
- De Mattos, C. (2005). De la planificación a la gobernanza: hacia un nuevo modo de gestión urbana. *Revista Ciudades*, Puebla, México, número 66, abril-junio.
- García, Rolando (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*, 1º ed. Gedisa, Barcelona.

- Gudiño, María E (2018) Coordinación multinivel de políticas públicas para el Ordenamiento Territorial, en XI Simposio Nacional de Desarrollo Urbano y Planificación Territorial y X Congreso Internacional de Ordenamiento Territorial y Ecológico. Derechos a la Ciudad y al Territorio, Universidad de Cuenca, Ecuador, 17 al 19 de octubre.
- Gudiño, María E. (dir.), MARRE Mirta, ABRAHAM, Elena, PIZZI, Daniel (coord.) y otros (2017), *Ordenar el territorio. Un desafío para Mendoza*. Mendoza, Argentina, Universidad Nacional de Cuyo, Editorial EDIUNC, [Colección Territorio], 1° edición.].
- Gudiño, María Elina (2017). *Políticas y Programas de Ordenamiento Territorial para alcanzar los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030*, V Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT) y VI Seminario Internacional de Ordenamiento Territorial, Mendoza.
- Gudiño, María E. (2016), “*El Ordenamiento Territorial en América Latina ¿Ilusión o realidad? Desafíos para el Siglo XXI*”, O desafío de planeamiento, gestão e observação territorial na América Latina para o século XXI: dinâmica, procesos, experiências e propostas, IV Workshop de la Red Iberoamericana de Observación Territorial (RIDOT), pp.17-36, Instituto de Geografía e ordenamento do territorio, Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa.
- Gudiño, María Elina (2015). El Ordenamiento Territorial como política de Estado, en *Rev. Perspectiva*, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, vo.20, N°1, 2015.
- Gudiño, María Elina (2009): *Instrumentos para la gestión del territorio. Ley de Ordenamiento Territorial y Sistemas de Información Geográfica*, en por Boris Gastón Díaz y Pablo Calviño (compiladores), II Jornadas Regionales de Información Geográfica y Ordenamiento Territorial. (2007-2008), 1a ed., Rio Gallegos, Ministerio Gral de Gobierno de Santa Cruz: SIT Santa Cruz, p. 181, pp. 22-47.
- Hidalgo, Rodrigo (2007). ¿Se acabó el suelo en la gran ciudad?: Las nuevas periferias metropolitanas de la vivienda social en Santiago de Chile. En: *Revista EURE*. Vol. 33, N°98, pp. 57-75.
- Hildenbrand Scheid, Andreas (1996). *Política de Ordenación del Territorio en Europa*. Sevilla, España: Universidad de Sevilla.
- Massiris Cabeza, Á. (2008). Gestión del Ordenamiento Territorial en América Latina: Desarrollo recientes. *Revista Proyección*. Mendoza, Argentina: Instituto CIFOT, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional de Cuyo, Año 4, volumen 1, número 4.
- Maldonado, Carlos y Gómez Cruz, Nelson A. (2010). *Modelamiento y simulación de sistemas complejos*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Massiris Cabeza, Ángel(1993). *Bases para el ordenamiento territorial del Pacífico colombiano*, en: Pablo Leyva (editor), Colombia Pacífico, Tomo II. Fondo FEN. ISBN: 958-9129-28-5. Disponible en: <http://www.massiris.com/2012/08/bases-para-el-ordenamiento-territorial.html>.
- Méndez, Ricardo(1990). El cambio industrial en la Comunidad de Madrid: Tendencias y perspectivas. En: *Urbanismo, Revista Oficial del Colegio de Arquitectos de Madrid*, N° 11, pp. 18-29.

- Natanson, J. (2008). *¿Qué es, en realidad, una política de Estado?* .En: Página 12. Disponible en: <http://www.pagina12.com.ar/diario/elpais/1-106918-2008-06-29.html>.
- Ley N°8051/09, Mendoza, Argentina, URL (www.colabogmza.com.ar/leyes.php?mod=4&nro=8051&crc=3737981928)
- Pemaán, Ignacio y Giménez, German (2013), La Gobernanza multinivel como alternativa a la gestión del desarrollo del medio rural, *Desarrollo Local*, BOP, N°52, URL (<http://consultores-urbanismo.com/comentarios-juriprudenciales-documentacion-propia/cronicas-comentarios/gestion-desarrollo-ignacio-peman.html>).
- Pujadas, Romá y Font, Jaume. (1998). *Ordenación y planificación territorial*. Editorial Síntesis, colección Espacios y Sociedades, serie mayor, Madrid, 399 pp.
- Randinelli, Dennis . (1988). *The spatial dimensions of development policy, en Public Administration and Development*, Volume 8, Issue 1, Wiley.
- Rodríguez Zoya, Leonardo G. y Leónidas Aguirre, Julio (2011). Teorías de la Complejidad y Ciencias Sociales. Nuevas Estrategias Epistemológicas y Metodológicas, en *Nómadas, Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 30 (2011.2), EMUI Euro-Mediterranean University Institute , Universidad Complutense de Madrid.
- Romero, L. A. (2010). *Cómo crear políticas de Estado*. En Perfil.com. Disponible en: http://www.perfil.com/contenidos/2010/08/21/noticia_0034.html (mayo, 2011).
- Romero González, J. y Farinós Dasí, J. (2011), *Redescubriendo la gobernanza más allá del buen gobierno. Democracia como base, desarrollo territorial como resultado*, en Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles, nº 56, p. 295-319.

ANEXOS**Anexo1: Análisis de estudios de caso**

País/plan	Plan Provincial de Ordenamiento Territorial de Mendoza (PPOT), Argentina, 2014
Metodologías	<p>Metodología sistémica. Se basa en el diagnóstico como una fase previa a la elaboración del plan. Espacializa el diagnóstico. Se plantean componentes en cada subsistema, realizando un análisis integral de ellos:</p> <ul style="list-style-type: none">-Físico-natural: clima, recursos hídricos, relieve y subsuelo, suelo, biodiversidad.-Socio-económico: población y asentamientos humanos, equipamientos sociales y servicios básicos, actividades económicas e infraestructura, redes de servicios.-Político e institucional: normativas, instituciones (poder ejecutivo, municipios de Mendoza). Incluye modelo territorial actual, tendencial, deseable y realizable, el que forma parte del plan propiamente dicho.
Estrategias y lineamientos	<p>Plantea objetivos específicos a partir de un modelo deseado. Dichos objetivos surgen de los problemas estructurales detectados en el diagnóstico (a través del análisis de los sub-sistemas). Para cada objetivo determina directrices y lineamientos. En particular, plantea directrices generales para el ejecutivo provincial y lineamientos para el ejecutivo municipal.</p>
Instrumentos	<p>Se plantean programas estructurantes (líneas prioritarias de acción que implican cambios en la estructura territorial existente) a desarrollar en el largo plazo. Se incluyen instrumentos económicos, de gestión, ejecución, coordinación y complementación, de control</p>

	para el seguimiento y evaluación del plan e instrumento de ordenamiento territorial o planificación.
País/plan	Plan de la Cuenca del Arroyo Santa Rita , Jujuy, Argentina, 2006
Metodologías	Planificación estratégica y participativa. Los instrumentos utilizados son las Mesas técnicas, Análisis FODA, análisis multicriterio. Los componentes se sintetizan al final del diagnóstico son los económicos, sociales y ambientales y se desagregan en sub-componentes específicos para cada municipio. Plantea un modelo deseado sin precisiones, No se sustenta en un pacto social ni estipula plazos. No incluye cartografía, ni esquemas.
Estrategias y lineamientos	Es difícil establecer si los objetivos del Plan se desprenden del diagnóstico debido a la poca claridad del mismo. La aplicación, instrumentación y ejecución del POT estarán enmarcadas en el marco legal e institucional de la provincia, municipio y comisiones municipales.
Instrumentos	El Plan plantea el uso de instrumentos operativos vinculados a programas y proyectos y propone el desarrollo de una normativa para el control y regulación. La participación es entendida como un proceso que involucra a los actores sociales de la cuenca y propone la conformación de mesas territoriales para el diagnóstico ejecución, seguimiento y control.
País/plan	Honduras. Plan de Desarrollo Municipal con enfoque de ordenamiento territorial, municipio de Puerto Cortés, 2011
Metodología	Metodología estratégica, sustentada en la técnica FODA. Realiza un análisis descriptivo, no hay interrelación de elementos analizados.

	<p>No plantea componentes, sino un conjunto de variables que describen pero no relacionan ni espacializan. Solamente se habla de un escenario deseable .</p>
Estrategias y lineamientos	<p>Los objetivos tienen mayor relación con aspectos económicos. Se formulan en forma sectorial y se desprenden de ejes estratégicos a nivel nacional. No se vinculan con el diagnóstico. No menciona directrices. Los lineamientos son a nivel nacional.</p>
Instrumentos	<p>Se realiza una clasificación de programas por ejes estratégicos (por ejemplo: educación, salud y desarrollo productivos). Se plantea una cantidad excesiva de programas, sin presentar relación entre ellos. Los instrumentos identificados son:</p> <p>de gestión (fondos municipales, cooperación internacional, gobierno central); de ejecución; de control y seguimiento del plan (indicadores de resultados e impactos); de ordenamiento territorial solo se incorpora la zonificación de usos del suelo urbano, especialmente residenciales.</p> <p>En cuanto a técnicas de participación se aplican en todas las etapas del plan, mediante Asambleas comunitarias, Jornadas de Socialización, concertación y negociación.</p>
País/plan	<p>Ecuador. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Cuenca, 2007-2011</p>
Metodología	<p>Sistémica, presenta las relaciones entre el medio físico, la población, las infraestructuras que definen la estructura y el funcionamiento del territorio. Describe el futuro más probable si no se interviene sobre el sistema territorial. Abarca todo el territorio cantonal e integra el sector rural con el urbano, para lo cual valida los ejes político y cultural, el económico y social el territorial y ambiental. Sin embargo el POT de 2007 está conformado por tres documentos: 1) Plan de Ordenamiento Rural del Cantón; 2) Plan Especial para la Ciudad de Cuenca y 3) Plan Especial para el</p>

	<p>Centro Histórico de Cuenca. (POT, 2007). En el año 2011 se elabora el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial el que comprende tres etapas: 1) diagnóstico sectorial, 2) diagnóstico integrado y 3) planificación territorial</p>
Estrategias y lineamientos	<p>Una vez determinado el modelo territorial a 2030 del cantón Cuenca, se estableció el sistema de objetivos para cada sistema. Se construye a través de un proceso de planificación territorial una imagen objetiva a largo plazo, considerando: regulación y control de los usos de suelo, de intervención o acción positiva y de gestión.</p>
Instrumentos	<p>Los programas priorizan estrategias, objetivos y acciones. Contienen un conjunto coherente de proyectos y otras medidas a alcanzar en un plazo razonable.</p> <p>En cuanto a instrumentos de Ordenamiento Territorial se elaboran categorías de ordenación en unidades ambientales y a partir de estas se establecen usos del suelo y actividades posibles. Como instrumentos de gestión, ejecución, coordinación y complementación se menciona la Estrategia Territorial Nacional (ETN) y un sistema de coordinación entre las diferentes escalas de gobierno. No se observa el desarrollo de instrumentos que atiendan al financiamiento, ni tampoco Instrumentos de control, seguimiento y evaluación.</p>
País/plan	<p>Colombia. Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, Colombia, 1998</p>
Metodología	<p>Caracteriza, clasifica, espacializa y elabora síntesis y evaluación integral de los sistemas que componen el territorio. Determina la aptitud de cada zona del territorio y considera los componentes del sistema administrativo, biofísico, social, económico y funcional. Utiliza cartografía. Los modelos son presentados como escenarios: tendenciales, alternativos que derivan en el escenario concertado. Define en un cuadro las variables que deben analizarse en cada escenario y la vigencia de cada etapa.</p>

Estrategias y lineamientos	<p>Los objetivos son generales y no específicos ni vinculantes con los problemas identificados, pero si están relacionados con el territorio. Define distintos tipos y contenidos de planes según tamaño de los municipios (Plan de Ordenamiento, Plan Básico de OT y Esquema de OT). Para implementar las acciones observa las dimensiones: temporal, espacial, económica, social, administrativa, ambiental. Establece cómo debe darse la relación entre los POT y los programas de ejecución. No contempla programas específicos.</p>
Instrumentos	<p>Propone clasificación del suelo urbano y rural (suburbano y de protección). Aclara que las estrategias de desarrollo definen las líneas de acción del gobierno local, para elaborar programas operativos y el Plan de Ordenamiento Territorial es a largo plazo. Explicita el diseño de escenarios y como se calcula y clasifica la aptitud general del territorio mediante cartografía SIG. Incluye instrumentos de zonificación, económico, de financiamiento, monitoreo y control a través de órganos consultivos, del gobierno y la sociedad.</p>
País/plan	<p>Plan de Ordenamiento Territorial de Guanajuato (México), 2004</p>
Metodología	<p>Diagnóstico Integrado del Sistema Territorial mediante análisis FODA. Espacializa el análisis en mapas y tablas. Comprende el subsistema natural, el económico y el social. Considera la fragilidad natural, la calidad ecológica de los recursos naturales, los cambios de usos de suelo, las amenazas naturales, la diversidad económica, las condiciones de vida. Los modelos se basan en los resultados del diagnóstico integrado y obtienen escenarios: tendencial, alternativo y contextual.</p>

Estrategias y lineamientos	Los objetivos se elaboran a partir del análisis actual del Estado, considerando procesos, escenarios a futuro y el impacto a corto, mediano y largo plazo que tendrán las políticas en la promoción del desarrollo. Las directrices y lineamientos obedecen a los objetivos planteados.
Instrumentos	Prevé impulsar el Ordenamiento y la Planeación en zonas urbanas e interurbanas. La fundamentación jurídica se base en: Plan Nacional de Desarrollo, Ley de desarrollo urbano para el Estado, Ley de planeación del Estado y la Ley orgánica del Poder Ejecutivo. El Plan propone un Programa Estatal de Desarrollo Urbano, cuyas principales acciones sean la incorporación de reserva territorial; de vivienda; obras de infraestructura urbana; entre otras. No se establecen los instrumentos para la implementación del plan. No hay evidencia de participación ciudadana en ninguna de las etapas aunque es el Consejo de Planeación para el Desarrollo del Estado de Guanajuato el órgano de promoción de la participación social y receptor de las opiniones y propuestas de los habitantes, en materia de desarrollo Urbano a nivel Estatal.
País/plan	Perú. Plan Base de Ordenamiento Territorial Región Cusco, 2005
Metodología	Solo realiza una caracterización de la región. No explicita la relación entre los subsistemas. Clasifica ecorregiones basadas en la zonificación ecológica económica. Prioriza el análisis de los aspectos ecológicos-económicos y las infraestructuras de comunicación para articular e integrar la región. Solo realiza un taller participativo con actores para definir potencialidades, limitaciones y recomendaciones. Hace referencia a la situación territorial actual y modelo futuro.

Estrategias y lineamientos	El Plan se proyecta a mediano plazo. Los objetivos están basados en la articulación, ocupación del territorio y aprovechamiento del territorio. No define directrices o lineamientos. Hace referencia a estrategias (global y específicas) para el desarrollo del territorio.
Instrumentos	Plantea un Programa de Desarrollo Sostenible orientado a la inversión a través de proyectos. Los instrumentos no están especificados como tales; no obstante se mencionan una mesa de concertación, fondos especiales para financiamiento y presupuestos participativos. La participación ciudadana se dio en dos instancias, para la caracterización territorial y la identificación de proyectos.

Anexo 2: Evaluación de Planes de Ordenamiento Territorial en Colombia, México, Brasil y Ecuador

Colombia	México
<p>-Los planes de Ordenamiento Territorial no han logrado solucionar los problemas planteados por el crecimiento urbano, lo que ha llevado a profundizar los desequilibrios e inequidades sociales. Es decir no se cumplen los objetivos y principios de la Ley N°388.</p> <p>-No existe información suficiente, relevante y cualificada para el proceso de toma de decisiones territoriales y regionales al no articular, integrar y georeferenciar grandes volúmenes de información sectorial, como tampoco existen normas claras que permitan hacerlo.</p> <p>-Existe una falta de articulación de los planes de Ordenamiento Territorial, en adelante POTs, con los planes de desarrollo y las funciones de las áreas metropolitanas.</p> <p>-Es necesario armonizar en los POTs el uso equitativo y racional del suelo y la conservación ambiental; como también considerar la gestión del riesgo y lograr intervenciones urbanísticas eficientes; garantizando el derecho a la vivienda y al espacio público y contemplando la</p>	<p>-Incorporación de la planeación en diferentes niveles de gobierno.</p> <p>-Conciencia de la necesidad de articular las políticas sectoriales e instituciones en los distintos niveles de gobierno.</p> <p>-Fortalecimiento del marco teórico-conceptual general y el diseño de guías metodológicas para la elaboración de Programas de Ordenamiento Territorial y Ordenamiento Ecológico Territorial a distintas escalas, con participación del sector público y el sector académico.</p> <p>-Existencia de mejores bases de datos georreferenciadas y cartografía para ordenamientos a escalas nacionales, estatales y macro-regionales.</p> <p>-Mayor experiencia profesional y técnica en la elaboración de Ordenamientos Territoriales y Ecológico-Territoriales.</p> <p>-Debilidad jurídica e institucional del Ordenamiento Territorial Urbano (OT) frente al Ordenamiento Ecológico Territorial (OET), según lo establece la legislación ambiental.</p>

<p>conurrencia de las entidades territoriales en acciones para mejorar la calidad de vida.</p> <p>-La delimitación de áreas según uso y ocupación, no tienen en cuenta los condicionantes que impone el ambiente ni la existencia de amenazas naturales.</p> <p>-Hay una falta de correspondencia entre las vocaciones de los territorios, lo establecido en la norma y la “realidad” del uso, por ejemplo, la suburbanización del suelo rural.</p> <p>-No son claros los lineamientos sobre la ruralidad y la normativa es muy general por lo que no se prevén los impactos de proyectos de interés nacional en los suelos rurales.</p> <p>-Los POTs deben contemplar la territorialización de las políticas sectoriales.</p> <p>-Los modelos urbanos olvidan que Colombia es un país eminentemente rural.</p> <p>-No se articula la Ley N°388 de 1997 y otras reglamentaciones nacionales con la norma de ordenamiento rural y otras normas que inciden sobre los procesos territoriales de planeación y gestión.</p> <p>-No se coordina ni son claras las competencias interinstitucionales.</p> <p>-En cuanto a la evaluación de las herramientas generadas por la Ley N°388 se concluye</p>	<p>-Ambos instrumentos (OT y OE) son indicativos, no vinculantes por lo que no hay obligación de su cumplimiento ni existen sanciones para quien falte al mismo.</p> <p>-Existe problemas de carácter técnico en la elaboración de los programas de ordenamiento: las bases de datos georreferenciadas y la cartografía son aún insuficientes en su cobertura territorial y en su nivel de detalle; los problemas territoriales son tratados de manera fragmentada, hay deficiencias en la elaboración de diagnósticos, en la identificación de problemas e integración de resultados y prospectiva; en los diagnósticos se omite la influencia determinante que tiene la globalización económica en la velocidad e intensidad de los procesos de cambio territorial, las transformaciones del uso del suelo y los problemas de impacto ambiental negativo, entre otros.</p> <p>-Los instrumentos de OET y OT se traslapan, no se articulan ni integran entre sí ni con los objetivos nacionales y regionales o con otros instrumentos que también tienen una incidencia territorial como el Plan de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP); el Plan de Manejo Forestal, los Programas de</p>
--	---

<p>que no se cumplen los objetivos y principios de la Ley.</p> <p>-Se observan dificultades en la implementación de instrumentos de gestión urbana, distorsiones con el Plan y reglamentaciones complementarias.</p> <p>-De acuerdo a la Constitución y normativas vigentes, la planeación y la gestión territoriales son competencias municipales. Sin embargo cada vez son más los asuntos que requieren ser concebidos y entendidos, pero sobre todo resueltos, a partir de una visión más amplia que los límites político-administrativos municipales, a nivel departamental y regional.</p> <p>-Los problemas de los esquemas asociativos son la falta de identidad, la asignación de recursos y de competencias entre distintos niveles; y por último la articulación y coordinación interinstitucional.</p> <p>-Es importante avanzar hacia posiciones que faciliten la toma de decisiones para que los beneficios de la planificación respondan al interés colectivo.</p> <p>-Los Consejos Territoriales deben cumplir una función primordial para establecer otro tipo de relacionamiento entre el Estado y la Sociedad y concientizar sobre la relevancia que tiene la participación.</p>	<p>Turismo Sustentable o los Programas de Acuicultura Ordenada.</p> <p>-No existen mecanismos de articulación vertical y transversal de políticas, instrumentos e instituciones con incidencia territorial</p> <p>-Si bien se han logrado avances en la incorporación de la participación social en el proceso de elaboración de los programas de ordenamiento, esta es escasa y deficiente.</p> <p>-Se carece de metodología e indicadores robustos para la etapa de gestión territorial; hay que diseñar mecanismos apropiados para la implementación de planes y hacer evaluaciones periódicas mediante indicadores que utilicen variables georreferenciadas.</p> <p>-No se han logrado armonizar los tiempos administrativos de las instituciones públicas que encargan los estudios con los de las entidades académicas y privadas que los elaboran.</p> <p>-Aún se carece del respaldo político necesario para la gestión de los ordenamientos, para contar con personal capacitado suficiente, para dar seguimiento a la gestión de los ordenamientos y obtener fuentes de financiamiento necesarias.</p>
---	--

Brasil	Ecuador
<p>-Hay una falta de articulación interministerial y entre los diferentes niveles del gobierno en la planificación a escala regional y la urbana.</p> <p>-Las políticas de carácter sectorial no solucionan los conflictos territoriales generados por las desigualdades económicas y sociales, intra e interregionales.</p> <p>-No hay una definición clara de una política de organización territorial articulada que contemple el sistema de ciudades y la administración metropolitana.</p> <p>-El Estatuto funciona como una especie de “caja de herramientas” de avanzada para la producción de la ciudad. El problema está en la elaboración y ejecución de los Planes Maestros municipales.</p> <p>-Si bien el control de desarrollo urbano no puede abandonarse a las fuerzas del mercado, tampoco puede dejarse sólo en manos de los gobiernos municipales.</p> <p>-La participación amplia de la sociedad civil de hecho en la realidad no ha sucedido.</p> <p>-Hay una gran proliferación de normativas que no están jerarquizadas ni articuladas entre sí.</p>	<p>-La Guía establece un listado de componentes que deben ser diagnosticados. Todos tienen la misma consideración y se sitúan al mismo nivel de relevancia, se desconoce qué es lo esencial y qué es lo secundario.</p> <p>-Propone la realización de diagnósticos parciales por componentes, por lo que no se interrelacionan ni se llega a un diagnóstico integrado.</p> <p>-Los planes proporcionan, en su mayoría, un enorme conjunto de datos y análisis sin reflexión, con gran énfasis en lo cuantitativo y en lo descriptivo y en muchos casos con una gran trivialidad en los resultados.</p> <p>-El diagnóstico no se sustenta en una teoría por lo que parte de presupuestos neutrales, es totalmente aséptico y no está dirigido a comprender cuáles son los aspectos positivos, las potencialidades y los problemas de un determinado ámbito territorial.</p> <p>-Los planes suelen incluir una profusa relación de metas y de indicadores de seguimiento, pero lo sustantivo relacionado con la articulación multinivel y</p>

<p>-Existe una diversidad de instrumentos, programas y acciones vinculados al ordenamiento territorial sin una clara distinción entre la agenda verde (ambiente) y la agenda marrón (territorio), ni en la asignación de recursos para el desarrollo económico y social.</p>	<p>de los planes entre sí no suele hacerse explícito.</p> <p>-Se plantea la necesidad de articulación competencial pero no el procedimiento para hacerlo, lo que queda indefinido y dificulta la correcta implementación de los planes.</p> <p>-El sistema formal de participación ciudadana no funciona como tal y no es representativo, solo cumple una formalidad legal.</p>
--	---

Bibliografía

- Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá, Instituto de Estudios Urbanos (IEU) y Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2017). 20 años de ordenamiento territorial en Colombia: experiencias, desafíos y herramientas para los actores territoriales, -- Primera edición. – Bogotá, 206 páginas.
- Sánchez Salazar, M. T., G. Bocco Verdinelli y J. M. Casado Izquierdo (2013), La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica, Instituto de Geografía, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), 752 p., ISBN 978-607-02-4848-1.
- Eduardo Pereira Nunes, Eduardo, Luiz Paulo Souto Fortes, Luiz, Cotrim Correa da Costa, Claudia y otros (2004) . Estudio de Caso en Brasil: Principales Desafíos del Ordenamiento Territorial, en Foro Especial Interregional de las Naciones Unidas, FIG y PC IDEA, Desarrollo de Políticas de Información Territorial en las Américas. Aguascalientes, México 26-27 de octubre de 2004.
- Fernández de Córdoba, Manuel Benabent y Vivanco, L. (2019). La experiencia de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial cantonales en Ecuador. *Estoa, Revista de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca*, 8(15), 133-144. doi:10.18537/est.v008.n015.a11.

**La caracterización del turismo alternativo del municipio de Candelaria,
Campeche, México: un ejercicio necesario con los actores locales**

*María Esther Ayala Arcipreste
Marco Antonio Arteaga Aguilar
Ricardo Isaac Márquez
maeayala@uacam.mx
maarteag@uacam.mx
ricisaac@uacam.mx
Universidad Autónoma de Campeche*

Resumen

El aprovechamiento de los recursos naturales y culturales para el turismo alternativo requiere de conocer las características del territorio, sus usuarios e intereses con el fin de coadyuvar en su planeación y ordenamiento territorial. Caracterizar el territorio es una de las etapas fundamentales para la planificación de las actividades económicas, como el turismo alternativo, así como conocer e integrar a los distintos usuarios y actores locales de cara a un mejor aprovechamiento de los recursos naturales. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el turismo alternativo del municipio de Candelaria, Campeche identificando los proyectos y actores sociales involucrados. Mediante la investigación documental y cartográfica se establecieron las características ambientales de la zona, así como una relación de los proyectos de turismo alternativo promocionados por las instituciones del ramo y turísticas; en trabajo de campo mediante la realización de entrevistas a informantes clave, aplicación de encuestas y censo de proyectos se caracterizó el tipo de actividades de turismo alternativo que se llevan a cabo en la actualidad y las condiciones de éstos. Los resultados muestran una atomización territorial de los proyectos turísticos, con un mercado enfocado en los visitantes locales y con actividades relacionadas con el río Candelaria a través de actividades en balnearios y palapas; la infraestructura y servicios se han financiado principalmente a través de financiamiento individual y familiar de las propias comunidades. Esto limita el desarrollo, alcance y diversificación de las actividades, y muestra debilidades en aspectos medulares como la carencia de una estructura organizativa efectiva y de personal capacitado. De manera importante resalta la poca o nula vinculación de los participantes de cada proyecto turístico con las instituciones locales para

la planeación de la actividad, el diseño y promoción de la oferta municipal y estatal de turismo alternativo.

Abstract

The use of natural and cultural resources for alternative tourism requires knowing the characteristics of the territory, its users and interests in order to assist in its planning and territorial ordering. Characterizing the territory is one of the fundamental stages for the planning of economic activities, such as alternative tourism, as well as knowing and integrating the different users and local actors in order to make better use of natural resources. The objective of the present work was to characterize alternative tourism in the municipality of Candelaria, Campeche, by identifying the projects and social actors involved. Through documentary and cartographic research, the environmental characteristics of the area were established, as well as a list of alternative tourism projects promoted by the tourism and tourism institutions; In field work through interviews with key informants, application of surveys and project census, the type of alternative tourism activities that are carried out today and the conditions of these were characterized. The results show a territorial atomization of tourism projects, with a market focused on local visitors and activities related to the Candelaria River through activities in spas and palapas; Infrastructure and services have been established mainly through individual and family financing of the communities themselves. This limits the development, scope and diversification of activities, and shows weaknesses in key aspects such as the lack of an effective organizational structure and trained personnel. Importantly, there is little or no link between the participants of each tourism project and the local institutions for the planning of the activity, the design and promotion of the municipal and state alternative tourism offer.

Introducción

México es un país con un gran capital natural y cultural con potencial para el desarrollo de proyectos de turismo alternativo con una ubicación geográfica privilegiada que lo acerca a importantes mercados ecoturísticos como son Estados Unidos y Canadá (Guerrero, 2010, p. 43). Para la protección de la biodiversidad, cerca del 10% del territorio nacional se encuentra bajo alguna

modalidad de conservación debido a una política que durante las últimas décadas ha favorecido la declaratoria de áreas naturales protegidas (Bezaury-Creel y Gutierrez, 2009). Existen diferentes tipos de turismo alternativo, pero todas las modalidades tienen en común al medio ambiente como centro de la actividad turística. De acuerdo con la CESTUR (2007) se pueden identificar como variantes de turismo alternativo el ecoturismo, el turismo de aventura, el turismo rural, el turismo de naturaleza y el turismo basado en la naturaleza o turismo en contacto con la naturaleza. En este entorno es que se ha promocionado el turismo alternativo con el objetivo de dar valor agregado a los recursos naturales y como una ventana de oportunidad para generar alternativas productivas para las comunidades rurales.

No obstante, el turismo alternativo es un segmento marginal y representa medio punto porcentual (0.62%) del ingreso anual generado por la actividad turística en el país (SECTUR, 2006). A pesar de lo anterior, esta actividad se ha integrado al portafolio de opciones para fomentar un uso diversificado de los recursos naturales y desincentivar las prácticas productivas que se consideran negativas desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad (Isaac-Márquez, 2004, p. 42). Las oportunidades que ofrece este tipo de turismo no han sido convenientemente aprovechadas pese a que representan un alto potencial de ingresos para el país. Caracterizar el territorio es una de las etapas fundamentales para la planificación de las actividades económicas y usos del suelo y particularmente se requiere conocer a los diversos usuarios y actores que existen en torno al turismo alternativo.

Antecedentes

La definición de turismo alternativo utilizada por la Secretaría de Turismo de México (SECTUR, 2004), que se refiere a este tipo de turismo como “Los viajes que tienen como fin realizar actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza y las expresiones culturales que le envuelven, con una actitud y compromiso de conocer, respetar, disfrutar y participar en la conservación de los recursos naturales y culturales”. De acuerdo con la clasificación propuesta por la Secretaría de Turismo para el turismo se reconocen ocho tipos definidos como: (1) *Turismo náutico y deportivo*, (2) *Turismo de negocios*, (3) *Turismo cultural*,

(4) *Turismo cinegético*, (5) *Turismo de retirados*, (6) *Turismo social*, (7) *Turismo alternativo* y (8) *Turismo Rural*. Para los fines de la presente investigación y con base en las características del municipio de Candelaria podemos reconocer la práctica de (1) *Turismo náutico y deportivo* y (2) *Turismo alternativo*.

El turismo alternativo comprende el *Ecoturismo* y el *Turismo de aventura*, que si bien son relacionados como actividades iguales no son lo mismo ya que el primero se enfoca a la apreciación de la naturaleza y el segundo se enfoca en realizar actividades deportivas extremas en medios naturales y que por lo regular son de interés de deportistas. Las actividades incluidas dentro de *Ecoturismo* son observación de la naturaleza (Flora y Fauna), senderismo interpretativo, cabalgata, campismo, nado en pozas y realización de talleres de educación ambiental; las actividades que son parte del *Turismo de Aventura* son el rafting, descenso de ríos, espeleísmo y senderismo (caminata).

El gobierno de Campeche busca aprovechar su capital natural y cultural, por lo que desde hace varios años está fomentando el segmento de turismo alternativo como medio para crear opciones productivas a la población rural pero que al mismo tiempo que la actividad se realice de forma ordenada y sustentable. El municipio de Candelaria, localizado al Sur de la Entidad posee características contrastantes, por un lado, cuenta con relevantes características ambientales: el territorio municipal se ubica en la cuenca del Río Candelaria, uno de los afluentes más importantes del estado de Campeche que, en su recorrido desde Guatemala, desemboca en la Laguna de Términos. A su paso conecta cuatro áreas naturales protegidas: Laguna de Términos, Balam-Ku, Calakmul y Balam-Kim, formando un corredor biológico de vital importancia ambiental, tanto para la flora y fauna como para las comunidades locales. Su población principalmente se ha dedicado a la actividad ganadera y agrícola por lo que se han mermado los recursos naturales, lo que demanda opciones productivas sustentables. No obstante, el municipio de Candelaria ha sido marginado casi totalmente del apoyo gubernamental y presencia de organizaciones de la sociedad civil e instituciones académicas que colaboren para la conservación, aprovechamiento sustentable de su territorio, por lo que la actividad de turismo alternativo podría representar una importante ventana de oportunidad para la población local y como apoyo a las labores de conservación.

Hasta el momento, el fomento y difusión de la actividad turística alternativa del municipio de Candelaria se ha realizado a través de las instancias del gobierno estatal y municipal y de las páginas de información turística como un destino para el turismo alternativo relacionado con actividades acuáticas como pesca deportiva, recorridos en kayak, nado en diversos balnearios y visita a sitios arqueológicos;

A la fecha no hay evidencia clara de que exista involucramiento de la población local y de los responsables de los distintos proyectos turísticos en estas actividades. Por lo que es necesario caracterizar a la actividad turística con el fin de sentar las bases para hacer un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que represente una oportunidad productiva para las comunidades locales y que coadyuve con su ordenamiento territorial. Por lo que el objetivo propuesto en este trabajo es caracterizar el turismo alternativo del municipio de Candelaria a partir de conocer a los actores locales relacionados con la actividad y los proyectos de turismo alternativo.

Consideraciones teóricas

El desarrollo turístico en cualquiera de sus modalidades requiere un enfoque territorial integral, donde la identificación y la participación de los diversos actores sociales que intervienen en la actividad es fundamental para trazar esquemas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y culturales del territorio y fomentar la participación de los actores locales en los procesos planeación territorial del turismo (Smith y Robinson, 2006 citados en Narváez, Fernández y Gutiérrez, 2018). Tomamos como enfoque teórico el Ordenamiento Territorial que como instrumento de política ambiental integra un análisis sistémico de carácter global que conjuga diferentes disciplinas, actores sociales, sectores económicos y políticas públicas que se traduce en un modelo territorial de una zona (Gómez Orea, 2002), cuyo objetivo es lograr que la sociedad viva con calidad de vida dentro de un ambiente equilibrado.

En este contexto, es la caracterización el primer paso para el conocimiento del territorio, tanto en sus recursos naturales, históricos y culturales, así como a los diversos actores y usuarios, componentes importantes del sistema turístico (Pérez de las Heras, 2008 citado en Narváez, Fernández y Gutiérrez, 2018) de

ahí que esta etapa es decisiva en varios aspectos, por un lado, para poder planificar y ordenar la gestión de la actividad turística; sirve de mecanismo para incentivar y fortalecer los procesos organizados de las comunidades en torno al uso de su territorio, o para que trabajen en torno a proyectos de turismo alternativo. Smith y Robinson (2006 citados en Narváez, Fernández y Gutiérrez, 2018) señalan que involucrar a la comunidad como parte de la planificación del destino puede conducir a una mayor motivación local y protección del entorno.

Método

El marco metodológico utilizado en este trabajo es del Ordenamiento Territorial que consta de varias etapas caracterización, diagnóstico, prospección, propuesta, gestión e instrumentación (SEMARNAT, 2006). La primera etapa es la de caracterización que se integra a partir de la identificación de los componentes ambiental, socioeconómico, demográfico y sectorial del municipio. Para ello se consultaron diversas fuentes documentales y cartográficas procedentes de instituciones como la Secretaría de Turismo (SECTUR) tanto federal como estatal; estadísticas (INEGI); Informes de Gobierno del Estado de Campeche; Informes de turismo del Municipio de Candelaria, páginas Web de información turística estatal y documentos académicos, esta información permitió la identificación de los elementos naturales relevantes en el municipio; en diversas páginas Web dedicadas a información turística se obtuvo un listado de proyectos de turismo alternativo del municipio, la que se contrastó con la información que las autoridades del municipio tienen de estos proyectos y aportaron los datos de contacto de los participantes y responsables de los mismos. En la investigación de campo se realizaron entrevistas con informantes clave como autoridades municipales, empresas y autoridades ejidales y se aplicó una encuesta semiestructurada a los responsables de los proyectos de turismo alternativo en el municipio para conocer las características del producto turístico ofertado, la organización y participantes, costos, infraestructura con la que cuentan, financiamientos y problemas suscitados en su operación. La información obtenida se sistematizó en una base de datos en Excel y las entrevistas grabadas se transcribieron con la ayuda del software Express Scrib.

Resultados

a) Caracterización del turismo alternativo en el municipio de Candelaria.

El turismo alternativo es un nuevo segmento del turismo global que está cobrando cada vez mayor importancia en el ámbito mundial. Este tipo de turismo basa su oferta en ofrecer viajes a lugares desconocidos, alejados del turismo masivo y en ambientes naturales que estimulen el desarrollo personal del visitante. Estos “nuevos turistas” predicen un mayor compromiso con el medio ambiente que visitan, buscando experiencias únicas, acorde a su nueva forma de percibirse ante la dinámica social y de la naturaleza.

A partir de la investigación documental se lograron identificar 30 sitios con referencia de actividad turística alternativa, entre proyectos activos, inactivos y potenciales. Con base en este primer listado se seleccionaron únicamente aquellos que al momento de la investigación aparecieran como activos. Los datos generales de 13 proyectos que se encuentran actualmente funcionando en ocho comunidades del municipio, tanto de manejo comunitario, como privado e institucional (INAH, el Gobierno del Estado y del municipio) se presentan a continuación:

1. *Cabañas Solka*. Localizado en el ejido “Gral. Francisco J. Mújica”, es un proyecto privado que se encuentra a orilla del río Candelaria. Cuenta con afluencia de turistas todo el año. Sin embargo, presenta una mayor demanda en períodos vacacionales como *semana santa*. Entre las actividades que se ofertan y se pueden llevar acabo son paseos en lancha y renta de kayaks, tour de observación de aves, snorkel, paseos guiados en senderos interpretativos, buceo, visitas a zonas arqueológicas y pesca deportiva. El sitio cuenta con una consolidada infraestructura: cabañas, palapas, muelles, comedor, sanitarios, vestidores, andadores, lanchas y kayaks, vehículos para traslado y estacionamiento, además de contar con agua potable y luz eléctrica.
2. *Balneario La Unión dos arroyos*. Localizado la comunidad La Unión, es un proyecto que no cuenta con alguna figura legal o agrupación constituida pero que es liderado por el delegado municipal sólo en el periodo vacacional de *semana santa*, tiempo en que es visitado por habitantes locales y circundantes a la comunidad. Se encuentra a orilla del río

Candelaria donde se pueden encontrar formaciones de pozas naturales. El sitio es usado únicamente para nadar. Cuenta con sanitarios, palapas y fogones donde los visitantes pueden pasar el día y dado el caso, cocinar alimentos.

3. *Balneario El Manantial*. Localizado en la comunidad La Unión, es un proyecto que se encuentra liderado por una agrupación no constituida. La afluencia turística es local siendo mayor en el periodo vacacional *semana santa* y *de invierno*. El proyecto se encuentra en la orilla del río donde cuenta también con pozas naturales y brotes de manantiales. Las actividades que se llevan a cabo son de pasadía para nadar en los cuerpos de agua. Cuenta con palapas y un comedor construido para realizar pequeños eventos sociales, además de mesabancos, fogones y sanitarios.
4. *Playa Escondida (Manantiales de Pedro Baranda)*. Localizado en la comunidad de Pedro Baranda es un proyecto que inició como organización ejidal. Presenta mayor afluencia turística en el periodo vacacional *semana santa* y recurrente el resto del año por habitantes locales y familiares de ejidatarios. El sitio se encuentra en los márgenes de los ojos de agua y el río. Las actividades que se realizan son principalmente nado y paseo en pequeñas lanchas. El sitio cuenta con palapas y extensas áreas planas donde se pueden realizar actividades deportivas.
5. *La Playita de Pedro Baranda*. Localizado en la comunidad de Pedro Baranda es una parcela ejidal consolidado como proyecto privado que aprovecha su ubicación en las cercanías del río Candelaria. Las actividades que se pueden realizar varían entre renta y paseos en lancha por el río, nado y fotografía de naturaleza; la infraestructura está basada en palapas, muelles, sanitarios y cocina-comedor, además de contar con estanques donde se cría mojarra, producto que es ofrecido a los visitantes para consumo. La ubicación del sitio permite que los paseos en lancha sean prolongados a lo largo del río. La actividad turística se da durante todo el año por visitantes locales, nacionales y extranjeros, pero la mayor

afluencia se da durante la *época de secas*, la cual corresponde entre los meses de marzo y julio.

6. *Paso de los Tractores*. Sitio ubicado en la comunidad de Nuevo Coahuila en el sur del municipio, en la orilla del río Candelaria. Este sitio no cuenta con una agrupación organizada debido a que es de uso local ocasional. No cuenta con infraestructura de ningún tipo, sin embargo, los visitantes optan por llevar mesas y sillas para pasar el día. La afluencia de visitantes está restringida al periodo de *semana santa* e intermitente el resto del año.
7. *El Trampolín*. Ubicado en la comunidad de Nuevo Coahuila, aprovecha un brazo del río Candelaria, siendo de uso exclusivo de los habitantes de la comunidad. En el sitio sólo existe un pequeño muelle, por lo demás carece de infraestructura por completo.
8. *Balneario Miguel Hidalgo (Aguas Verdes)*. Localizado en la comunidad de Miguel Hidalgo y Costilla, es un balneario que aprovecha el río Candelaria. Gestionado y desarrollado en principio por un comité, el sitio es un considerable atractivo para los visitantes debido a la claridad y coloración de sus aguas. La afluencia turística reside en el periodo vacacional de *semana santa*, principalmente por habitantes locales de otras comunidades. El sitio cuenta con palapas y áreas donde se pueden realizar actividades deportivas e instalar pequeños escenarios para grupos musicales, los cuales son solicitados como un atractivo extra para realizar bailes comunales.
9. *Balneario Estado de México*. Localizado en el ejido Estado de México, es un proyecto ejidal que se encuentra a orillas del río Candelaria; gestionado por el comité ejidal y un responsable a quien se le concede el permiso de uso durante el periodo vacacional de *semana santa* y *verano*, siendo el primero donde se registra la mayor afluencia turística por parte de pobladores locales y visitantes nacionales. Las actividades que se realizan son de nado y paseo en lancha aprovechando el cauce del río; cuenta con infraestructura de palapas, sanitarios, bancas, área de estacionamiento, chapoteadero y toboganes infantiles.
10. *Centro de Desarrollo Ecoturístico El Tigre*. Localizado en la comunidad de El Tigre es un proyecto turístico que se encuentra en la zona urbana de la

mima comunidad adyacente al río Candelaria. Iniciado por los pobladores recibió un financiamiento estatal y federal reciente para consolidar el proyecto. Se encuentra gestionado por la comisaría ejidal y los pobladores, quienes se encargan de su mantenimiento y recaudar los ingresos que son destinados al mantenimiento del sitio. El Tigre cuenta con una infraestructura de pequeñas palapas, recepción turística, muelle y sanitarios. El periodo vacacional en donde se recibe mayor flujo turístico es *semana santa*. Las actividades que se pueden realizar son el nado y paseos en lancha, este último se oferta para llegar al sitio arqueológico El Cerro de los Muertos.

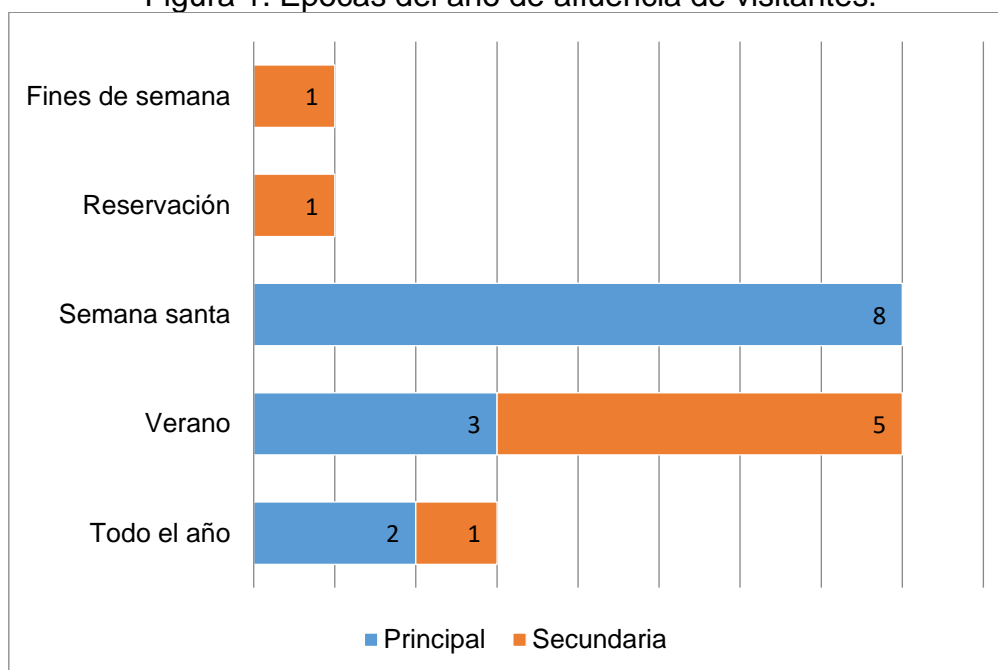
11. Cerro de los Muertos. Sitio arqueológico parcialmente restaurado que se encuentra a 7 kilómetros del sitio ecoturístico El Tigre siendo a partir de este, el único acceso a través del río. La comunidad de El Tigre, aprovechando el sitio ecoturístico del mismo nombre ha implementado tours hacia este sitio donde se permiten realizar actividades de observación de flora y fauna, campismo, visita a manantiales y recorrido por la zona arqueológica.
12. *Río caribe eco-tour*. Proyecto turístico privado ubicado en el ejido Pablo Torres Burgos y que actualmente se encuentra abandonado. Aprovecha el río Caribe. Entre la infraestructura con la que cuenta el lugar son cabañas, palapas, andadores, muelles, lanchas de motor, palapas flotantes, bicicletas, caballos y estacionamiento. Se realizaban actividades de paseos en lancha, a caballo, pasadía en las palapas, senderismo, pesca, snorkel, nado y campismo.
13. *Balneario comunal Pablo Torres Burgos*. Localizado en el ejido del mismo nombre, es un proyecto liderado por el comisario ejidal y los ejidatarios del sitio que fungen como comité. Comprende de una hectárea de terreno junto al río Caribe. La afluencia turística se da en las épocas de secas, sin embargo, la mayor afluencia es en el periodo vacacional *semana santa* en donde reciben visitantes locales y de ejidos aledaños. La infraestructura consiste en palapas a la orilla del río y las actividades se centran en pasadía, nado y bailes organizados por los habitantes.

En todos los casos encuestados, nombran al río Candelaria y sus ramales como el principal recurso natural de uso turístico

De acuerdo con información de los entrevistados, las tarifas de acceso o por el uso de las instalaciones se determinan de manera arbitraria, en su mayoría solo aspiran a una cuota que permita recuperar los costos de limpieza y mantenimiento durante el año, así como el pago de fajinas a los ejidatarios, particularmente en el caso de los proyectos comunitarios; en algunos casos los entrevistados expresaron la dificultad de cobrar la cuota a los visitantes por pena o por la negativa de estos a pagar.

La temporada mas importante de llegada de visitantes es la *semana santa*, seguida del período vacacional de *verano*. (Figura 1). En estos periodos vacacionales se acondicionan las instalaciones (palapas, baños, etc), en algunos proyectos se organizan festejos, bailes y elaboración de comida en torno al balneario, lo que de acuerdo con testimonios de los entrevistados atrae a más visitantes.

Figura 1. Épocas del año de afluencia de visitantes.



Fuente: Investigación de campo, agosto 2018.

De acuerdo con la situación operativa de los sitios identificados, siete se encuentran activos, cinco intermitentes o en receso temporal y uno abandonado. La funcionalidad de cada proyecto está relacionada directamente con dos factores: el tipo de propiedad y gestión, y a la temporada en la que se da mayor

afluencia de turistas. Los proyectos establecidos y completamente funcionales son aquellos categorizados como privados y que se encuentran bajo una organización ejidal.

Las actividades desarrolladas por cada proyecto tanto comunitario como privado están asociados al aprovechamiento de los ríos Candelaria y Caribe, así como de manantiales y ojos de agua. Los proyectos considerados de gestión comunitaria y que funcionan como centros recreativos son: los balnearios que se han creado en las orillas del río Candelaria siendo los más conocidos el Balneario Nuevo Coahuilita, Francisco J. Mújica, Balneario Estado de México y Balneario Aguas Verdes

b) Perfil de los actores locales en torno al turismo alternativo

El municipio de Candelaria está conformado por gente que llegó a esa zona a través de programas de colonización y que ofrecieron tierras disponibles para cultivar. La mayoría de los participantes en los proyectos son originarios del centro y norte del país de los estados de Coahuila y Michoacán. Sus actividades económicas están centradas en la ganadería bovina (cría y engorda de ganado), cultivo de palma de aceite y la actividad turística.

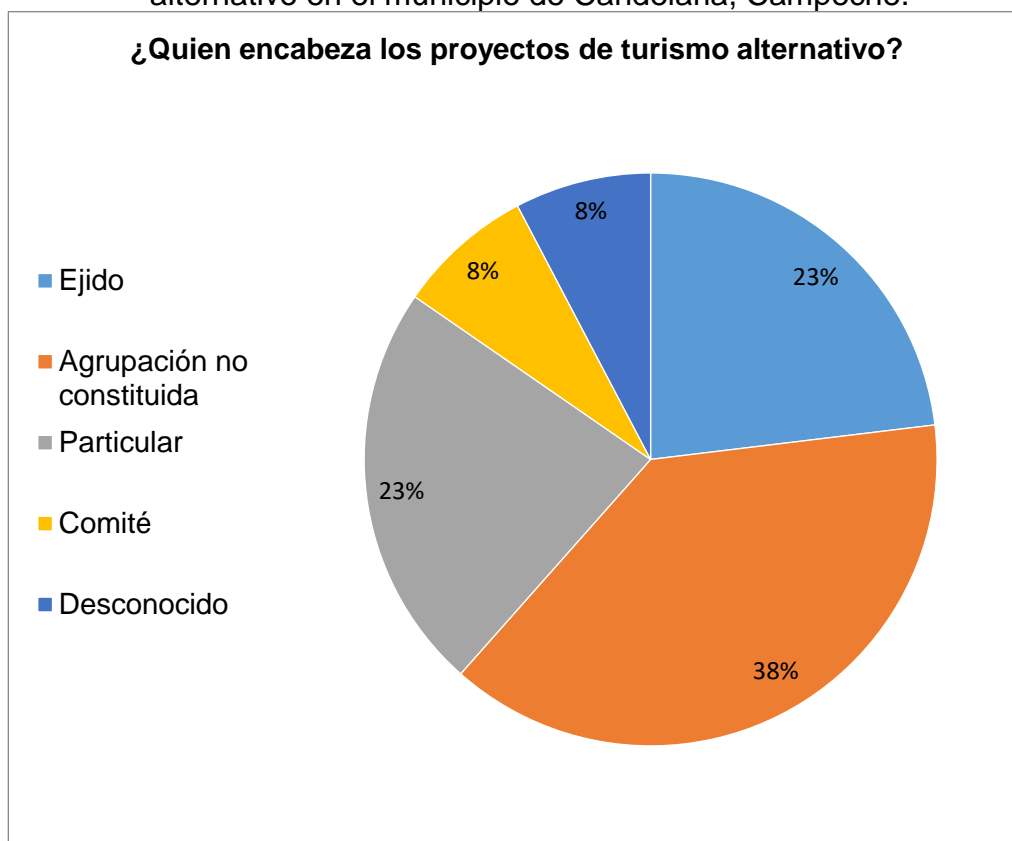
De acuerdo con las entrevistas, en el 38% de los casos, las actividades de turismo son asignadas por acuerdo mutuo sin que exista una planificación u organización comunitaria responsable. Estas tareas se asumen por los interesados previo a las temporadas vacacionales y consisten en limpiar el sitio donde llegarán los visitantes, reconstruir y habilitar la infraestructura con la que cuentan, pintar etc.

En el 23% de los casos es el ejido, y no un grupo específico de la comunidad, el que organiza y recauda lo que se genera durante las actividades recreativas; en un porcentaje similar la empresa privada es la encargada de diseñar y dirigir su propio proyecto con poca o nula vinculación con los proyectos comunitarios existentes. Solo en un 8% de los casos existe una agrupación comunitaria encargada del proyecto de turismo alternativo, (Figura 2).

En su mayoría los entrevistados no expresaron un interés por organizarse formalmente para constituirse en un proyecto mejor planificado a escala

municipal, sus aspiraciones se restringen a brindar un espacio de esparcimiento a los visitantes locales, familiares y turistas. Sin embargo, hay algunos grupos familiares que están funcionando de manera organizada para prestar un servicio de calidad y que si están interesados en mejorar sus condiciones y capacidad turística.

Figura 2. Tipo de Agrupación en los proyectos de turismo alternativo en el municipio de Candelaria, Campeche.



Fuente: Investigación de campo, agosto 2018.

Conclusiones

El ejercicio de caracterización del turismo alternativo del municipio de Candelaria nos muestra que es una actividad atomizada territorialmente, realizada en su mayoría sin planeación u ordenamiento territorial, lo que expone a malos manejos de los recursos naturales del municipio.

La consulta con los actores locales es fundamental para conocer el funcionamiento de los proyectos turístico y grupos. Así como sus debilidades y fortalezas.

Si bien, existe el interés de los responsables y participantes en los proyectos de continuar ofreciendo un espacio de descanso y recreación para los visitantes, algunos de ellos no expresaron interés en organizarse legalmente para acceder a apoyos y desarrollar la actividad de manera planificada, ya que sus aspiraciones se limitan a continuar ofreciendo el servicio y mejorar por esfuerzo propio. Otros piden mayor interés de las autoridades municipales y turísticas para apoyos financieros y capacitación.

A pesar de la falta de injerencia de las instituciones municipales y del sector turístico en torno a estos proyectos comunitarios, es evidente el potencial que representa el río Candelaria para desarrollar un producto de turismo alternativo único en el Estado.

Bibliografía

- Bezaury Creel J., y Gutiérrez D. (2009). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México.
En Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Capital natural de México:
Estado de conservación y tendencias de cambio (385-431). México: Comisión Nacional para el
Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CESTUR. (2007). Elementos para evaluar el impacto económico, social y ambiental del turismo de naturaleza. México, D.F: CESTUR-SECTUR.
- Gómez Orea, D. (2002). Ordenación Territorial. Mundi Prensa. Madrid, España. 704 p.
- Isaac Márquez, R. (2004). Explorando la perspectiva campesina de la agroforestería en la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Universidad y Ciencia, 20(40): 39-54.
- Guerrero, R. (2010). Ecoturismo Mexicano: la promesa, la realidad y el futuro. Un análisis situacional mediante estudios de caso. El Periplo Sustentable, 18:37-67.
- IG-UNAM (2004). Guías Metodológicas para la Elaboración de los Programas Estatales de Ordenamiento Territorial (segunda generación). UNAM, México.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. 2014. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA). DOF (16-01-2014). México. 126 p.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>
- Narváez, M.; Fernández, G., y C Gutiérrez (2018). Participación de las Comunidades Organizadas en el Desarrollo Turístico Local. Revista Venezolana de Gerencia, Maracaibo, Venezuela
Año. 23, No. 81, 106-120 pp.
- SECTUR (2004). Turismo alternativo: Una nueva forma de hacer turismo. México D. F., SECTUR.
- SECTUR. (2006). El turismo de naturaleza: retos y oportunidades. México: Secretaría de Turismo.
Recuperado <https://manuelmiroglia.files.wordpress.com/2011/05/el-turismo-de-naturaleza-en-mexico.pdf>
- SECTUR. (2017). Campeche. Mapas e información turística. Guía Turística. SEMARNAP-SEDESOL-CONAPO-INEGI. 2000. Programa de Ordenamiento Territorial; Guía Metodológica para el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. México. 178 p.
- SEMARNAT (2006). El ordenamiento ecológico del territorio. Logros y retos para el desarrollo sustentable 1995-2000. México: Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.
- SEMARNAT. 2007. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. México.

Modelo de diseño para ordenamiento en territorio ecoturístico: Las Guacamayas, Chiapas

*Sandra Alicia Utrilla Cobos
Ricardo Victoria Uribe
Georgina Alicia García Luna Villagrán
sautrillac@uaemex.mx
sustentabledi@gmail.com
ginamasa@hotmail.com
Universidad Autónoma del Estado de México*

Resumen

El Ordenamiento Territorial plantea como objetivo, la gestión responsable de los recursos naturales. El Centro Ecoturístico Las Guacamayas (CELG), se encuentra ubicado en la biosfera Los Montes Azules en Chiapas, fue creado con la finalidad de preservar la especie de la guacamaya roja. El objetivo de esta investigación, fue la propuesta de un Modelo de diseño para ordenamiento en territorio ecoturístico:

Las Guacamayas, Chiapas; en el cual se analiza y evalúa el potencial territorial de un centro ecoturístico, basado en la Teoría del Ordenamiento Territorial (OT) y la Teoría del Turismo Sostenible (TS), la teoría del espacio turístico (ET) y el Diseño.

Se realizó estudio de campo durante el mes de diciembre del 2018, y se continuó con su estudio del espacio de forma documental y de entrevistas a través de medios sociales a visitantes del CELG. La propuesta del Modelo de Diseño para el Ordenamiento en Territorio Ecoturístico: Las Guacamayas, Chiapas; con el cual se detectaron algunas áreas de oportunidad: Propuesta de una exposición fotográfica del patrimonio medio ambiental (fauna y flora) en el propio Centro Ecoturístico Ara Macao; diseño de mobiliario que conecten zonas, así como señalética del lugar. Lo anterior integrado en una familia de productos basados en la identidad del medio ambiente y de la Cooperativa. Además, cursos de capacitación y consultoría sobre aspectos biológicos y ecológicos, para lograr la preservación y protección de la guacamaya roja.

Summary

Territorial Ordering proposes as objective, the responsible management of natural resources. The Las Guacamayas Ecotourism Center (CELG), located in the biosphere of Los Montes Azules Chiapas, was created with the aim of preserving the scarlet macaw. The aim of this research was the proposal the analysis and evaluation of territorial potential, based on the Theory of Territorial Ordering (OT) and the Theory of Sustainable Tourism (TS), the Theory of Touristic Space (ET) and Design. A field study was carried out during December 2018 to June 2019 and was continued through interviews to visitors of the CELG. The result was: Design Model for ordering in ecotourism territory: The Guacamayas, Chiapas; in which was detected areas of opportunity: photographic expositions in the CELG, new urban furniture design for the Center as well as signposting. This in order to generate a family of products inspired by the identity of the environment and the local context. As well, training courses and consulting about biological and ecological aspects, in order to achieve the preservation and protection of the red macaw.

Introducción

El Centro Ecoturístico las Guacamayas, se encuentra localizado en Reforma Agraria, comunidad del municipio de Marqués de Comillas, ubicado en la ribera del río La cantún, mismo que sirve de límite de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas, es un programa de recuperación de especies en riesgo. Con una superficie de 2,463 hectáreas, que a través de la Cooperativa Ara Macao, S.C.L. de C.V., tiene la responsabilidad de proteger y reservar la guacamaya roja (ara macao, nombre científico). Ubicada en una selva alta perennifolia (o bosque tropical perennifolio), es decir, con árboles de más de 30 metros de altura y cuyas hojas se conservan su follaje durante todo el año, lo que hace que por su ecosistema, tenga una gran diversidad. El CELG, está reconocido como Unidad de Manejo de Vida Silvestre (UMA), con la finalidad de preservar la guacamaya roja.

Imagen 1. La guacamaya roja en su hábitat.



Fuente: <https://www.otromundoesposible.net/la-guacamaya-roja/>. Rescatada 03 Mayo 2019

Mide entre 81 y 120 cm de largo, pesa alrededor de un kilogramo como ejemplar adulto, lo que la convierte en el psitácido más grande de México. La guacamaya roja está extinta (NOM-059-ECOL-2001) en un 95 por ciento del área que ocupaba en México. Se calcula que sólo quedan 250 guacamayas en libertad en todo México: 50 en la región de los Chimalapas, y 200 en el extremo sur de la Selva Lacandona de Chiapas, según comentó Alejandro Estrada, responsable del proyecto por parte del IB de la UNAM. El proyecto de protección y recuperación de esta especie, en el que participaron el Instituto de Biología de la UNAM y los ecoparques Xcaret, Quintana Roo, y Aluxes y Nacional de Palenque, además de autoridades federales, estatales y municipales, y representantes de la iniciativa privada y organizaciones no gubernamentales dio inicio en julio del 2013. Para el 2015, después de 70 años extintas en la zona, la guacamaya roja regresó a las selvas de Palenque, tras la liberación de 20 ejemplares.

Con la finalidad de realizar el aprovechamiento ordenado, regular e inducir el adecuado uso del suelo y contribuir en la protección, conservación, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, se impulsó la implementación del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH), el cual fue decretado y publicado en el Periódico oficial del Estado el 7 de diciembre de 2012. Este Centro Ecoturístico¹⁵ fue

¹⁵ Un Centro Ecoturístico, es un Centro certificado por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales con instalaciones acorde al medio ambiente; cuentan con desempeño sustentable y buenas prácticas basados en los principios de turismo sostenible, contribuyendo activamente en la conservación de la fauna y la flora.

elegido para investigación de Ordenamiento Territorial, porque el subsistema económico es destacable la actividad en el aspecto turístico, por su alto potencial debido a sus bellezas naturales, sitios arqueológicos y riqueza cultural (POETCH, 2014: 34). El límite de estudio de este proyecto, se enfoca a dos aspectos: preservación de la guacamaya roja, y el logro de la preservación y conservación de esta ave en la zona.

El CELG, está certificado por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales con instalaciones acorde al medio ambiente; cuentan con prácticas basadas en los principios de turismo sostenible, contribuyendo activamente en la conservación del patrimonio natural y cultural del sitio en el que se ubica. El territorio, ofrece una gran diversidad cultural y patrimonio en flora y fauna. Las actividades que ofrece el lugar son: apreciación de especies endémica¹⁶, avistamiento de aves, fauna y flora; excursionismo, lanchas (por el río Lacantún), fotografía, caminata.

Este proyecto, retoma dos teorías a saber: el Ordenamiento Territorial (OT), y el Turismo Sostenible (TS); el primero, es una valiosa herramienta para la planeación y gestión del territorio, así como para lograr un desarrollo sostenible desde una perspectiva integral. El objetivo final del OT, es lograr una calidad superior de vida para la sociedad en su concepción más amplia e integral; en otras palabras, alcanzar la sostenibilidad ambiental, social y económica, y con ello el desarrollo social y económico en armonía con el entorno natural. El turismo sostenible, es el cuidado del medio ambiente y beneficiar la calidad de vida de la comunidad receptora. Este método permite fomentar la preservación, conservación y cuidado del medio ambiente (Barrera, 2012).

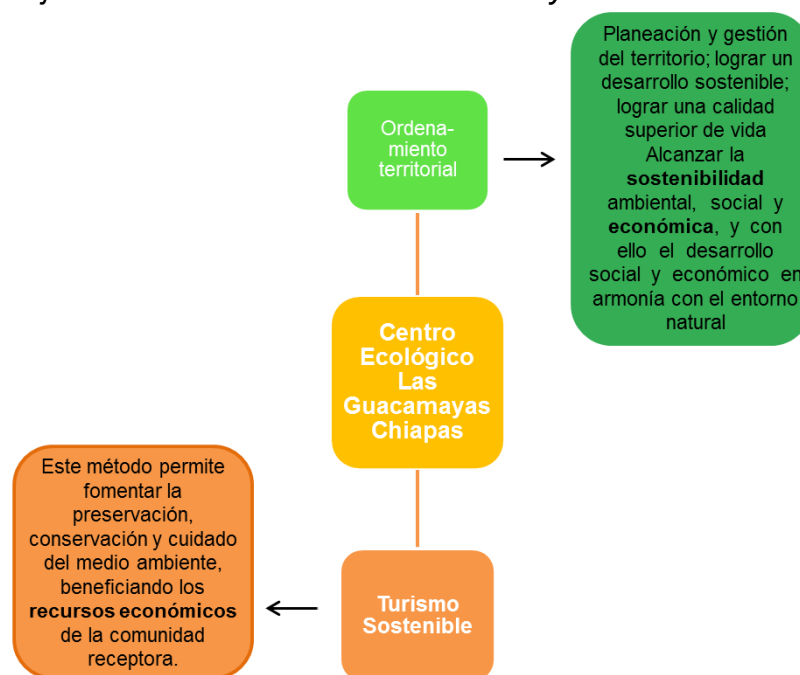
El Turismo Sostenible, consolida sus bases en lograr el equilibrio entre la actividad económica (realizada por las empresas del sector turístico, cooperativas, entre otras), y el medio ambiente con su biodiversidad,

¹⁶ Una especie endémica son seres vivos, que incluyen tanto la flora como la fauna, cuya distribución se restringe a una determinada zona geográfica, ya sea una provincia, región, país o continente. Las especies endémicas, sufren en mayor medida que otras especies frente a los cambios en las condiciones naturales de su hábitat al no tener una respuesta genética amplia, disminuyendo la cantidad de individuos en cada población, siendo más vulnerables a la extinción (Noguera, 2017: 89, 90).

responsabilizándose de mantenerlos intactos, en su estado natural, manejando la flora, fauna y servicios turísticos, de una manera adecuada (Lalanguí, 2017).

La coincidencia de los objetivos del Ordenamiento Territorial (OT) y el Espacio Turístico (ET), así como las categorías de análisis a desarrollar, darán elementos para el análisis del Centro Ecoturístico Las Guacamayas, en el Estado de Chiapas.

Imagen 2. Objetivos del Ordenamiento Territorial y Turismo Sostenible.



(Boullón por Utrilla, 2019)

Como se puede apreciar, las coincidencias de ambas teorías en sus objetivos del OT y el TS, son: lograr la sostenibilidad, es decir, el desarrollo social, medio ambiental y económico de la población, fomentando la preservación y conservación de los recursos naturales de un territorio.

El Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER), busca conjuntar esfuerzos y actores para lograr el éxito en la recuperación de especies en riesgo, a través de la implementación de actividades productivas alternativas, desarrollo comunitario, y sinergia institucional. De esta manera se pretende que los esquemas de conservación estén vinculados estrechamente con los aspectos productivos de las comunidades asentadas en las zonas donde

se distribuyen las especies en riesgo. Dicho programa forma parte de la línea estratégica de “Restauración” que junto con los programas de “Restauración de Ecosistemas” y “Conectividad Ecológica”, constituyen una herramienta básica para cumplir uno de los objetivos estratégicos del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2007 – 2012.

Con el fin de llevar a cabo los objetivos y metas de dicho programa, el Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Guacamaya roja (*Ara macao cyanoptera*), retoma de manera práctica los principales lineamientos establecidos en el “Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos en México” denominado PREP; primer documento oficial encaminado a la conjunción de acciones y actores especialistas en el tema (Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos de México, 2000).

Cabe mencionar que a través de este Programa, plantearon la Conservación y Protección de la especie guacamaya roja y su hábitat (arbolado - zonas de anidación y de alimentación, cuerpos de agua y suelos), con el fin de sumar acciones para la conservación y protección de macizos forestales (selvas y bosques) que ayuden a la mitigación de los efectos del cambio climático global y regional. Lo anterior se logrará mediante el cumplimiento de acciones, estrategias, metas a corto, mediano y largo plazo, indicadores y trabajo sistemático, a través de la asignación de funciones, actores y presupuestos que impulsen y den continuidad a las acciones planteadas para lograr con certidumbre la recuperación de esta emblemática especie, ya que cualquier impacto a su contexto, tiene consecuencias en su hábitat y retorna a su especie.

Como patrimonio cultural de los Centros Ecoturísticos, la relevancia de las guacamayas rojas en las culturas prehispánicas (ave solar, vínculo entre deidades y los hombres en la tierra¹⁷), eran consideradas guardianas de los

¹⁷ En la milenaria cultura maya, la guacamaya roja fue considerada una encarnación del fuego del sol. El rojo de su plumaje representaba los rayos solares, el amarillo el sol y el azul era el cielo. El fuego solar es la energía que permite la vida en la tierra, pero es también aquella capaz

árboles; mencionarlas en ritos y leyendas resultaban frecuentes, así como sus representaciones en pinturas, esculturas y estelas en sitios arqueológicos.

Antecedentes

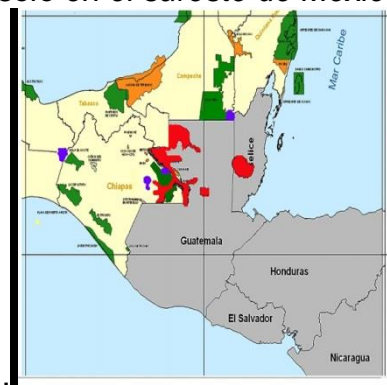
En el año 1991, iniciaron el proyecto para la conservación de la Guacamaya Roja, apoyado por el Instituto Nacional Indigenista (INI) poniendo 30 nidos artificiales. Para el año 1996, se formó la Sociedad Cooperativa Ara Macao con 16 socios, gestionando ante la Secretaría de Turismo (SECTUR) recursos para infraestructura; en este mismo año, construyen las cabañas. De esta manera, la cooperativa está conformada 20 socios, hombres y mujeres, que trabajan conjuntamente para la conservación de la especie y del ecosistema, cuidado a la guacamaya y compartiendo experiencias con los turistas (Hernández M, 2019).

En el ejido Reforma Agraria como Unidad de manejo de vida silvestre (UMA), se han declarado dos mil hectáreas, con la finalidad de preservar la guacamaya dentro de la región. Para el 2002, la guacamaya roja estaba en peligro de extinción, así hasta el año 2008. La guacamaya roja se extiende sobre gran parte de Centro y Sudamérica (Martínez-Sánchez, 1991), su distribución comprende desde el sureste de México, Guatemala, Belice, Honduras y El Salvador. Su distribución original se localizaba en los Estados de Tamaulipas, Veracruz, Oaxaca, Chiapas y el sur de Campeche. (Macías, 2000), (Martínez, 2004). En México está asociada a las orillas de la selva, los grandes ríos tropicales, como el Usumacinta (Iñigo-Elías, 2000).

La guacamaya roja se encuentra en peligro de extinción por varias causas, como la destrucción y falta de sitios de anidación la caza y captura de adultos y juveniles; se ha observado que la abeja africana está desplazando a las parejas de guacamayas de sus nidos o incluso matando los pollos y adultos durante la incubación dentro del nido (Ceballos y Márquez, 2000).

de ocasionar la muerte si es descargada en exceso. Estos efectos se podían experimentar durante las sequías (Navarijo, 2011).

Imagen 3. Distribución de la guacamaya roja. Actualmente, sólo se encuentra solo en el sureste de México



Fuente: Macías en CONANP.

Fuente:http://www.conanp.gob.mx/conanp/dominios/especies/pdf_especies/FICHA%20ESPECIES%20PRIORITARIAS%20-%20GUACAMAYA%20ROJA.pdf.

Rescatado 12 de mayo

El Centro Ecoturístico Las Guacamayas fue creado con la finalidad de desarrollar un proyecto de conservación de la Guacamaya roja; este proyecto se encuentra en la localidad Reforma Agraria, en el municipio de Marqués de Comillas, en los márgenes del río Lacantún dentro de la Selva Lacandona.

La propia Cooperativa Ara Macao, S. C. L. de C. V., es quien administra el lugar. El Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas¹⁸ (POETCH, 2014), decretado y publicado en el periódico oficial del Estado de Chiapas el 7 de diciembre del 2014, cuyo objetivo fue: Lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, medio ambiente y el análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento.

¹⁸ Integrado por el Gobierno del Estado de Chiapas, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, La Universidad Autónoma del Estado de Morelos y el Instituto para el Desarrollo Sostenible en Mesoamérica, A.C. https://issuu.com/idesmac/docs/resumen_poetch (22 mayo 2019)

Imagen 4. Las cuatro fases del Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas



(POETCH, 2014:4)

En cuanto al programa de Ley ambiental del Estado de Chiapas, dentro del marco Legal del Artículo 4, conformado por los niveles Federal, Estatal y Municipal, las etapas del POETCH fueron:

Características

- Subsistema físico
- Aspectos biológicos
- Subsistema social (a su vez deriva en tres: Turismo, Comercio y Hotelería)
- Subsistema económico

Diagnóstico

- Aptitud territorial
- Análisis de conflictos
- Aprovechamiento sustentable
- Aptitudes de restauración
- Aptitud de conservación
- Aptitud de protección

Pronóstico

- Tendencias poblacionales
- Tendencias de cambios climáticos
- Tendencias de uso de suelo

Propuesta

- Modelo de ordenamiento ecológico
- Tipos de uso del territorio
- Regionalización

Para efectos de estudio específico de la protección y conservación de la guacamaya roja, se desglosa la información de las Políticas de Ordenamiento en el marco Legal (Artículo 10, Políticas de Ordenamiento: 7), que menciona las cuatro áreas por desarrollar:

- I) Aprovechamiento
- II) Conservación
- III) Protección
- IV) Restauración

Para mostrar las diversas acciones que se tienen respecto al territorio del CELG, se muestra la línea del tiempo, de los diferentes programas e Instituciones.

Imagen 5. Línea del tiempo respecto a programas de protección y conservación de la guacamaya roja.

Año	
1991	Acontecimiento Conservación de la Guacamaya Roja (Instituto Nacional Indigenista)
1996	Sociedad Cooperativa Ara Macao
2000	(*) PREP SECTUR
2007-2012	(*) PROCER
2012	(*) POETCH
2013	Investigación UNAM Proyecto de Protección y recuperación
2014	Cooperativa Ara Macao Administra el lugar (POETCH)
2015	Liberación de 20 ejemplares que regresan a Palenque
2018-2019	Investigación UAEMéx Facultad de Arquitectura y Diseño

(Autores, 2019)

Consideraciones teóricas

Aunado al Ordenamiento territorial, y para fortalecer la parte turística, se aplicaron categorías de análisis de la Teoría del Espacio turístico. La Organización Mundial de Turismo (OMT) en el documento *titulado Tourism the year 2000 and beyond qualitative aspects*, definió el concepto de Turismo Sostenible: *“El Turismo Sostenible atiende a las necesidades de los turistas actuales y de las regiones receptoras y al mismo tiempo protege y fomenta las oportunidades para el futuro. Se concibe como una vía hacia la gestión de todos los recursos de forma que puedan satisfacerse las necesidades económicas, sociales y estéticas, respetando al mismo tiempo la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas que sostienen la vida”* (2000). http://www.tecnociencia.es/especiales/turismo_sostenible/1.htm.

Métodos

La metodología utilizada en esta investigación intenta tener un diseño transseccional o transversal. El propósito de este método es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. La mejor forma de definir un espacio Ecoturístico, es un recorrido in situ, para observar la distribución, los atractivos, la infraestructura. Para la Teoría del Espacio Turístico, la forma de determinarlo es mejor recurrir al método empírico. Respecto al espacio turístico, se retomarán diez categorías de investigación:

- Zona, Área, Complejo, Centro, Unidad, Núcleo, Conjunto, Corredor, Corredor de Traslado, Corredor de estadía (Boullón, 2017).

El recorrido in situ al Centro Ecoturístico Las Guacamayas, en el mes de diciembre del 2018, se realizó con la explicación de un guía de turistas profesional y toma de fotografías en el territorio; a partir del conocimiento del espacio y las maravillas naturales que alberga, se procedió a realizar el estudio

documental y de entrevistas de enero a mayo del 2019. A partir de comprobar que el Centro Ecoturístico es muy armónico, y que es muy visitado, surgió la pregunta de investigación ¿La preservación y conocimiento de la guacamaya roja, ha sido posible a partir de la aplicación del Programa de Ordenamiento Territorial? ¿Los visitantes y turistas durante su estancia conocen las causas de extinción de la guacamaya roja? ¿La taxonomía y los aspectos biológicos de estas aves?

En cuanto al análisis del OT, se realizó el estudio del POETCH, la OT y el TS, confrontando los índices y visualizando coincidencias; asimismo, se realizó una investigación en base de datos (Facebook) que realizan para darse a conocer, la forma de publicitarse.

El diseño como propuesta

Según Yves Zimmermann (1998) rastrea en la etimología de este vocablo en las palabras diseño y designio que comparten una misma raíz: signo o seña del latín *signa - signum* = señal, marca o insignia. La seña es el signo de una cosa, su aspecto propio y esencial. La palabra diseño procede del italiano “*disegnare*” que deriva del latín *designare* que significa designar, marcar, dibujar. El prefijo “di” y “de” quiere decir disociación, separación y también indica que posee o pertenece a algo. *Designare* significa pues elegir, singularizar algo entre una gran cantidad de cosas. Elección de los signos que van a ser los elementos constituyentes de ese objeto y que van a conformar su identidad, como Centro Ecoturístico único y diferenciado.

La etimología del Diseño tradicionalmente significa: la configuración de objetos bi (Diseño Gráfico) y tridimensionales (Diseño Industrial), fabricados en serie por procesos industriales. Existen dos acepciones del Diseño: 1) Diseño como proceso, y planificación y 2) Diseño como producto: materialización de la idea. Para efecto de este trabajo, se retomarán ambos: el bi dimensional, es decir, Diseño Gráfico y tridimensional, Diseño Industrial. Asimismo, la fotografía como herramienta que da testimonio visual y de evaluación de la fauna y la flora. Conforme a lo que se encontró en el CELG, se muestra las siguientes imágenes:

Imagen 6. Señalamiento de bienvenida



Fuente: Sandra Utrilla, 2018

Imagen 7. Información general del CELG



Fuente:

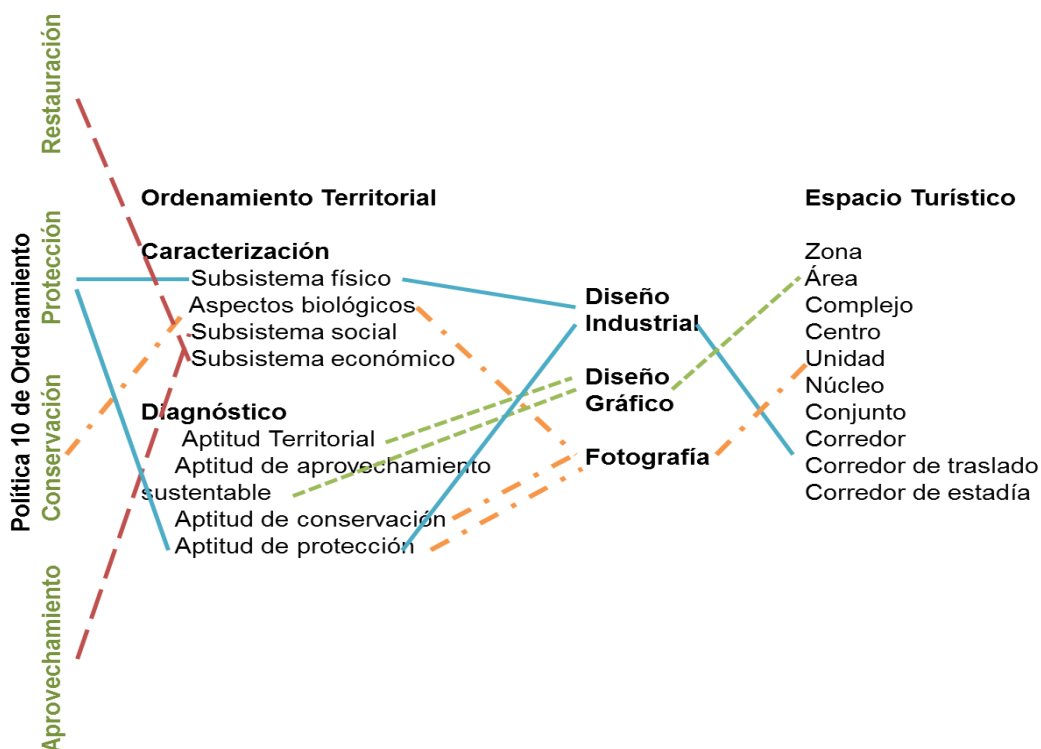
<https://www.corazondechiapas.com/de-scubre/centro-ecoturistico-las-guacamayas/>. Rescatado: 04 Mayo 2019

En tanto estamos hablando de espacios externos, abiertos, exteriores naturales, las condiciones creativas deben estar basadas en materiales que resistan el clima, humedad. El proceso de diseño es una metodología que lo ayuda a desarrollar la solución a un problema. El proceso es tanto un arte como una ciencia y existe en muchas disciplinas diferentes. Aunque muchas soluciones pueden satisfacer los criterios para resolver un problema, existe generalmente una solución profunda, que es simple, económica, estética; y tiene el potencial para producir un impacto en la vida de las personas.

La aportación del presente, fue el diseño de Modelo de Diseño para Ordenamiento en Territorio Ecoturístico: Las Guacamayas, que permitió amalgamar las categorías de análisis del OT y del TS, de forma que responda a ambas partes, localización de carencias que proporcionen información al interior de los espacios ecológicos ubicados en la República Mexicana, que fortalecerá el objetivo del desarrollo sostenible de manera holística en el ámbito de los Centros Ecoturísticos. Hay tres fases de diseño: Definición del problema, eligiendo un enfoque y creando una solución, y desarrollando un producto,

realización. Una vez que se hizo el estudio en el espacio, y retomando las categorías de análisis, se procedió a plantear la propuesta como se muestra en la Imagen 7.

Imagen 8. Modelo de Diseño para Ordenamiento en Territorio Ecoturístico



(Autores, 2019)

Una vez que se localizó la Política 10 del Ordenamiento en sus cuatro fases (aprovechamiento, conservación, protección y restauración); posteriormente se ordenaron las categorías de análisis del OT y del Espacio turístico, y se relacionaron con los diseños: Industrial y Gráfico. Se consideró la fotografía¹⁹ como un medio de comunicación visual, que apoya a dar testimonio e información verídica, transformándose en evidencia que puede ser utilizada para el CELG, de la fauna y flora del lugar. El diseño Industrial, como productos de transición físicas entre los espacios; y el diseño gráfico, para informar a los turistas de la ubicación de los diversos atractivos y dar una unidad formal e

¹⁹ Utrilla Cobos, S.A. y Victoria Uribe, R. (2018). Evaluación del producto de diseño: la fotografía digital.

imagen corporativa. De esta manera, también surgió la necesidad de proponer cursos sobre sustentabilidad a quienes administran el lugar.

Vistas de la infraestructura en el Centro Ecoturístico y fauna del lugar

Imagen 9 Vista de la infraestructura



Foto: Utrilla, 2018

Imagen 10. Garrobo en el CELG



Foto: Utrilla, 2018

Resultados

Evaluar los alcances del rescate de la guacamaya roja a partir del ordenamiento territorial y de la Teoría del Turismo Sostenible del Centro Ecoturístico Las Guacamayas. El turismo y la sostenibilidad se basan precisamente en el desarrollo económico de las comunidades en zonas que de no ser por el turismo y las pequeñas y medianas empresas, liderados y con trabajo en equipo.

Se precisa dar cursos sobre los aspectos biológicos a los integrantes de la Sociedad Cooperativa para el cuidado de las aves, categorías de riesgos para las guacamayas rojas, pláticas por parte del Fondo Mundial de la vida Silvestre.

Es importante también que se realicen diagnósticos respecto al ordenamiento territorial, dado que los tipos de servicios que se ofrecen en el Centro Ecoturístico, y con las visitas de los turistas, las condiciones pueden variar; de forma que se deberá revisar la planeación del espacio turístico en cuanto a concentración, rutas.

El diseño industrial y gráfico, son un recurso importante de índole objetual y visual, que puede dar apoyo a los límites del ordenamiento territorial, así como

para dar a apoyo a la cooperativa en tanto a la ubicación, información para la conservación de la guacamaya roja, así como de homologación formal.

Considerando que parte de los objetivos particulares del POETCH (2014) es el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales del Estado (Ibídem, 46) y como parte del OT, la conservación y la protección de las guacamayas, una especie en extinción, y dado que el territorio donde más aves existen (CONABIO, 2013), de acuerdo a Imagen 7:

Imagen 11. Aves en México. Número de especies localizadas en la República Mexicana, y en particular, en el Estado de Chiapas.

	Especies	
Grupo	México	Chiapas
Aves	1 096	694

(CONABIO²⁰, 2013)

De acuerdo a esta información proporcionada por CONABIO, el porcentaje de aves el 63% habita en el Estado de Chiapas; por lo que su cuidado y preservación deberá enfatizarse de forma científica, biológica, una ficha técnica que se adecue al diseño y materias primas del territorio, y que se integre de forma sustentable al espacio así como el diseño formalmente, con relación a la fauna y flora que le caracteriza.

Conclusiones

A través del Modelo de Diseño para Ordenamiento de Territorio Ecoturístico, apoya el desarrollo local, fortaleciendo el desarrollo del territorio y utilizando las habilidades de los habitantes así como las propias materias primas de la región para realizar el análisis y la materialización de la señalética y la exposición de las características de la especie de la guacamaya roja para conocimiento y cuidados tanto de los pobladores, como de los turistas.

²⁰ Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2013)

Para responder a las preguntas de investigación, se comenta: Respecto al conocimiento de los turistas al CELG y de los propios integrantes de la Cooperativa, se desconoce si el número de aves ha aumentado debido a la preservación, manejo y buenos cuidados. En cuanto a las causas de extinción, tampoco se sabe, debido a que no existe formas de saberlo. Asimismo, respecto al conocimiento de las formas biológicas de las guacamayas, para aplicar cuidados, no existe ningún proceso que de informes al respecto.

El OT permite organizar el uso, aprovechamiento y ocupación del territorio sobre la base de las potencialidades y limitaciones de un centro Ecoturístico; además, con las categorías de análisis de la Teoría del Espacio turístico, se pudieron formular algunas observaciones y propuestas que pueden apoyar a las Políticas del Ordenamiento Territorial aplicadas desde el Diseño.

El uso, aprovechamiento y ocupación del territorio, se deben plantear teniendo en cuenta las necesidades de la población y las recomendaciones generadas por los instrumentos de planificación y gestión.

Se hace especial hincapié en la importancia del diseño e implementación de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) y gestión de riesgos. Dada la localización territorial, se debe poner énfasis en los cuidados de las especies endémicas, dado el alto índice de extinción de la guacamaya roja, ya sea por actividades del hombre, o bien, por picaduras de la abeja africana.

Cuando se realizan Programas de Ordenamiento Territorial, se sugiere darle seguimiento a nivel Federal, Estatal y Municipal, después de cierto tiempo (a corto, mediano y largo plazo), para corroborar el cumplimiento de los objetivos, su eficacia y eficiencia; de esta manera, también se garantizaría la consolidación, éxito y reconocimiento de los Territorios Turísticos, siendo sustentables en sus tres esferas: medio ambiental, social y económico.

1. El Modelo de Diseño para Ordenamiento en Territorio Ecoturístico: Las Guacamayas, Chiapas, dio por resultado, incluir la impartición de cursos de capacitación y consultoría para los miembros de la respecto a la forma de cuidados de la flora y fauna. Así como tours de la enseñanza sustentable.

2. Un centro de exposición permanente de fotografía, donde se muestre la guacamaya roja en el CELG, y exponga en las cédulas, información biológica, taxonómica y ecológica, basada en expertos del tema. Asimismo, fotografías de otras especies de animales y fauna que son endógenas del territorio. De esta manera, se estará contribuyendo a exponer las características del espacio turístico a los turistas. De igual forma, datos respecto al aprovechamiento, conservación, protección y restauración, que son puntos importantes del Ordenamiento Territorial.

A partir de la propuesta del Modelo de Diseño para Ordenamiento en Territorio Ecoturístico, es una herramienta que permite localizar potencialidades y oportunidades a través de acciones para la conservación del patrimonio cultural, social y natural del sitio. Este Modelo es proyectable; se puede replicar en otros casos de estudio.

Los estudios realizados por el POETCH, se ve que abarcan muchos aspectos; realizado por varios expertos del tema; sin embargo, no se conocen estudios respecto a los resultados en tanto a la preservación de las guacamayas.

Es necesario que dentro del Centro Ecoturístico, se realice diseño de señalamientos, con la finalidad de hacer uniforme la imagen de la Cooperativa y de facilitar la leibilidad y legibilidad²¹ para los turistas, minimizando riesgos e informando lo conducente.

Para el sector Turismo, se recomienda que las Instituciones inmiscuidas, se trabaje en una Norma Oficial Mexicana de Diseño para Señalamiento y protección en zonas turísticas y diseñar señalamiento en los diversos aspectos de los espacios territoriales en los Centros Ecoturísticos.

²¹ Jorge Frascara hace una distinción entre “legibilidad” y “leibilidad” tomando ambos conceptos como aspectos indispensables en la lectura de un texto: «la legibilidad” (legibility), se refiere a la facilidad para reconocer letras (un problema perceptivo), y [...] “leibilidad” (del inglés readability) que se refiere a la capacidad con que se puede comprender un texto (un problema cognitivo)». De este segundo aspecto nos dice que varía de lector a lector siendo asimismo menos previsible que la legibilidad.

Referencias bibliográficas

- Arreola Muñoz, A., Reyes Barrón, M.C. (2014) Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas-Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas. SEMAHN-UAEM. Recuperado de https://issuu.com/idesmac/docs/resumen_poetch/2
- Barrera Constanza, Bahamondes, Romina. (2012). Turismo Sostenible: Importancia en el cuidado del medio ambiente. Revista Interamericana de Ambiente y Turismo. Volumen 8, Número 1, Pp.50-56. *Interamerican journal of Environment and Tourism* <http://riat.utralca.cl/index.php/test/article/viewFile/218/pdf>
- Boullón, R.C. (2017). Planificación del espacio turístico. 5ª. Edición. México. Edit. Trillas.
- Challenger, A., y J. Soberón. (2008). Los ecosistemas terrestres, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, Pp. 87-108.
- Frascara, J. (2013) Diseño gráfico y comunicación. Argentina. Ediciones Infinito.
- Hernández Peña, Y. T. (2010). Cuadernos de geografía. Revista Colombiana de Geografía | n.º 19, 2010 | ISSN: 0121-215X. Pp. 97-109. El ordenamiento territorial y su construcción social en Colombia: ¿Un instrumento para el desarrollo sustentable? Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colombia. (<http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/n19/n19a08.pdf>)
- Lalangui, J., Espinoza Carrión, C. R., & Pérez Espinoza, M. J. (2017). Turismo sostenible, un aporte a la responsabilidad social empresarial: Sus inicios, características y desarrollo. Universidad y Sociedad [seriada en línea], 9 (1). Pp. 148-153. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu>
- López Ricalde, C., López-Hernández, E., y Ancona Peniche, I. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. Horizonte Sanitario, Vol. 4, Núm. 2, mayo-agosto. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4578/457845044002.pdf>
- Macías C., E. Iñigo y E. Enkerlin. (eds). 2000. Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos de México. Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. Edit. SEMARNAP. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/251986/PACE_-_Loros_Nuca_y_Cabeza_Amarilla.pdf
- Nacional de Ecología (INE). México. 98p.
- CONANP, 2008. <http://www.conanp.gob.mx/sig/imgmapoteca/mapoteca.htm>
- Navarrijo Ornelas, Lourdes. (2011). Guacamaya: símbolo de temporalidad y fertilidad en dos ejemplos de pintura mural. <https://tierrasmayas.com/la-guacamaya-roja-encarnacion-del-sol/>
- Noguera Urbano, E. A. (2017) El endemismo: diferenciación del término, métodos y aplicaciones. ISSN 0065-1737. <http://www.scielo.org.mx/pdf/azm/v33n1/0065-1737-azm-33-01-00089.pdf>

- Organización de las Naciones Unidas (ONU). Plataforma de Territorios Inteligentes. <http://www.fao.org/in-action/territorios-inteligentes/componentes/ordenamiento-territorial/introduccion/es/>
- Sánchez Salazar, M.T. Casado Izquierdo, J. M. y Bocco Verdinelli, G. (2008). La política de ordenamiento territorial en México: de la teoría a la práctica. Reflexiones sobre sus avances y retos a futuro
- Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto para el desarrollo Sustentable en Mesoamérica, A.C. San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. https://issuu.com/idesmac/docs/resumen_poetch
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. (2002). Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Miércoles 6 de marzo de 2002. Diario Oficial
- SEMARNAT. Comisión Nacional de Áreas Protegidas. Dirección de especies prioritarias para la conservación. (2009). Programa de Acción para la Conservación de la Especie Guacamaya Roja (*Ara macao*) cyanoptera https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/251940/PACE_Guacamaya_Roja_2009.pdf
- Utrilla Cobos, S.A. (2018). Nuevos paradigmas del trabajo de investigar en la sociedad y la educación en Latinoamérica. Capítulo: Evaluación del producto de diseño: la fotografía digital. Edit. CENID. México.
- Zimmermann, Yves (2011). El diseño como concepto universal (Parte 1). Reflexiones sobre la vida de una palabra. Recuperado de <https://foroalfa.org/articulos/pdf/el-diseno-como-concepto-universal-parte-1.pdf>

La recuperación de la memoria histórica del ordenamiento territorial para la creación de una metodología inclusiva mediante el uso de AHP

Jonathan Hernández Omaña

Erle García Estrada

Daniel Abner Hernández García

Jesús Enrique de Hoyos Martínez

Jho_2000000@hotmail.com

erle_garcia@hotmail.com

danielabner@gmail.com

consultoria.dehoyos@gmail.com

Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen

En la actualidad la ordenación territorial, y la planeación integral e inclusiva, son temas que han sido abordados por diversos campos de acción, los planificadores territoriales buscan identificar la optimización de los espacios y la administración de recursos, los arquitectos han intentado diseñar espacios que respondan a las necesidades de los habitantes y finalmente, las instituciones gubernamentales que generan políticas públicas y proyectos de intervención y acción para asegurar el estado de bienestar y desarrollo de la ciudad.

Sin embargo, un elemento que ha sido ignorado es la inclusión de la memoria histórica, en el diseño y planeación de las ciudades, y el concepto del “sentido del lugar” el cual otorga a los lugares autenticidad y genera relaciones directas entre los habitantes y el territorio. Ya que, de no ser considerado este concepto, serán diseñadas ciudades sin identidad, conciencia o capacidad de ser “habitadas” y aprovechadas de manera integral.

Por ello, en el presente trabajo se propone la creación una metodología inclusiva para abordar las temáticas de ordenamiento y planeación territorial que permita la integración de diferentes sectores que componen a la ciudad para la creación de nuevos modelos de integración de la ciudad, aprovechamiento del territorio y planeación urbana mediante el uso de la metodología AHP y medidas de recuperación y fortalecimiento de la memoria histórica inherente de las ciudades para la creación de proyectos y políticas que abarquen a todos los actores

implicados en la creación de las ciudades.²² La estructura del trabajo es la siguiente: introducción, antecedentes, normatividad para la expansión urbana del territorio en el Estado de México, los referentes de aplicación de metodologías de planeación territorial incluyendo consideraciones teóricas, los métodos, la discusión, resultados y conclusiones.

Abstract

Currently territorial planning, and integral and inclusive planning, are issues that have been addressed by various fields of action, territorial planners seek to identify the optimization of space and resource management, architects have tried to design spaces that respond to the needs of the inhabitants and finally, the governmental institutions that generate public policies, projects of intervention and action to ensure the state of well-being and development of the city.

However, one element that has been ignored is the inclusion of historical memory, in the design and planning of cities, and the concept of the "sense of place" which gives places authenticity and generates direct relationships between inhabitants and the territory. Since, if this concept is not considered, cities without identity, conscience or capacity to be "inhabited" will be designed and will not be able to take advantage of in an integral manner

Therefore, in this paper we propose the creation of an inclusive methodology to address the issues of ordering and territorial planning that allows the integration of different sectors that make up the city for the creation of new models of integration of the city, proper use of the territory and urban planning through the use of the AHP methodology and measures to recover and strengthen the inherent historical memory of cities for the creation of projects and policies that encompass all the actors involved in the creation of cities. The structure of the work is the following: introduction, background, norms for the urban expansion of the territory in the State of Mexico, the referents of application of inclusive territorial planning methodologies, theoretical considerations, methods, discussion, results and conclusions.

²² Palabra clave: métodos multicriterio, memoria histórica, ordenamiento territorial, procesos inclusivos

Introducción

El caso de estudio del presente trabajo es la ciudad de Toluca la cual, de acuerdo con el Consejo Estatal de Población, el Municipio de Toluca, donde se ubica la ciudad de Toluca, forma parte de la Zona metropolitana del Valle de Toluca, junto con Almoloya de Juárez, Calimaya, Chapultepec, Lerma, Metepec, Mexicaltzingo, Ocoyoacac, Otzolotepec, Rayón, San Antonio la Isla, San Mateo Atenco, Temoaya, Xonacatlán y Zinacantepec. Esta investigación, retoma el caso de estudio de la ciudad de Toluca, delimitada territorialmente a través del principal cinturón de contención vial, que integran Paseo Tollocan, Paseo Matlazincas y Av. Alberto García. Esta delimitación se complementa con las barreras geográficas que retardaron el crecimiento de la ciudad, hacia las elevaciones del Cerro de la Teresona y el Cerro de Coatepec, la planicie donde se ubica paseo Tollocan (sur de la ciudad de Toluca) y Av. Luis García (Noreste) en dirección a la zona industrial. El Índice de Ciudades Prósperas (CPI México, 2018), Toluca es la quinta aglomeración más grande del país, ocupa el último lugar en cuanto a las grandes aglomeraciones (Lugar 16), además está clasificada dentro de las diez peores aglomeraciones con peor desempeño a nivel nacional. Repercutiendo en la disponibilidad de recursos financieros para cambiar y mejorar su infraestructura.

La metodología a emplear para la presente propuesta se basa en las técnicas de toma de decisión multicriterio (MCDM), las cuales surgen alrededor de los años de 1960 para aliviar las dificultades al considerar diversas opiniones y manejar grandes cantidades de información compleja en los procesos de toma de decisión (Afshari, Vatanparast, & Cockalo, 2016), en la mayoría de los casos estas herramientas suelen ser combinadas o complementadas con un gran número de herramientas de planificación o metodologías de análisis como lo son los sistemas de información geográfica (GIS), análisis de juicio de expertos (teóricos o estructurados) o procesos de análisis jerárquico o de redes (AHP y ANP).

Por ello el presente trabajo propone una metodología en la cual se realizará un diagnóstico del estado y comportamiento de la ciudad, un análisis de los juicios presentados por diversos actores o *stakeholders* y finalmente un cruce de

información entre las características inherentes de la ciudad para elaborar una serie de propuestas que considere tanto los aspectos territoriales, de carácter y desarrollo de la ciudad (memoria histórica); así como las opiniones de los actores que intervienen los procedimientos de planificación de las ciudades.

Propuesta general - como se pasa del conocimiento / sentido de la ciudad a una propuesta de manejo territorial

La propuesta general para este análisis partirá de los aspectos generales del análisis MCDM, en el cual se cómo lo presenta (Afshari, Vatanparast, & Cockalo, 2016) está compuesto de las siguientes etapas:

1. Definir los objetivos de la aplicación
2. Elegir los criterios de medición para los objetivos
3. Especificar las alternativas
4. Asignar pesos a los criterios
5. Aplicar el algoritmo aplicado apropiado para procesar la información.

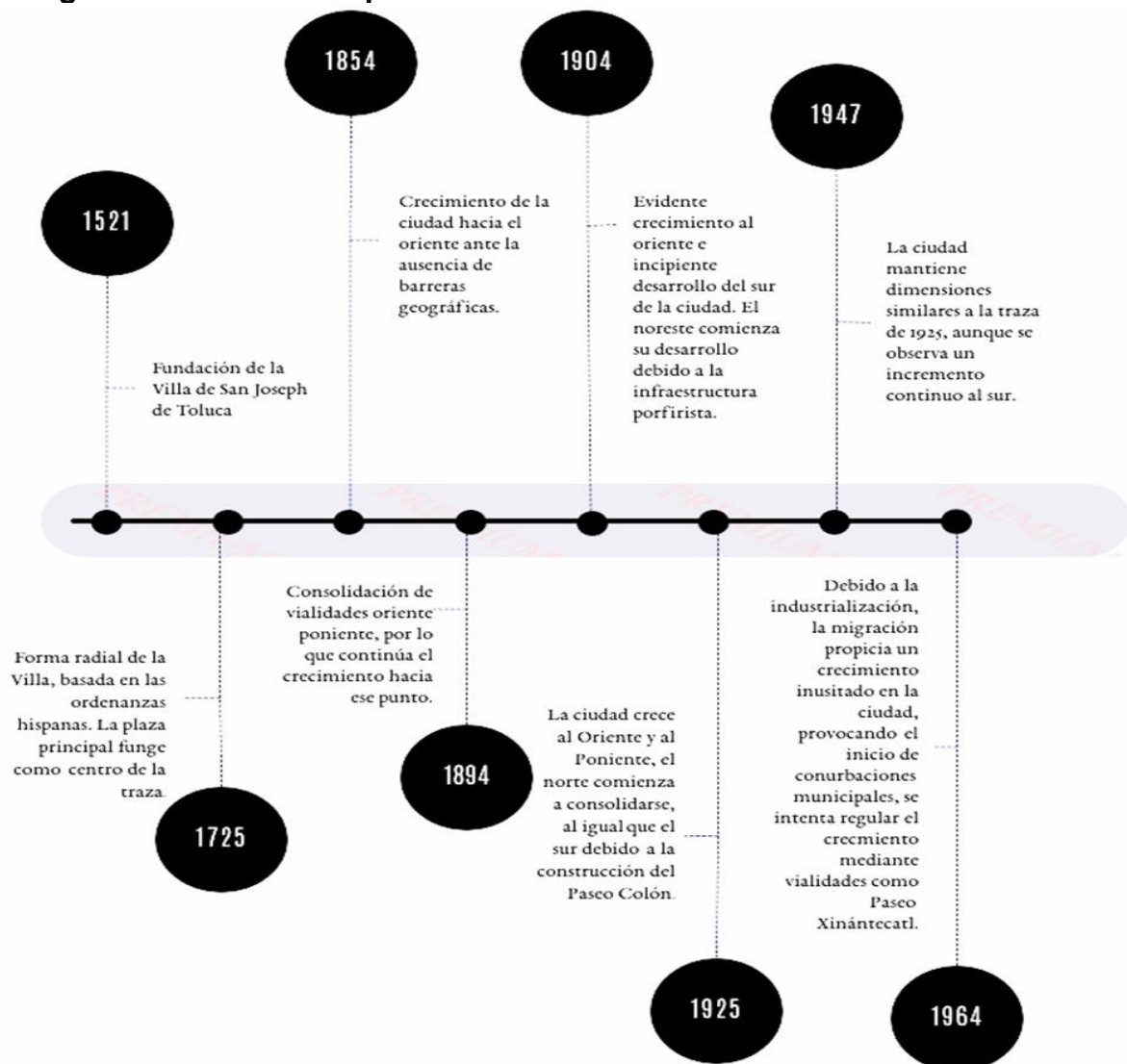
Para esto serán empleados los instrumentos de recolección de información mediante el estudio de fuentes históricas de la forma de la ciudad, el diagnóstico de los comportamientos de la ciudad mediante el análisis en GIS, de apreciación y caracterización de la ciudad por parte de ciertos representantes y finalmente el análisis AHP (Proceso analítico Jerárquico) para procesar la información obtenida del diagnóstico y las expresiones de los *stakeholders* para determinar los pesos que estos identifican, así como cuáles son las posibles propuestas para abordar el ordenamiento territorial de una manera integral e inclusiva.

Antecedentes

Se considera a la traza de la ciudad como la columna vertebral de la morfología urbana, esta puede ser definida como el conjunto de vialidades de diversa jerarquía que permite la movilidad dentro de la misma urbe. En este sentido, la traza se supedita a factores económicos, sociales y políticos, aunque indudablemente, también los factores naturales son determinantes en ella. Basados en dichos elementos, es posible generar una historiografía del crecimiento de la ciudad.

De la Toluca prehispánica no se tienen datos ciertos hasta el momento, pues aún se están realizando las investigaciones arqueológicas en el cerro del Toloche de la ciudad de Toluca, situado en la pequeña sierra norte del asentamiento. El encargado de la investigación, Ricardo Jaramillo Luque, mencionó en una entrevista que en la zona se observa el basamento de un templo, estructuras de zonas habitacionales y restos de murallas, añadiendo: “El dios Tolo tuvo su principal santuario en este sitio, hoy conocido como Cerro del Toloche; de ahí su importancia, pues fue un lugar estratégico para el Valle Toluca” (Requena, 2017). En el lugar se han encontrado objetos de las culturas teotihuacana, matlatzinca y mexica, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Línea de tiempo de la evolución de la traza urbana de Toluca



Fuente: Información propia, 2019.

La traza inicial de la villa de San Joseph de Toluca, fundada en 1521, se fundamenta en las ordenanzas que desde Fernando el Católico se emitían en España, y parte de una plaza central desde la cual se inicia el trazo de incipientes calles, tal y como se realizó también el trazo en la ciudad de México por el mismo Hernán Cortés y el geómetra Alfonso García siguiendo la ordenanza clásica de los dos ejes a 90 grados a partir de la Plaza de Armas. Es necesario señalar que la misma ubicación del asentamiento de la villa, se regía por las ordenanzas antes mencionadas, privilegiando los valles y terrenos planos libres de inundaciones, situación que propició que el asentamiento prehispánico no corresponda con el hispano.

Una de las primeras representaciones de la ciudad de Toluca está fechada en 1725. Se trata de un boceto para fines de reconocimiento militar, por lo que no mantiene el rigor necesario en cuanto dimensiones, sin embargo, otorga valiosa información de la traza de la villa, la cual se observa radial, partiendo del centro que representa la plaza principal, en cuyo perímetro se ubican los elementos religiosos y políticos. Asimismo, se observan las calles concurrentes a la plaza, las cuales continúan visibles hasta el día de hoy. Como elemento natural importante, el río Xigualtengo Verdiguel determina la traza y desarrollo del asentamiento, ya que el crecimiento urbano hacia el norte no se dio sino siglos después.

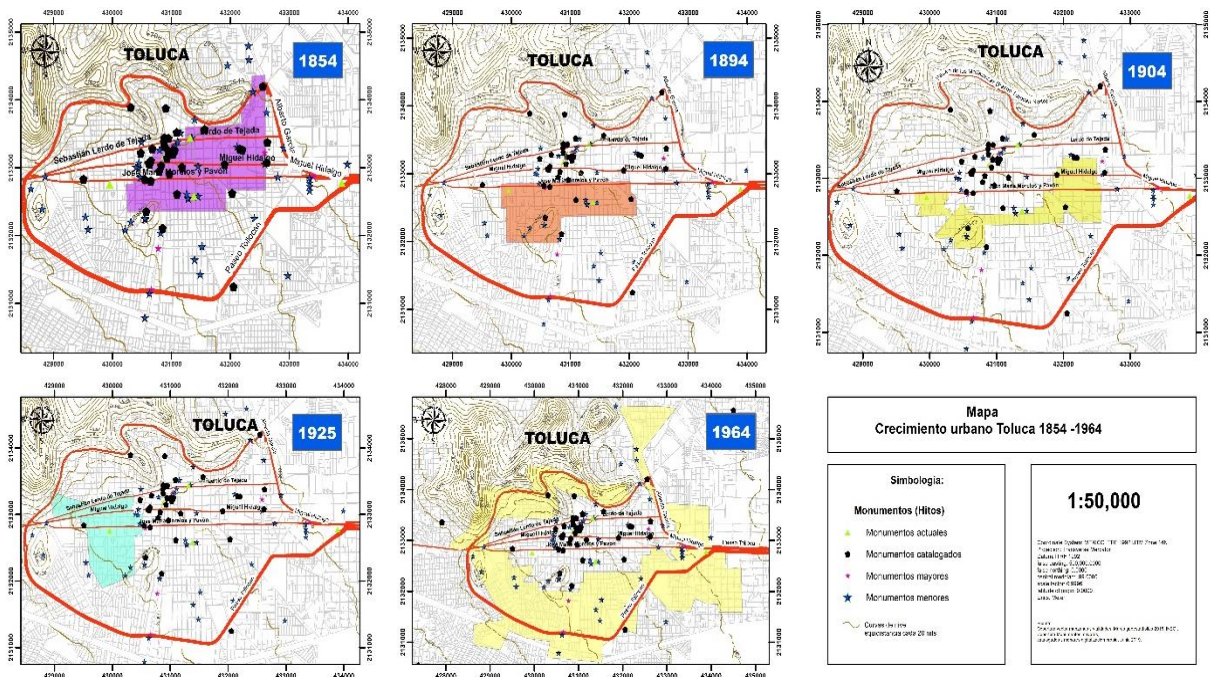
En 1854 la ciudad presenta un crecimiento urbano hacia el oriente, debido a la ausencia de elementos geográficos que impidan tal desarrollo. Asimismo, el oriente de la ciudad siempre ha mantenido importancia por la conectividad hacia la capital del país. No es casualidad que la actual avenida Independencia fuera la antigua calle Real, es decir, la calle principal del antiguo asentamiento, misma que corría de oriente a poniente.

En 1894, si bien no se observan cambios notables hacia el oriente de la ciudad, si se percibe un leve crecimiento hacia el sur. Asimismo, el crecimiento urbano se visualiza de oriente a poniente, es decir, la traza en conjunto mantiene una configuración mucho más horizontal que vertical, debido, entre otras causas, a la presencia de la estación del ferrocarril, que conectaba a Toluca con otras ciudades, y se ubicaba en el poniente de la ciudad (Hernández García, 2002).

A fines del siglo XIX y principios del XX, durante el gobierno de José Vicente Villada, Toluca adquiere características arquitectónicas propias, se identifica con el estilo Ecléctico y Neoclásico. Los nuevos edificios, parques, servicios públicos, entre otros, permiten un desarrollo notable en la ciudad. En 1904, el crecimiento se sigue dando hacia el poniente de la ciudad, aunque la ubicación de estaciones de tranvía y el Hospital General Villada al noreste de la ciudad, son detonantes para el crecimiento hacia el noreste, situación que se observa con mayor claridad en 1925.

Existen algunas otras referencias gráficas urbanas de Toluca hacia el año 1947, plano en el cual no se observan mayores cambios con respecto al de 1925, es decir, Toluca no sufrió mayores cambios a su traza hasta la etapa de industrialización en los años sesenta del siglo XX, cuando derivado de la migración, fue necesario un ordenamiento vial de la ciudad. El plano de 1964 nos muestra el notable crecimiento urbano comparado con el plano de 1925. En solo cuarenta años, Toluca incrementa notablemente su población. Un elemento importante que se observa en el plano de 1964 es el Paseo Xinantecátl, antecedente del Paseo Tollocan. En un inicio se plantea dicha vialidad como un límite de crecimiento urbano, situación que no se hizo realidad, pues pocos años después el crecimiento desbordó dicho cinturón. Los antiguos barrios aledaños a la ciudad son absorbidos por la mancha urbana, convirtiéndose en colonias. Se empieza a observar la conurbación con el municipio de Metepec y el crecimiento urbano se muestra aún más hacia el oriente, en donde se ubica la zona industrial. El crecimiento al norte comienza a manifestarse, barrios como Apinahuizco, El Cópore, la Retama, entre otros, son asimilados por la ciudad. Los comportamientos de crecimiento histórico se muestran en la figura 2.

Figura 2. Crecimiento urbano Toluca 1854-1964



Fuente: Información propia, 2019.

Normatividad para la expansión urbana en el territorio en el Estado de México.

En el Estado de México, la demanda del suelo para vivienda implica crecimiento urbano. Esta vivienda se ubica en las periferias de las áreas urbanas grandes o en las zonas metropolitanas, en áreas con restricciones o poco propicias para los asentamientos humanos, que por lo regular es suelo con bajo costo de adquisición, por su naturaleza agrícola. Este crecimiento urbano disperso y desordenado, y en repetidas ocasiones falto de las atenciones a la normatividad urbana vigente, provoca altos costos económicos y sociales para un municipio o un estado, debido a la ampliación de la cobertura de servicios básicos e infraestructura que demandan estas nuevas áreas urbanas (Gobierno del Estado de México, 1998); (Gobierno del Estado de México, 2005); (Gobierno del Estado de México, 2011) y (Gobierno del Estado de México, Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023). Con la finalidad de regular la expansión de lo urbano en el territorio, se plantean políticas públicas, estrategias y acciones en los instrumentos normativos marcados por la Ley de Planeación del Estado de México y Municipios, donde se establece el Sistema de Planeación Democrática.

Para comprender el crecimiento de lo urbano sobre el territorio no urbano, se realizó una búsqueda de las políticas públicas que marcan los diversos Planes de Desarrollo del Estado de México de 1998 al 2017 (2017-2023), como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Tabla resumen del ordenamiento territorial en los Planes de Desarrollo del Estado de México 1998-2013.

Periodo	Descripción
1998-2005	Incorporación masiva de suelo con uso agrícola a suelo con uso urbano.
2005-2011	Ordenamiento territorial para tener mejores ciudades. Regularización tenencia del suelo.
2011-2017	Vínculo con políticas internacionales. Regularización del suelo en las periferias.
2017-2023	Ordenamiento territorial y ambiental ligado a la Agenda 2030.

Fuente: Información propia, 2019.

1998-2005: En cuanto a la expansión de lo urbano a través de la vivienda, se tenía claro, que la línea a seguir era hacer crecer masivamente los desarrollos urbanos de vivienda de interés social, y social progresiva, incorporando territorio con uso de suelo agrícola de baja productividad, es decir, programar este crecimiento de las periferias de las áreas urbanas consolidadas que tiene una transición entre lo urbano y lo rural. En cuanto al desarrollo urbano sustentable, se estableció la incipiente preocupación por el cuidado al medio ambiente, con marcos jurídicos y normas que regulen y administren lo urbanamente consolidado y marquen las directrices para el nuevo incremento por autorizaciones masivas de vivienda social progresiva.

2005-2011: Se integra por tres pilares, en el pilar 2: Seguridad Económica, se inserta lo referente al ordenamiento territorial para tener mejores ciudades, y el Desarrollo sustentable, que establecieron el crecimiento del territorio. Es claro, el papel que juega la planeación urbana estratégica y participativa al limitar y programar el desarrollo urbano, en el largo plazo, tomando en cuenta la dinámica social y económica. Este Plan reconoce y delega a los municipios las funciones para establecer sus prioridades, objetivos, estrategias y acciones en materia urbana, así como, establecer los vínculos entre gobierno estatal y municipal para

la implementación de proyectos estratégicos, de infraestructura, servicios públicos, y programas de protección al patrimonio cultural. Al igual que el plan anterior, se plantea la agilización de "...procedimientos para la regularización de la tenencia de la tierra de predios ubicados en polígonos previstos como áreas urbanizables en los planes municipales de desarrollo urbano..." (Gobierno del Estado de México, 2005). Lo ambiental, se anexa al desarrollo de las actividades productivas, y sus planes de manejo, así como los programas de ordenamiento ecológico, más algunas modificaciones en la normatividad estatal y municipal para el cuidado de la biodiversidad territorial.

2011-2017: Es un Plan, que se vincula con lo internacional, en materia económica, social, productiva y ambiental. Son tres pilares que contienen los objetivos, estrategias y acciones a seguir. El primer y segundo pilar son de interés para esta investigación, ya que establecen el cómo se comportará desarrollo urbano en el territorio, y su gestión en cada una de los municipios, en corto plazo. Un asunto prioritario es la regularización de la tenencia en zonas marginadas, así como atender la demanda de los servicios de infraestructura urbana básica y de vivienda progresiva y social progresiva, y la protección a la vida silvestre (Gobierno del Estado de México, 2011).

2017-2023: Este plan se vincula directamente con la Agenda 2030 de la ONU-Hábitat, es decir, cada uno de sus objetivos, estrategias y líneas de acción tienen un referente en los 17 objetivos planteados por la Agenda. El pilar territorial, contiene del ordenamiento, la sustentabilidad y la resiliencia para el Estado de México. ¿cómo plantea este Plan Estatal de Desarrollo el crecimiento urbano?, El ordenamiento del territorio se basa en preservar los servicios que el medio ambiente brinda a las actividades humanas en un entorno urbano. Controlando el crecimiento urbano, la emisión de contaminantes, la recarga de los mantos acuíferos, y, sobre todo, el cuidado y preservación de la biodiversidad. Es interesante, que se prevé el crecimiento urbano en este plan, siempre y cuando se homogenice y vinculen los instrumentos de planeación territorial, ambiental y urbana de cada municipio y región que integran el Estado de México, para apoyar, en el control del cambio climático producido por el impacto de las actividades económicas y humanas en el Estado de México. Dentro de las acciones a seguir, resaltan, la sensibilización a la población en cuanto a las

normatividades ambientales a seguir, las plantaciones masivas de árboles al interior de lo urbano, es densificar lo urbano, que ya, está consolidado. Además de plantear un ordenamiento territorial que proteja las áreas naturales frente al fenómeno de crecimiento urbano.

Referentes de aplicación de metodologías de planeación territorial incluyente

En lo referente a aplicaciones y propuestas de modelos de conservación o reordenamiento territorial han sido aplicadas diversas propuestas y análisis con respecto a ciudades con características particulares, en este caso se presenta el caso de la ciudad de Tavlusun en Turquía estudiado por (Gül ÇÖTELİ, 2016), quien presenta una análisis de los proyectos de conservación en esta ciudad histórica en el cual discute las diferentes alternativas de conservación urbana y los escenarios de preservación del patrimonio histórico; en este documento uno de los principales elementos a destacar es la identificación de los “paisajes históricos urbanos” (HUL), los cuales a pesar de ser un concepto relativamente nuevo e interesante en cuanto a la conservación, también promueve la aproximación de planificación urbana basada en la identificación de los ambientes humanos tanto en sus vertientes intangibles (prácticas culturales, medio construido, entre otros) como tangibles (características naturales como lo son la topografía, espacios abiertos, entre otros); cabe destacar que esta metodología aproxima su aplicación hacia la resolución de problemas urbanos tales como la rectificación de la trama urbana, abordar los problemas socioeconómicos de la ciudad, promover el aprovechamiento del territorio, la mitigación de impactos ambientales, y mejorar la calidad de vida de los grupos vulnerables de la ciudad.

Para ello es necesario un enfoque que considere a la sociedad como un actor primordial en el desarrollo de las políticas, ya que estos son aquellos que generan las relaciones y redes que conocemos como comunidad, las cuales permitirán la resolución, operación y evaluación de acciones realizadas en una zona específica; por lo que la actuación de estos actores permitirá crear actores activos en la preservación, de la memoria histórica de la ciudad, pertenencia y por lo tanto actitudes positivas con respecto a la preservación de la misma,

permitiendo así a las comunidades la oportunidad de ser quienes den forma al futuro de su ciudad y por consiguiente de su vida a través de un sistema de evaluación de la renovación urbana en un sistema multidimensional y temporal (pasado, presente y futuro), mediante la consideración de dos niveles de acción y comprensión de la complejidad, por una parte la planeación de problemáticas, los diversos *stakeholders* y la propuesta de soluciones y estrategias para abordar la renovación urbana sustentable.

Otro caso de aplicación de estudios territoriales en los que se empleó a los actores o *stakeholders* en la planeación urbana es el de la Pearl River Delta en China, donde (Hongyang, Mingmin, & Yiyong, 2016) quien presenta un estudio en el cual pretenden identificar los factores que influyen el uso del espacio público en las noches, así como caracterizar estos espacios en función a las actividades realizadas en ellos.

En este caso esta problemática surge en parte por la falta de consideración del uso de los espacios públicos durante la noche, así como las posibles problemáticas y vulnerabilidad que esto representa para algunos grupos, dicho argumento se encuentra basado en el argumento que presentaron algunos urbanistas, en el cual se menciona que una buena ciudad debe de ser una buena pareja con el comportamiento estable, maleable y resiliente de sus habitantes, en cuanto a sus actos y pensamientos que son el sitio de juicio final para juzgar la calidad de un asentamiento.

Para este caso el autor realizó una investigación directa al contexto de la vida real de los asentamientos, en el cual se exploraron y observaron las actividades y prácticas de los habitantes, producto de ello el autor pretendía en primer lugar, aprender sobre las características físicas y actividades existentes en las categorías definidas por el (calles principales, secundarias, líneas, mercados, espacios pequeños, espacios públicos externos, esparcimiento/ocio - elementos culturales y templos antiguos), en segundo lugar identificar temporal y espacialmente los patrones de distribución de espacios y usuarios y finalmente observar la relación entre la distribución de las actividades, sus entornos y razones por que estos espacios atraen o no a los habitantes.

Producto de ello este autor fue capaz de identificar cuáles son los elementos que los habitantes realmente ocupan, así como determinar que las actividades y atributos del entorno que más influyen a la distribución espacial y temporal son las actividades y centros de tipo comercial, actividades recreacionales, disponibilidad de luz y la disponibilidad y accesibilidad del espacio público, las cuales son determinadas por los actores denominados habitantes locales, gobierno y arrendatarios, los cuales tienen sus propios patrones y características particulares, que en conjunto permiten darle una forma definida a los lugares.

Una vez identificadas las metodologías generales, así como los alcances generales que una propuesta de esta índole podría tener en el territorio, podemos proceder a realizar nuestra propuesta de análisis.

Consideraciones teóricas / Reflexiones conceptuales

Para abordar el presente problema es necesario contemplar la manera en la que se deben elaborar metodologías de ordenamiento territorial basados en la memoria histórica, los conceptos basados en la memoria histórica y el sentido del lugar los cuales son elementos que permiten potenciar el aprovechamiento y densificación de áreas específicas de las ciudades, las cuales de ser bien diseñadas y aplicadas resultaran en un aprovechamiento óptimo y longevo de la ciudad.

El sentido del lugar se encuentra relacionado de manera directa con el ordenamiento territorial en lo que respecta al carácter de la ciudad, o como lo presentan (Jivén & Larkham, 2003) con la autenticidad o legitimidad de la propuesta de un proyecto urbano; quienes a su vez señalan que el sentido del lugar debe de ser separado de otros conceptos como lo son el *genius loci* que es un concepto más relacionado con los aspectos intangibles, idealizados e incluso románticos, que pueden ser relacionados de manera directa a los elementos propios de la percepción (influencia en algunos casos) y el carácter y la atmósfera, los cuales son conceptos que se encuentran relacionados con los preceptos generales del entorno o características de que se supone debe tener la ciudad (estilo, escala, materiales, entre otros aspectos); estos elementos pueden ser relacionados de manera directa con la concepción de la memoria histórica, ya que el pasado existe tanto en los aspectos individuales como

colectivos de la ciudad, configurando así la identidad de la ciudad la cual estará directamente relacionada con las características formales, constructivas y socio-culturales del sitio y permitiendo comprender que las ciudades no son creadas únicamente en proyectos, sino más bien son conformados en amplios periodos de tiempo en los cuales existen factores emergentes propios de la actividad humana, la cual no puede ser considerada o controlada en su totalidad.

Es entonces necesario aclarar que el *sentido de lugar*, para esta investigación se entiende de manera territorializada, es decir de forma tangible, como los hitos localizados en la ciudad de Toluca, que dan fe de la historia de la ciudad y promueven el sentido de lugar entre la población que habita en Toluca.

A su vez el autor antes mencionado presenta basado en un documento anterior que en la actualidad las políticas de conservación, planificación e intervención tienden a enfocarse a los aspectos físicos de la ciudad, por lo que es inusual que se considere a las personas y su perspectiva, por lo que se tiende a separar las políticas y programas aplicados de los habitantes, por lo que estos suelen no hacer propias o integrarse a estas políticas, generando así una desconexión entre los planes y la realidad sentida de los habitantes, hecho que ocasiona que se enajene a los habitantes de su espacio y a su vez daña el tejido social y el sentido de pertenencia y cuidado de los sitios, creando así entornos sin un contenido o mensajes significativos y convirtiéndose en lugares de características genéricas.

Métodos

El crecimiento de la ciudad se vincula con la habilitación de vías de comunicación terrestre que la conectan históricamente con la Ciudad de México, de forma que el crecimiento se da en sentido oriente-poniente a través de la Calle Sebastián Lerdo de Tejada, Miguel Hidalgo y José María Morelos y Pavón, contenido por el circuito Tollocan-Matlazincas-Alberto García hasta antes del 1964. Posterior a 1964, el crecimiento se desbordó sobrepasando al circuito, con dirección al noreste y sureste de la ciudad, donde se encuentra la zona industrial y la terminal de autobuses.

Actualmente, el crecimiento urbano, propiciado por los Planes Estatales de Desarrollo detonan la urbanización masiva, en dirección hacia el municipio de Metepec y Zinacantepec, rebasando en gran medida el cinturón de contención edificado en 1960. Se observa, que en las zonas donde el crecimiento se densifica por temporalidad, los hitos se concentran dentro del circuito de contención. Mostrándose en el territorio los hitos menores con radios de influencia de 250 metros, los monumentos catalogados con 1 km y los monumentos mayores con 2 km, de influencia y reconocimiento en el territorio densamente urbanizado.

El papel de los hitos en la construcción de la ciudad es apuntalar la forma de la ciudad (traza urbana), por medio del reconocimiento del sentido del lugar de la población oriunda de esta. Al relacionar, la memoria histórica de la ciudad y la población en el planteamiento de proyectos de ordenamiento territorial.

En la propuesta metodológica serán consultados una serie de actores considerados como "stakeholders" los cuales son definidos por (Krick, Forstater, Monaghan, & Silanppää, 2006) como los individuos o grupos que afectan o se ven afectados por una organización y sus actividades, los cuales pueden ser identificados por dimensiones como lo son la responsabilidad, influencia, cercanía, dependencia o representación; siendo para el caso particular del presente estudio consultados los siguientes perfiles de representantes:

1. Constructor: Arquitecto constructor, directamente relacionado con las acciones de conformación y modificación de la ciudad.
2. Planificador: Planificador urbano, directamente relacionado con las acciones de administración, utilización y diseño de la ciudad.
3. Patrimonio: Arquitecto restaurador, directamente relacionado con las acciones y estudio de las características históricas de la ciudad, así como elementos intangibles de su desarrollo.
4. Ciudadanía: Ciudadano, directamente relacionado con la realidad de la ciudad, representante de las necesidades sentidas de aquellos que habitan la ciudad.

Para este análisis se presentan a estos actores una serie de preguntas relacionadas con los componentes de la ciudad (forma, traza e hitos), en los

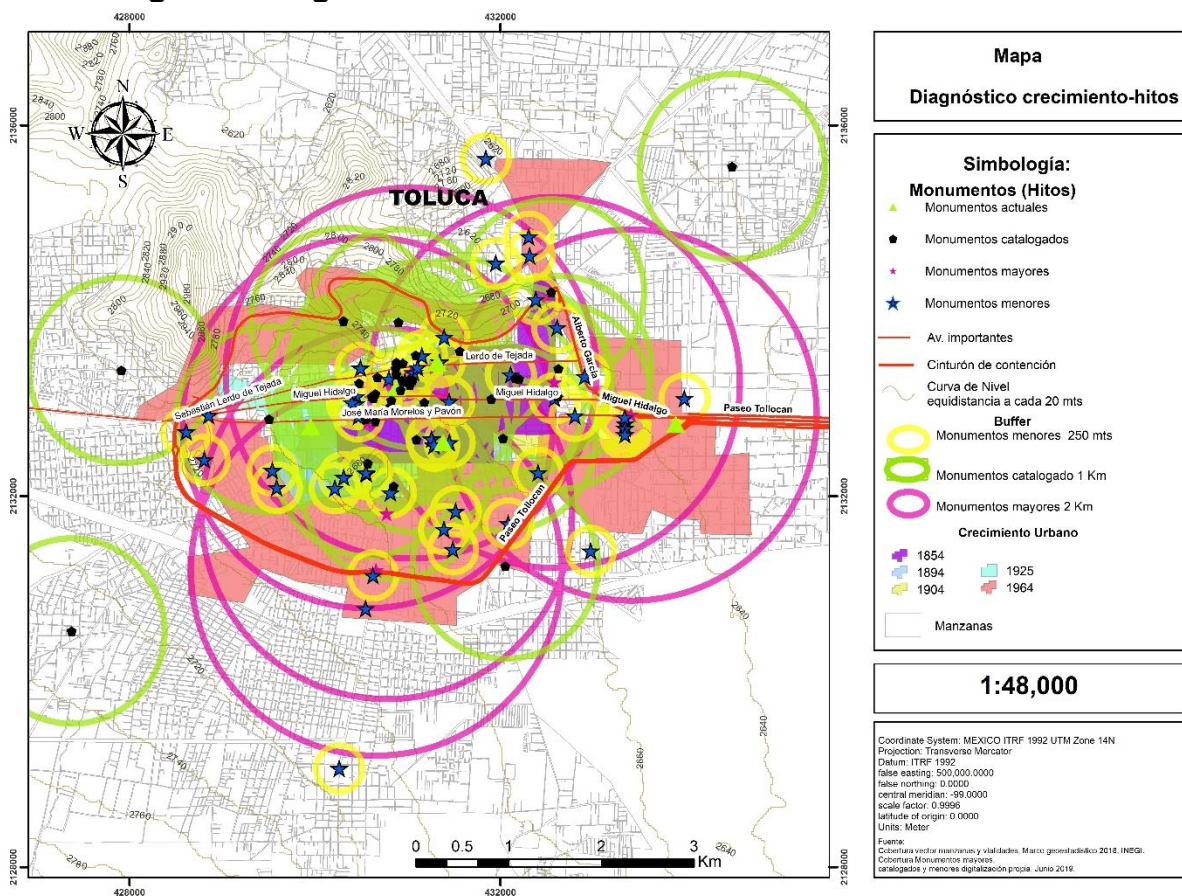
cuales estos expresaran cuales elementos consideran de mayor importancia, lo cual posteriormente será contrastado con el estado de la ciudad, su crecimiento y características para así identificar un camino a seguir para la planificación territorial de la ciudad.

Discusión

De la propuesta metodológica, se identifica que en la ciudad de Toluca los hitos históricamente son una variable que densifican y promueven la ocupación del territorio. De igual manera, existen hitos, que la población deja de lado en el sentido del lugar, convirtiéndose en monumentos, desarticulados del modelaje del territorio.

Se observa, que el circuito Tolloacan-Matlazincas-Alberto García, fue un elemento construido para contener el crecimiento urbano, y que, en la actualidad, este fue absorbido por la misma ciudad, ahora sus barreras que modelan el crecimiento, más allá del relieve son las colindancias con otros municipios (Meteppec, Zinacantepec, o bien las zonas industriales). Este documento, realiza una propuesta metodológica que pretende de incluir las percepciones y criterios de los *stakeholders* para la toma de decisiones en proyectos puntualizados del ordenamiento territorial en una ciudad como Toluca, estos comportamientos pueden ser observados en la figura 3.

Figura 3. Diagnóstico crecimiento - hitos Ciudad de Toluca.



Fuente: Información propia, 2019.

La identificación de criterios y sub criterios fue realizada en dos etapas, en la cual en primera instancia fueron identificadas metodologías y criterios propuestos por diferentes especialistas los cuales presentan las caracterizaciones con respecto a la ciudad mostradas en la tabla 2:

Tabla 2. Criterios propuestos en la bibliografía.

Metodología para el análisis de la forma urbana. Caso de estudio: Piletas IV, León, Guanajuato, México. Guzmán-Ramírez, Alejandro; Garfías-Molgado, Alfonso; Padilla-Gutiérrez, Adolfo			Metodología para medir la estructura urbana de la ciudad actual, utilizando la Base de datos del catastro. Aplicación al sector suroeste de la comunidad de Madrid José Miguel Santos Preciado		Definición de: Hito Julían Pérez Porto y Ana Gardey		Gobierno municipal			
Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	Primer nivel	Segundo nivel	Primer nivel	Segundo nivel	Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	
Forma física	Subdivisión de la tierra	Limites y márgenes de la colonia	Aglomeración	Continuidad	Uso	Utilitario	Características de la forma de la ciudad	Características naturales	Aspectos geomorfológicos	
		Traza y lotificación		Densidad		Simbólico			Recursos hídrico	
		Traza y usos de suelo		Mezcla de usos		Importancia			Características artificiales	Áreas naturales protegidas (ANP)
	Redes de comunicación y servicios	Vialidades	Extensión	Temporalidad	Carácter	Permanencia	Los usos en la delimitación de la forma de la ciudad	Usos naturales	Edafología	
		Equipamiento y ocupación del suelo		Crecimiento					Naturalaleza	Clima
		Infraestructura y servicios		Carácter					Monumentalidad	Precipitación Pluvial
Tipologías de edificaciones	Tipologías de vivienda por manzana		Uso		Históricos		Usos artificiales	Inestabilidad del terreno		
Estructura espacial	Actividades	Esquemas de usos y actividades	Hilos o filamentos	Elementos artificiales	Antecedentes	Contextuales			Zonas inundables	
	Apropiación	Esquemas de apropiación socio-territorial		Elementos naturales						
	Sistemas y significados	Esquemas de pertenencias socio-espacial	Desagregados	Tipo de estructura						
Cualidades urbanas	Accesibilidad y legitimidad	Elementos definitorios de la imagen urbana		Carácter		Estéticos				
	Variación y flexibilidad	Configuración urbano-arquitectónica	Asentamientos dispersos	Uso						
	Escala e identidad	Análisis visual			Tipo de ocupación					
		Patrones de comportamiento colectivo		Elementos arteriales	Características					
			Enclaves o nodos	Canales de comunicación						
				Infraestructura						
				Agrupación de edificios						
				Agrupación de instalaciones						

Fuente: Elaboración propia, 2019 basado en (Guzmán-Ramírez, Garfías-Molgado, & Padilla-Gutiérrez, 2007), (Santos Preciado, 2015), (Pérez Porto & Gardey, 2012), (Gobierno del Estado de México, 2018), (Gobierno Municipal de Toluca, 2016) y (Sotelo Ruíz, y otros, 2011).

Una vez identificados los criterios y sub criterios presentados por estos autores se procedió a presentarle estos componentes a los *stakeholders* para que estos los integran según sus propios niveles y criterios dando como resultado los criterios presentados en la tabla 3:

Tabla 3. Criterios propuestos por los stakeholders.

Criterios	Subcriterios	
	Segundo nivel	Tercer nivel
A. Forma de la ciudad	a1. Características	a1-1. Natural
		a1-2. Artificial
	a2. Uso	a2-1. Natural
		a2-2. Artificial
B. Traza de la ciudad	b1. Características	b1-1. Natural
		b1-2. Artificial
	b2. Uso	b2-1. Natural
		b2-2. Artificial
	b3. Conexiones	b3-1. Infraestructura
		b3-2. Servicios
C. Hitos de la ciudad	c1. Características	c1-1. Natural
		c1-2. Artificial
	c2. Usos	c2-1. Político
		c2-2. Histórico
		c2-3. Económico
		c2-4. Social
	c3. Pertenencia	c3-1. Importancia
		c3-2. Escala

Fuente: Información propia, 2019.

Una vez identificados los criterios y sub criterios en los cuales los *stakeholders* identifican la estructura de la ciudad se procedió a realizar el proceso de análisis jerárquico de cada uno de los representantes procesado con el programa superdesicions, de los cuales se muestran los resultados en la tabla 4.

Tabla 4. Resultado del AHP aplicado a los *stakeholders*.

Primer nivel							
Criterios	Constructor	Planificador	Patrimonio	Sociedad	Promedio		
A	23.44%	45.46%	16.77%	10.67%	24.08%		
B	68.54%	9.09%	34.87%	77.58%	47.52%		
C	8.02%	45.46%	48.36%	11.75%	28.40%		
SUMA	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%		
Segundo nivel							
A	a1	11.11%	33.33%	25.00%	14.29%	20.93%	
	a2	88.89%	66.67%	75.00%	85.71%	79.07%	
SUMA		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
B	b1	64.37%	14.29%	53.96%	51.90%	46.13%	
	b2	24.23%	14.29%	16.34%	17.75%	18.15%	
	b3	11.40%	71.43%	29.70%	30.35%	35.72%	
SUMA		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
C	c1	6.47%	14.29%	24.70%	14.29%	14.94%	
	c2	73.60%	14.29%	13.07%	42.86%	35.95%	
	c3	19.93%	71.43%	62.23%	42.86%	49.11%	
SUMA		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
Tercer nivel							
A	a1	a1-1	50.00%	83.33%	50.00%	75.00%	64.58%
		a1-2	50.00%	16.67%	50.00%	25.00%	35.42%
	Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	a2	a2-1	33.33%	14.29%	50.00%	66.67%	41.07%
		a2-2	66.67%	85.71%	50.00%	33.33%	58.93%
Suma		100.00%	216.67%	250.00%	225.00%	197.92%	
B	b1	b1-1	20.00%	14.29%	75.00%	50.00%	39.82%
		b1-2	80.00%	85.71%	25.00%	50.00%	60.18%
	Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	b2	b2-1	25.00%	16.67%	16.67%	25.00%	20.83%
		b2-2	75.00%	83.33%	83.33%	75.00%	79.17%
	Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	b3	b3-1	75.00%	50.00%	50.00%	50.00%	56.25%
		b3-2	25.00%	50.00%	50.00%	50.00%	43.75%
	Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	C	c1	c1-1	50.00%	50.00%	25.00%	25.00%	37.50%
c1-2			50.00%	50.00%	75.00%	75.00%	62.50%
Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
c2		c2-1	11.41%	21.78%	14.31%	5.77%	13.32%
		c2-2	25.47%	34.86%	45.23%	43.09%	37.16%
		c2-3	6.55%	16.50%	21.19%	15.16%	14.85%
		c2-4	56.58%	26.87%	19.28%	35.98%	34.68%
Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	
c3		c3-1	85.71%	83.33%	80.00%	80.00%	82.26%
		c3-2	14.29%	16.67%	20.00%	20.00%	17.74%
Suma		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	

Fuente: Información propia, 2019 (Obtenido con superdesicions).

Resultado del mismo análisis fue posible identificar los índices de inconsistencia de cada uno de los *stakeholders* siendo los resultados los presentados en la tabla 5.

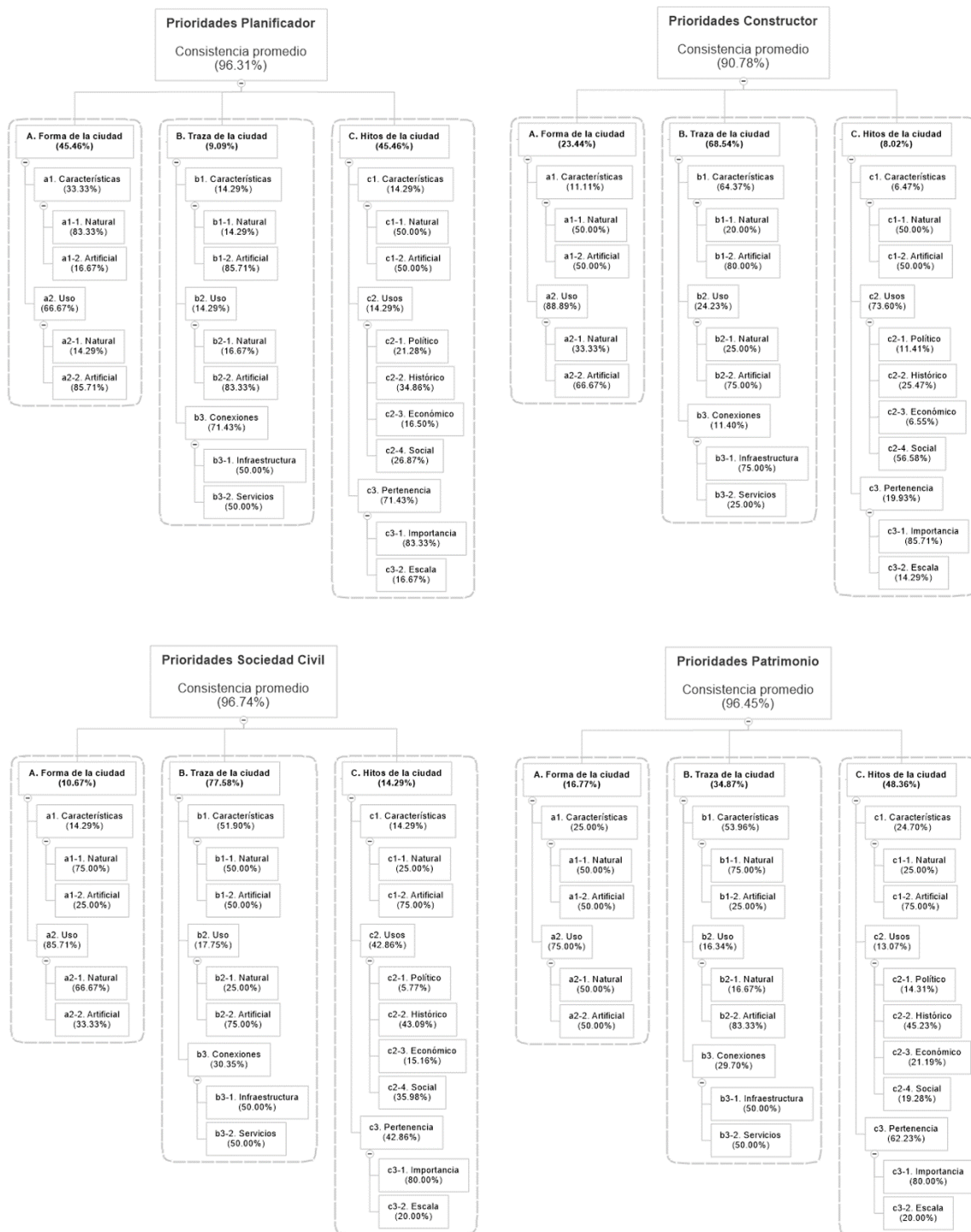
Tabla 5. Resultado del índice de inconsistencia de los *stakeholders*.

Criterios		Constructor	Planificador	Patrimonio	Sociedad	Promedio	Grupo	
A		0.2834	0.0000	0.1304	0.0089	0.1057	0.0000	
B								
C								
A	a1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
	a2							
B	b1	0.3975	0.0000	0.0089	0.2834	0.1724	0.0176	
	b2							
	b3							
C	c1	0.2307	0.0000	0.2090	0.0000	0.1099	0.1759	
	c2							
	c3							
A	a1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	
								a1-1
	a1-2							
	a2							
B	b1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0	0	
								b1-1
	b1-2							
	b2							
	b2							b2-1
								b2-2
b3	b3-1							
	b3-2							
C	c1	0.1948	0.4424	0.0776	0.0989	0.20342	0.00772	
								c1-1
	c1-2							
	c2-1							
	c2-2							
	c2-3							
	c2-4							
	c3							
c3-1								
c3-2								
Promedio		0.0922	0.0369	0.0355	0.0326	0.0493	0.0168	
Consistencia		90.78%	96.31%	96.45%	96.74%	95.07%	98.32%	

Fuente: Información propia, 2019 (Obtenido con superdesiccions).

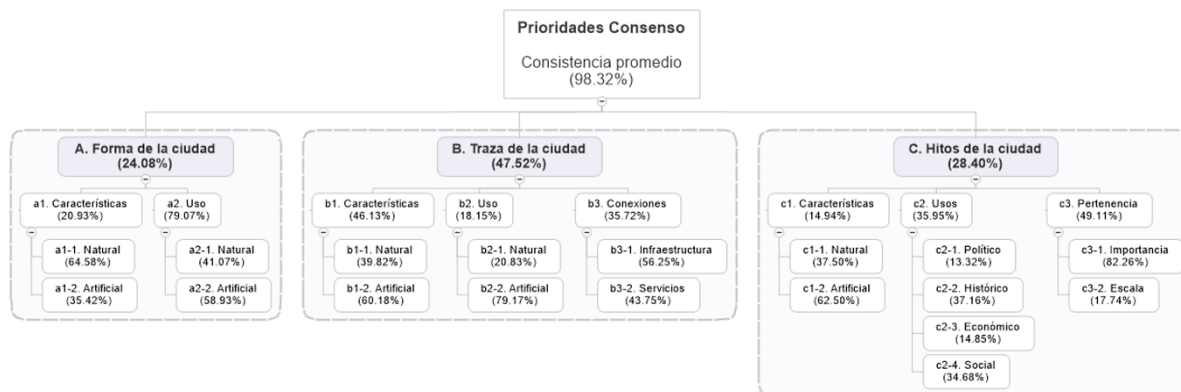
Del análisis del índice de inconsistencia de los juicios expresados es posible identificar que el en lo individual el representante de la sociedad presenta el mayor índice de consistencia con respecto a todos los otros *stakeholders*, sin embargo esto es debido a que en lo particular este presenta varios juicios donde divide equitativamente las prioridades; sin embargo para fines de este trabajo también fue realizado el ejercicio de integrar la opinión de todos los representantes en un juicio de prioridades de grupo el cual presenta un incremento en la consistencia, siendo estos mostrados en las figuras 4 y 5.

Figura 4. Diagrama de prioridades individuales.



Fuente: Información propia, 2019 (Obtenido con superdesicions).

Figura 5. Diagrama de prioridades de grupo.



Fuente: Información propia, 2019 (Obtenido con superdesiccions).

En este diagrama es posible identificar que para el grupo las prioridades con mayor importancia son las siguientes:

- Primer nivel: criterio B. Traza de la ciudad con un 47.52%.
- Segundo nivel: sub criterio b1. Características de la traza con un 46.13% local y 21.92% global
- Tercer nivel: sub criterio b1-2. Artificial con un 60.18% local y 13.19% global.

Producto de este análisis en lo particular es posible identificar que *stakeholder* es el que se deberá elegir en cada criterio particular en caso de requerir la determinación individual de un juicio en cada uno de los criterios a cualquier nivel.

Resultados

Con respecto al comportamiento de la ciudad es posible identificar los siguientes elementos:

- La contención del crecimiento urbano en la ciudad de Toluca, es posible planificarlo y ordenarlo a través de proyectos consensuados con la población a la cual se le va a intervenir, más allá, de plantear límites edificados, como fue el circuito vial Tollocan-Matlazincas- Alberto García.

- Las zonas consolidadas urbanamente, y con una concentración alta de hitos, se propone densificar su crecimiento de forma vertical, previo estudio de cobertura y dotación de servicios básicos para esta población.
- Para entender, la problemática de la ciudad en su vínculo con territorial, se insiste en el reconocimiento de la variable histórica, con la finalidad de plantear políticas encaminadas al ordenamiento territorial.
- Este orden territorial, aparte de considerar a los criterios de los *stakeholder*, la variable histórica, el sentido de lugaridad, se concatena con la integración de estudios de mecánica de suelos, que aportaran en la identificación de futuras zonas de crecimiento urbano o de redensificación del mismo.

Producto del cruce del análisis territorial con las expresiones de los *stakeholders* es posible identificar un comportamiento en el cual la traza urbana y en específico los elementos artificiales son aquellos que tienen una prioridad mayor sobre otros respecto a la forma y los hitos; es decir, los elementos que competen a aquello relacionado con la el orden y la administración del territorio deberían corresponder en su mayoría a lo referente a la administración de los flujos, conexiones e infraestructura. en otras palabras, lo referente a las conexiones de la ciudad deberá ser considerado como elemento primordial de la planeación, lo cual coincide con las propuestas realizadas por autores como Manuel Castells.

Propuestas de acción

Con respecto a las acciones directas que esto supone podemos identificar las siguientes acciones:

- Promover la elaboración de planes de diagnóstico acción territorial de tipo incluyente, en los cuales sea considerada de manera integral a los *stakeholders* en lugar de suponer necesidades basadas únicamente en el estudio estadístico, debido a que existen elementos cualitativos que no pueden ser visualizados en un estudio meramente cuantitativo.
- Considerar las características históricas de las ciudades al realizar diagnósticos y propuestas permitirá la tropicalización de políticas y acciones externas, así como permitirles a los habitantes ligar dichas acciones a su sentido de pertenencia lo cual les permitirá apropiarse de estas

acciones como un elemento propio, y no como acciones de ordenamiento coercitivas, evitando así la resistencia natural de los habitantes a propuestas provenientes de organismos administrativos.

- Evitar la implementación de cambios radicales o extremos al diseñar las políticas de contención de las ciudades; o en su defecto considerar la implementación de planes multidimensionales y graduales que contemplen el desarrollo histórico de las mismas, para enlazar la memoria histórica de la ciudad.
- Incorporar los elementos históricos existentes de la ciudad como elementos de oportunidad en el desarrollo de metodologías, políticas y propuestas de ordenamiento territorial, siendo estas consideradas como fortalezas locales.

Conclusiones

Tradicionalmente, las decisiones gubernamentales, al menos en materia urbana, parecen ser más imposiciones que unión de voluntades, considerando que las únicas soluciones a los problemas urbanos surgen del mismo gobierno, omitiendo la participación ciudadana. Ante ello, los planes resultan poco relevantes para la población en general, quienes se observan ajenos a las decisiones que se toman sobre su propia ciudad; por ello es importante, que las expresiones de los *stakeholders*, se relacionen directamente con el cambio de paradigma en la administración y orden del territorio, al ser incluidos en la toma de decisiones de la modificación y construcción de su propia ciudad, en este caso, la ciudad de Toluca.

Por lo anterior, se considera necesario el diseño de una metodología incluyente, en la que se retomen las voces no solo del propio gobierno, sino de los profesionales y la sociedad en general, cambiando el antiguo paradigma en el cual el gobierno es el único ente capaz de conocer las necesidades de los habitantes y por consiguiente dar solución a ellas, mediante un esquema de colaboración y cooperación integral entre todos los actores; ya que la inclusión e integración dentro de las propuestas urbanas de todos los grupos de la sociedad en una ciudad, conlleva no solo a una mejora física de la misma urbe,

sino también al incremento de la idea de pertenencia que el habitante posee de su ciudad.

Ahora bien, teniendo en cuenta la participación ciudadana dentro de las propuestas, es necesaria la acción, es decir, la toma de decisión, ejecución y evaluación, considerando no solo la solución del problema en un momento específico (como medida paliativa), sino un seguimiento y retroalimentación constante de los comportamientos que surjan de los cambios efectuados en la urbe. Dichos mecanismos de evaluación y seguimiento permitirán generar una especie de círculo virtuoso que posibilite soluciones factibles y no imposiciones.

Siendo por ello necesario comprender que las ciudades no pueden ser diseñadas desde una perspectiva estática y alejada de las actividades directas de los habitantes, sino más bien, son elementos conformados constantemente en el tiempo y territorio, en donde constantemente surgirán elementos emergentes ligados a la actividad y necesidades humanas, por lo que las ciudades y su desarrollo nunca podrán ser controladas en su totalidad, pero sí podrá intentarse administrar y generar propuestas de acción para cada uno de estos sitios y momentos.

Referencias

- Afshari, R. A., Vatanparast, M., & Cockalo, D. (2016). Application of multi criteria decision making to urban planning - a review. *Journal of Engineering Management and Competitiveness (JEMC)*, 6(1), 46-53.
- Gobierno del Estado de México. (1998). Plan de Desarrollo del Estado de México 1998-2005. Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Gobierno del Estado de México. (2005). Plan de Desarrollo del Estado de México 2005-2011. Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Gobierno del Estado de México. (2011). Plan de Desarrollo del Estado de México (2011-2017) . Gobierno del Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Gobierno del Estado de México. (2018). Atlas de Riesgos del Estado de México. Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Gobierno del Estado de México. (Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023). Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023. Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Gobierno Municipal de Toluca. (2016). Plan de Desarrollo Municipal de Toluca 2016-2018. Toluca: Gobierno del Estado de México.
- Gül ÇÖTELİ, M. (2016). Renewal and Rehabilitation Projects of Historic Town of Tavlusun. *Megaron*, 551-564.
- Guzmán-Ramírez, A., Garfías-Molgado, A., & Padilla-Gutiérrez, A. (2007). Metodología para el análisis de la forma urbana. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 13(23), 33-44. Obtenido de <https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/11289>
- Hernández García, D. A. (2002). Toluca: historia de la forma urbana. Toluca, Estado de México: Tesis de Licenciatura. UAEMéx.
- Hongyang, S., Mingmin, P., & Yiyong, C. (2016). Nightlife and public spaces in urban villages: A case study of the Pearl River Delta in China. *Habitat International*, 187-204.
- Jivén, G., & Larkham, J. P. (2003). Sense of place, Authenticity and Character: A commentary. *Journal of Urban Design*, 8(1), 67-81.
- Krick, T., Forstater, M., Monaghan, P., & Silanppää, M. (2006). De las palabras a la acción; El compromiso con los stakeholders, Manual para la práctica de las relaciones con los grupos de interés. Canada: AccountAbility, United Nations Environment Programme, Stakeholder Research Associates Canada Inc.
- ONU- Hábitat. (2016). Índice de prosperidad urbana en la República Mexicana. México: ONU- Hábitat.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (06 de Junio de 2012). Definición de hito. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/hito/>
- Requena, J. (8 de Abril de 2017). Aula mexiquense. Obtenido de Aula mexiquense: <https://www.aulamexiquense.com/exhibe-uaem-vestigios-arqueologicos-del-cerro-del-toloché/>
- Santos Preciado, J. M. (2015). Metodología para medir la estructura urbana de la ciudad actual, utilizando la base de datos del catastro. Aplicación al sector suroeste de la comunidad de Madrid. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles N.º 67 - 2015*, 37-60.
- Sotelo Ruíz, E. D., González Hernández, A., Cruz Bello, G., Moreno Sánchez, F., Aamp, & Cruz Cárdenas, G. (2011). Los suelos del Estado de México

y su actualización a la base referencial mundial del recurso suelo 2006. Revista mexicana de ciencias forestales, 71-84. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322011000600007&lng=es&tlng=es.

Reto metodológico para instrumentar política urbana de gestión de suelo en las metrópolis mexicanas

Karol Ulises Hernández Linares

Guadalupe Hoyos Castillo

uliseshdzlinares@gmail.com

gdhoyosc@uaemex.mx

Universidad Autónoma del Estado de México

Resumen

La transformación del territorio por altas tasas de expansión física metropolitana en México, se asocia a procesos de globalización y al modelo económico neoliberal, porque implicó ajustes en los niveles de gobierno y de ordenamientos urbanos nacionales. En México, la escasa coordinación entre gobiernos, instituciones, sociedad civil y sector privado ha sido el principal obstáculo para garantizar una ocupación territorial ordenada, con instrumentos de suelo para garantizar acceso a sectores sociales menos favorecidos, para conseguir una ineficiente integración de servicios e infraestructuras, de contar con reservas de suelo, de evitar la presión sobre los recursos naturales y de propiciar zonas de alto riesgo y vulnerabilidad. En un contexto de liberalización de las acciones privadas es necesario replantear la finalidad de las acciones en la ciudad, en particular la gestión de suelo en la escala metropolitana. El objetivo de este trabajo es presentar una metodología para la gobernabilidad metropolitana del suelo como instrumento que permite corregir los problemas derivados de la ausencia de una política urbana de suelo, teniendo como referente a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. La metodología permite medir, analizar y evaluar el suelo a partir de tres dimensiones: crecimiento metropolitano, planeación urbana y gestión del suelo y, gobernabilidad metropolitana y coordinación institucional, además permite contar con una agenda de gestión de suelo entre municipios metropolitanos y actuar con visión metropolitana.

Palabras clave: Gestión de suelo, política urbana, metodología de suelo urbano

Abstract

The transformation of the territory due to the high rates of metropolitan physical expansion in Mexico is associated with the processes of globalization and the neoliberal economic model, because it implies adjustments in the levels of government and national urban systems. In Mexico, civil society has become the main obstacle to maintaining orderly territorial property, with land instruments to take into account less favored social sectors, in order to achieve an inefficient integration of services and infrastructures, in accordance with the reserves of soil, to avoid pressure on natural resources and areas of high risk and vulnerability. In a context of liberalization of private actions, it is necessary to rethink the purpose of actions in the city, in particular land management at the metropolitan scale. The objective of this work is a task for the metropolitan governability of the soil as an instrument that allows to correct the problems of urban land policy, taking as reference the Metropolitan Area of the Valley of Toluca. The methodology allows measuring, analyzing and evaluating the soil from three dimensions: metropolitan growth, urban planning and land management and metropolitan governance and institutional management, drafting land management among metropolitan municipalities and acting with metropolitan vision.

Key words: Land management, urban policy, urban land methodology

Introducción

El proceso de urbanización en México, se da por la extensión de localidades urbanas, dispersión del tejido urbano construido, absorción de pueblos y dispersión de viviendas que, genera dinámicas de ocupación formal e informal fragmentando el territorio con relaciones funcionales cada vez más complejas. Por lo que el suelo asequible para atender las necesidades de vivienda e infraestructura y conseguir un orden en el crecimiento metropolitano es cada vez mayor e implica un reto para los diversos actores del suelo (oferta, compra y acondicionamiento de suelo urbano). Así, concertar un crecimiento metropolitano con gestión del suelo conlleva esquemas de gobernabilidad entre mayor número de autoridades urbanas locales. Tal situación choca con las condiciones de baja capacidad y atribuciones municipales, con la verticalidad intergubernamental en la toma de decisiones, inflexibilidad institucional, que resulta en una política de suelo con visión metropolitana, articulada y vinculante con otros sectores que confluyan en una planeación concertada.

Compatibilizar la gestión del suelo con la toma de decisiones en el funcionamiento metropolitano es un asunto pendiente que requiere reconstruir atribuciones desde la planeación urbana para aplicar y sancionar instrumentos de suelo, que garantice financiamiento para un programa a escala, adecuado a dinámicas de ocupación, externalidades y mercado de suelo con finalidad social explícita.

Considerando que en México las dinámicas de ocupación de suelo formal e informal es asunto de diversos sectores -público, privado y social- la integración de una política para la gestión anticipada de suelo debe ser una política transversal y contar con una metodología única. El objetivo aquí, es proponer una metodología integral de comprensión y administración del suelo con la cual gobernar la metrópoli mexicana, así mismo diseñar mecanismos e instrumentos, teniendo como referente la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

Antecedentes de la política urbana en México

Según UN-Hábitat (2014, p. 46-47), México reporta deficiencias ante el crecimiento desordenado de sus 484 ciudades (59 de las cuales son consideradas metrópolis²³) y dentro de los principales retos que la planeación urbana debe atender son la legislación anticuada, deficientes capacidades y falta de flexibilidad institucional, ausencia de visión integrada del desarrollo urbano, incertidumbre que afecta la inversión privada y la debilidad de los gobiernos locales con metas a corto plazo, la falta de actualización de instrumentos de planeación, implementación de tecnologías, como SIG y la aceptación de la nueva política urbana por parte de la sociedad.

Frente a los retos y problemáticas que los distintos niveles de gobierno deben atender, en México se han realizado de intentos por crear e implementar políticas e instrumentos para el ordenamiento de los asentamientos humanos y el crecimiento urbano. Para comprender la evolución de la política urbana en México se analizan dos periodos identificando hitos: el primero de 1970 a 1994 y el segundo de 1994 a 2018.

En el primer período, las primeras iniciativas de implementación de política según Olivera (2001, p 74) se sitúan en la década de los 70: en 1973 la creación de la Comisión para la Regularización de la Tenencia de la Tierra (CORETT) con objetivo de atender los asentamientos informales; en 1976 se promulga la Ley General de Asentamientos Humanos y en 1978 surge el primer Plan Nacional de Desarrollo Urbano con el fin de reglamentar los asentamientos humanos del país y orientar el proceso de crecimiento urbano, y restricciones en el uso del suelo, es el caso de la delimitación de reservas territoriales.

En los años 80, de acuerdo con Duhau (2001) se crearon programas de regularización de la propiedad del suelo, el Fideicomiso Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), los organismos de orden estatal y los programas de reservas territoriales. Es en este periodo en el que se modifica el Artículo 115 Constitucional y se especifica la transmisión de poderes o

²³ Hacia 2014 (fecha de publicación del documento) se contabilizaban 59 zonas metropolitanas, actualmente con datos 2015, asciende a 74 de ellas (SEDATU, CONAPO, INEGI, 2018).

atribuciones hacia el nivel municipal y se formaliza la coordinación intergubernamental estatal sobre el municipal, esta década se caracteriza por una reestructuración de instrumentos del Estado y de ordenamiento territorial, a su vez por una pérdida de protagonismo de nivel Federal, se estandarizan los planes urbano-estatal de centros de población a nivel municipal en los cuáles se delineaban políticas de usos de suelo.

Por su parte, el origen de la informalidad urbana en México puede considerarse en las restricciones para incorporar tierras rurales o ejidales o comunales otorgadas con la reforma agraria esto originaria altas dinámicas de ocupación y asentamientos en áreas vulnerables, procesos como la informalidad sobre tierras ejidales y comunales ocurrieron de forma masiva. Tal proceso de incorporación informal de tierra a suelo urbano da lugar a los programas de regularización desde la década de 1970, siendo el período más dinámico en esta materia los años 90 (Di Virgilio *et al*, 2014).

Figura 1. Alcances de la política nacional de suelo urbano en México.
(Hitos importantes 1 / 2)

1970 - 1980	1980 - 1990	1992 - 1994
<ul style="list-style-type: none"> • Comisión para la Regularización de la Tenencia de a Tierra (CORETT 1973) • Institucionalización de la planeación (1976) • Plan Nacional de Desarrollo Urbano (1978) • Programas de regularización de la propiedad del suelo y de reservas territoriales • Fideicomiso del Fondo Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO) 	<ul style="list-style-type: none"> • Reforma al artículo 115° de la Constitución • Se estandarizan a nivel nacional los planes urbano estatal y de centros de población en los municipios (mismas políticas de usos de suelo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ley Agraria, mecanismos para que tierras ejidales y comunales puedan incorporarse al desarrollo urbano • Se modifica el artículo 27° de la Constitución • Cambio de SEDUE a SEDESOL y su finalidad • Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE 1993) • Cambia la estrategia para generar oferta de suelo (reservas territoriales).

Fuente: Elaboración propia

Hacia 1992 la Ley Agraria establece ciertos mecanismos para que las tierras ejidales y comunales puedan incorporarse al desarrollo urbano, pues hasta antes de la reforma de 1992, los núcleos agrarios no podían disponer libremente de sus tierras. Durante estos años se presentan cambios institucionales, legales, y de instrumentos de planeación relativos al suelo urbano como lo muestra la Figura 1.

La evolución de la política muestra que, pese a los esfuerzos por reformar artículos, cambios y creación de instituciones, instrumentos legales y en planeación urbana, el periodo de 1970 a 1994 se caracterizó por una urbanización anárquica, despilfarro de recursos, exclusión social, insustentabilidad e ingobernabilidad de las ciudades y de las zonas metropolitanas.

Una vez instaurado el nuevo modelo económico nacional en 1994, con el modelo de apertura de mercado y reajuste del Estado, la concepción y finalidad de la planeación y morfología urbana cambian. El período neoliberal de las ciudades y sus políticas es de 1994 a 2018. Los años de 2000 a 2012, destacaron por el desarrollo inmobiliario, el crédito hipotecario y con ello la oferta de vivienda masiva, ocasionando problemas en cuanto a presión sobre el suelo, incrementos de demanda de servicios, transporte e infraestructura que no han sido resueltos satisfactoriamente. Los municipios con mayor ocupación de suelo, aunque promovieron permisos y licencias de construcción, a la vez mostraron baja capacidad técnica, recursos humanos y finanzas limitadas para gestionar el suelo liberado al capital inmobiliario y a la especulación del mercado de suelo formal e informal. En este periodo se implementa el instrumento Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS) con el objetivo de lograr una ciudad compacta y sustentable, sin embargo, fueron instrumentos criticados y muy reducidos en el país.

Del 2013 al 2018, frente a la crisis del desorden urbano del crecimiento de suelo por arriba del crecimiento de la población, los años que siguen se buscó corregir dicha tendencia. Se propusieron instrumentos de gestión de suelo que buscaron desincentivar la localización lejana y discontinua de los nuevos conjuntos habitacionales, un reajuste de créditos a la vivienda y el apoyo a la producción social de vivienda, aunque con recursos muy limitados para los sectores populares (Figura 2).

A partir del año 2000 se puede observar una especie de reorganización de instituciones, actualización del marco jurídico, creación de esquemas e instrumentos con los que se espera conducir el crecimiento ordenado y se avance en la instrumentación financiera para gestionar el suelo de manera

sustentable. Sin embargo, las políticas de 2015 tales como los PCU, PUE (antes DUIS), PROCURHA, PCRU, PASPRAH, son programas y políticas con fuerte críticas en términos metodológicos, técnicos y social.

Figura 2. Alcances de la política nacional de suelo urbano en México (Hitos importantes 2/2)

2000 - 2012	2012 - 2015	2015 – 2018
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Urbano Integral Sustentable (DUIS) • Instrumentos de gestión de suelo escasos 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de redensificación y sistema de puntaje de ubicación y sustentabilidad del entorno • Acciones en vivienda usada y mejoramiento físico • Apoyo a la producción social de vivienda • Se crea la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) • Programa Sectorial SEDATU 2013-2018 	<ul style="list-style-type: none"> • Perímetros de Contención Urbana PCU (SEDATU-CONAVI, 2015) • Polígono Urbano Estratégico (PUE) (antes DUIS) • Polígono PROCURHA Programa de Consolidación Urbana y Rehabilitación Habitacional • Programa de Consolidación de Reservas Urbanas (PCRU, 2015) • Programa para Regularizar Asentamientos Humanos Irregulares (PASPRAH) • Instituto Nacional de Suelo Sustentable (INSUS, 2017)

Fuente: Elaboración propia

Un ejemplo es que no se sabe a manos de quien o quienes quedan los subsidios para la vivienda, si van al sector social o a los desarrolladores. Se cuestiona la política de PCU, en su metodología, las necesidades de suelo incorporadas y la ampliación de suelo futuro, no hay consistencia en prioridades, no son contrastados con la planeación local y menos aún con la visión de crecimiento desde una agenda de suelo metropolitana. Parece ser un instrumento que favorece a desarrolladores inmobiliarios dado que los incentivos dentro de cada perímetro no son lo suficientemente atractivos como para incitar a la población periférica a ubicarse en áreas internas.

En este contexto de política urbana en México, con procesos de urbanización descontrolados se requiere de instrumentos y esquemas dinámicos de control de uso y ocupación de suelo, presente y futuro, con enfoque transversal y finalidades y principios sociales. Todo lo anterior implica un diseño de entramado institucional, mejorar la capacidad de gestión de recursos financieros, reforzar las capacidades de cada municipio metropolitano, entre otros.

Metodología para gobernar el suelo en zonas metropolitanas

La propuesta metodológica comprende una perspectiva multidimensional y atendiendo al funcionamiento metropolitano promueve instancias de coordinación y de acciones concertadas con orientación y justificación socioespacial, así mismo considera formulación de planes urbanos integrales de largo plazo, con instrumentos y mecanismos de gestión para municipios metropolitanos. A la vez que atiende una deficiencia metodológica académica/científica y de toma de decisión.

Para la construcción de la metodología que persigue atender la agenda de suelo metropolitano, se toma como referente empírico a la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT). Existe consenso en las principales problemáticas en relación con el uso y ocupación del suelo urbano en la ZMVT. Trabajos como el de Estenoz (1994) sobre la finalidad de las reservas territoriales de suelo, Espinosa (2010) sobre reservas territoriales para vivienda social, Iracheta y Pedrotti (2013) los efectos de la oferta privada de vivienda en la expansión de la metrópolis, Rosas (2014) la necesidad de la gobernanza en los municipios metropolitanos, Hoyos (2016) la evaluación de la coordinación metropolitana y, Venancio (2016) la formulación de redes en la gobernanza institucional.

Tales estudios mencionan que el crecimiento metropolitano implica incorporación física y funcional de suelo en mayor número gobiernos municipales, contar con capacidad para atender demanda de suelo asequible servido, vivienda con servicios e infraestructura cuyo crecimiento debe estar localizado en zonas con funciones y empleo urbanos. Hay coincidencia que la fragmentación de acciones debilita el ejercicio de recursos y poder político, lo cual retrasa la coordinación intermunicipal. Destacan la necesidad de fortalecer instituciones con soporte jurídico y administrativo-financiero para integrar competencias municipales con ordenamientos para la gobernabilidad metropolitana. Tales problemáticas se consideran en la propuesta metodológica.

La metodología comprende tres dimensiones de estudio: La dimensión 1. crecimiento metropolitano que considera las variables de expansión física actual, densidades, ocupación informal y reservas territorial y crecimiento futuro con 13

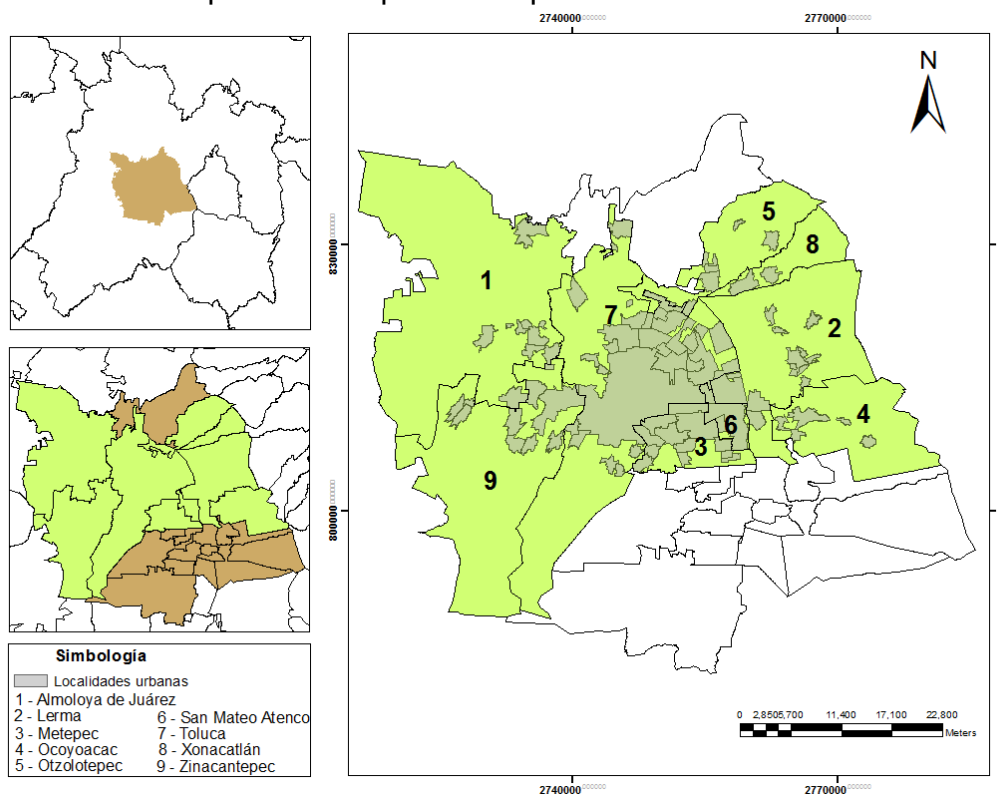
indicadores (1 al 13); la dimensión 2. planeación urbana y gestión del suelo que comprende variables de gestión pública del suelo, la gestión social del suelo y gestión de inmobiliarias con ocho indicadores más (del 14 al 21); y, la dimensión 3. gobernabilidad metropolitana y coordinación institucional compuesta por las variables de institucionalidad, coordinación e instrumentos financieros con nueve indicadores (del 22 al 30) (ver Cuadro 1).

Para identificar los indicadores se consideró la revisión de metodologías de distinta naturaleza y propósito de donde se seleccionan los apropiados para el caso de estudio, estos trabajos fueron: Lafranchi y Bidart (2016), Valenzuela y Soria (2012), Guía metodológica para la elaboración y actualización de programas municipales de desarrollo urbano (SEDATU-SEMARNAT-GIZ, 2017), Perfil Metropolitano. Escenarios de crecimiento y capacidad de carga urbana de 59 zonas metropolitanas (CMM, 2015), Inventario Nacional de Viviendas (INEGI, 2016), la metodología de polígonos de contención urbana (CONAVI, 2015) y Rivero y otros (2017). Los indicadores seleccionados se agruparon en tres dimensiones básicas. La ponderación de indicadores de la metodología, los cuales son de distinta naturaleza, se considera la Guía metodológica de la Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES- BID, 2013), para evaluar con base en una estandarización (Cuadro 2).

Lugar de estudio. La llamada Zona Metropolitana del Valle de Toluca, en el Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca (PRDUVT 2005), comprende 22 municipios divididos en dos grupos, en “conurbados y periferia metropolitana” (sic²⁴); integran la “zona conurbada del valle de Toluca” nueve municipios (Toluca, Metepec, Lerma, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, Otzolotepec, Xonacatlán, Zinacantepec y Almoloya de Juárez) y, los 13 municipios restantes forman la periferia regional que se caracterizan por estar conectados y en interacción (GEM, 2005: 22; ver Mapa 1).

²⁴ El Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca 2005, no refiere alguna metodología de delimitación, tampoco la concepción del funcionamiento metropolitano.

Mapa 1. Municipios metropolitanos de la ZMVT



Fuente: Elaboración propia con base en Marco Geoestadístico Nacional 2017 y PRDUVT 2005

En este trabajo se considera los nueve municipios metropolitanos integrados en la “conurbación” para realizar investigación de detalle lo cual se considera como suficiente respaldo empírico; la expansión urbana de estos municipios presenta problemas que derivan de la ausencia de administración urbana entre gobiernos municipales, de la inadecuada coordinación con el nivel estatal de gobierno, resultando la fragmentación de las acciones develando que la política de suelo y clasificación del territorio no se integran en un modelo territorial metropolitano.

Cuadro 1. Indicadores y criterio de ponderación

Indicador	Valor de referencia		
1. Superficie total 9 municipios ZMVT	n. a.		
2. Superficie de coberturas de suelo 2000 y 2010	n. a.		
3. Cambio de uso de las coberturas de suelo 2000 -2010	< 1	2	> 3
4. Densidad bruta de población total 2000 - 2010	> 26	13-25	< 12

Ordenación territorial: sistemas de apoyo a la toma de decisiones

5. Densidad media urbana 2010	>60	30 - 59	<29
6. Densidad de viviendas 2010	> 12	6 - 11	<5
7. Porcentaje de ocupación irregular del suelo	< 1%	1 – 4	>5
8. Superficie de reservas disponible por perímetro de contención urbana (PCU):	U1 >%	U2 media	U3 <%
9. Tasa de suelo urbanizable con base en la política de planeación urbana (PMDU)	Área urbanizable <0.5	Área urbanizable 0.5 – 0.9	Área urbanizable >1
10. Superficie de perímetros de contención urbana 2015	U1 >proporción	U2 media	U3 <proporción
11. Porcentaje de viviendas por perímetros de contención urbana (PCU)	U1 >proporción	U2 media	U3 <proporción
12. Porcentaje de baldíos urbanos	< 14	15 – 30	> 30
13. Escenarios de crecimiento físico con respecto al crecimiento de población	n. a.		
Capacidad de regulación: Incluye propuestas para desarrollar los objetivos relativos al crecimiento del tejido urbano metropolitano	3 = Incluye propuesta completa	2 = Incluye propuesta parcial 1 = Existe pero no incluye propuesta	0 = No existe
Capacidad de orientación: Adecúa sus crecimientos físicos urbanos a las recomendaciones del PRDUVT y de las políticas de crecimiento urbano metropolitano y reservas territoriales	3 = Completa vinculación entre políticas	2 = Vincula algunas políticas parcialmente 1 = Sólo se menciona	0 = No adecúa
Capacidad de orientación Adecúa la reserva de suelo para infraestructura y equipamiento	3= Indica superficie y localización de reserva	2 = Indica la superficie sin localizar 1= Sólo se menciona	0 = No Adecúa
Capacidad de orientación: Reserva suelo para espacios libres de ordenación concertada metropolitana	3 = Implementa planes de ordenación concertada	2 = Indica propuesta parcial 1 = Sólo se menciona	0 = No Adecúa

Ordenación territorial: sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Capacidad de innovación: Usa sistemas de ayuda a la planificación metropolitana	3 = Utiliza e implementa eficazmente	2 = Utiliza de manera parcial 1= Sólo se menciona	0 = No existe
Capacidad de adaptación: Analiza la relación evolución demográfica y necesidad de vivienda metropolitana (ocupación de suelo)	3 = Implementa acciones preventivas	2 = Analiza e incluye propuestas parciales 1 = Se analiza sin propuesta	0 = No se analiza
Capacidad de adaptación: Prioriza la ejecución de propuestas en base a las necesidades de carácter metropolitano	3 = Se ejecutan las propuestas prioritarias	2 = Se ejecutan algunas 1 = Son fragmentadas	0 = No se priorizan
15. Existencia de plan metropolitano de gestión de suelo	Si existe	-	No existe
16. Proyectos estratégicos metropolitanos de suelo	Si existe	-	No existe
17. Porcentaje de tierra social parcelada en ejidos	> 60	30 – 60	< 30
18. Porcentaje de tierra social de uso común	> 60	30 – 60	< 30
19. Porcentaje de tierra social considerada asentamiento humano	> 3	1.5 – 3.0	< 1.5
20. Cantidad de autorizaciones de conjuntos urbanos	>30	15 - 30	<15
21. Cantidad de conjuntos urbanos	>20	10 - 20	<10
Las instituciones realizan mesas de discusión entre agentes implicados	Si realizan	-	No realizan
Las instituciones utilizan medios de participación interactivos	Si utilizan	-	No utilizan
Las instituciones promueven mesas de trabajo entre administraciones públicas a nivel intermunicipal	Si promueven	-	No promueven
Auditorías realizadas a la administración pública municipal (por los órganos de fiscalización estatales u otras autoridades) en asuntos metropolitanos	>5	3 - 4	< 2

Ordenación territorial: sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Instituciones de la administración pública en los municipios para la administración metropolitana	>5	3 - 4	< 2
23. Institucionalidad de la planeación metropolitana (Instituto de planeación, consejo participativo, comisiones, etc.)	>5	3 - 4	< 2
24. Institucionalidad para la información de carácter metropolitano (monitoreo, evaluación, difusión, observatorio urbano y similares).	>5	3 - 4	< 2
25. Sectores coordinados en temas de agenda metropolitana	>5	3 - 4	< 2
26. Convenios intermunicipales	>5	3 - 4	< 2
27. Acuerdos intermunicipales	>5	3 - 4	< 2
28. Gestión del fondo metropolitano	Si gestionan	-	No gestionan
29. Proyectos metropolitanos financiados de manera compartida distinto al fondo metropolitano	>5	3 - 4	< 2
30. Asociación público – privada - social	>5	3 - 4	< 2

Fuente: Elaborado por Hernández 2019

Cuadro 2. Valoración según color

Semáforo	Valoración / calificación
■	Alto, eficiente, consolidado, coordinado, bueno, existe, atención
■	Medio, eficiencia media, en transición, coordinado parcialmente, regular, atención media
■	Bajo, ineficiente, no existen propuestas, sin coordinación, malo, no existe, atención prioritaria

Fuente: Elaborado por Hernández 2019

Resultados generales por dimensión

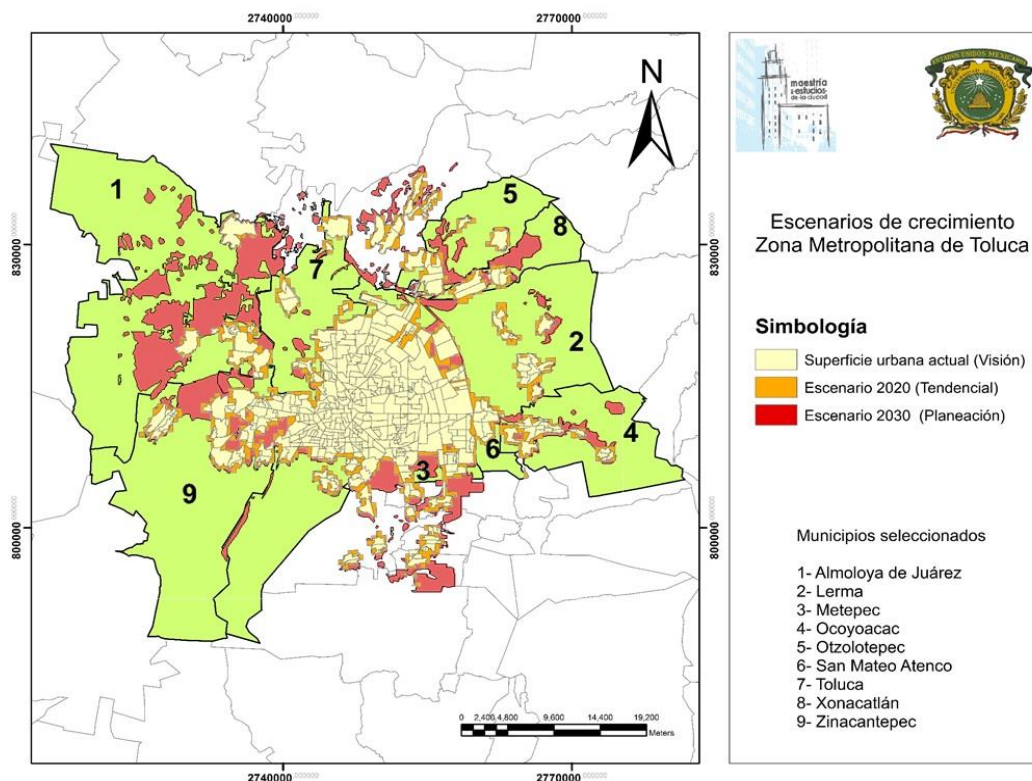
Los resultados de la aplicación de la metodología son fuente para la comprensión integrada analítica como para el diseño de una política de suelo que permita abordarse desde la gobernabilidad en la escala metropolitana. Lo resultados a

detalle se encuentran en Hernández (2019), aquí solo hay espacio para bosquejarlos en forma muy agregada.

Crecimiento metropolitano (Dimensión 1).

Los municipios metropolitanos continuarán con sus dinámicas demográficas y físicas requiriendo cerca de 60 mil hectáreas para soportar nuevo tejido urbano para el año 2030 lo cual requiere de una planeación metropolitana concertada para su gobernabilidad (Mapa 2).

Mapa 2. Escenarios de crecimiento en la ZMVT



Fuente: Elaborado por Hernández, 2019

La expansión urbana desordenada y dispersa en cada municipio está alentada por la autoridad local. El análisis indica que en los municipios metropolitanos las densidades de vivienda y urbana son bajas, cuya oferta de suelo es ineficiente y deficiente, todo ello debido a que los instrumentos de gestión de suelo son inoperantes.

Las políticas de suelo implementada a nivel federal tales como Perímetros de Contención Urbana (PCU), Polígonos Urbanos Estratégicos (PUE), antes conocidos como Desarrollos Certificados, con antecedente en los Desarrollos Urbanos Integrales Sustentables (DUIS) por mencionar algunos instrumentos de suelo registran inconsistencias metodológicas, técnicas, fiscales, legales, de gobernanza institucional, lo que es más delicado no responden a las necesidades de suelo con ordenación metropolitana específica.

Planeación urbana y gestión del suelo (Dimensión 2)

En cuanto hace al sector público local, se encontró falta de alineación de instrumentos de planeación entre los municipios metropolitanos, esto provoca capacidades locales distintas, actúan sectorialmente, bajo el esquema de planeación tradicional fragmentada, no hay coordinación intermunicipal. Contar con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano se ve como requisito legal obligatorio, cuya operación cambia a consideración de los trienios de gobierno local, generalmente los operan parcial y discrecionalmente según actores del desarrollo urbano. Cada autoridad local, opera exclusivamente dentro del municipio, evidenciando debilidades de políticas claras para operar, evaluar e informar sobre los instrumentos de suelo, no se cuentan con instrumentos con innovación de política social, no se contrasta con el escenario futuro programado.

Por otro lado, tanto los núcleos agrarios como los desarrolladores inmobiliarios privados operan bajo la lógica de propiedad social y propiedad privada, ambos son jugadores en la especulación y mercado del suelo. Las acciones sobre el suelo de los núcleos agrarios no se integran a la planeación urbana evitando así la coordinación público-social en materia de incorporación, uso y destino del suelo. Los desarrolladores inmobiliarios privados actúan sobre el suelo, en productos inmobiliarios y en opciones financieras en condiciones preponderantes en el crecimiento urbano, ello derivado de una política de suelo local permisiva, de manera que domina la lógica del negocio privado por sobre la finalidad social del suelo urbano. Lo anterior, refleja debilidad del sector gubernamental en cuanto a una política integral para los habitantes de la ciudad,

del papel del Estado en la regulación, gestión, finalidad y resultados en materia de suelo.

Gobernabilidad metropolitana y coordinación institucional (Dimensión 3)

Algunas variables de la metodología, contempla trabajo en campo con informantes clave para identificar los aspectos intermunicipales. El trabajo en campo devela que las instituciones, consejos y comités de índole metropolitana son inexistentes en la ZMVT, si bien se reportan algunas comisiones éstas tienen débil capacidad de actuación, son sectorizadas o parciales. Así mismo, los municipios metropolitanos entrevistados muestran escasas acciones en materia de suelo y crecimiento urbano, llevan a cabo mesas de trabajo para alentar acciones de regularización de la tenencia de la tierra, pero sin concretar convenios y acuerdos metropolitanos en la diversidad de indicadores del suelo.

Por otro lado, las acciones sobre “los asuntos metropolitanos”, confrontan intereses del poder político con interrupción trianual de gobierno. La relación de actores políticos locales crea conflictos que rebasan la capacidad institucional y gubernamental para coordinar acciones. Ejemplo claro son los constructores privados, los invasores y las empresas desarrolladoras inmobiliarias que no respetan los lineamientos establecidos para el crecimiento del área urbana. El sector gubernamental no cuenta con instrumentos de suelo metropolitano para oferta anticipada del suelo para los sectores sociales menos pudiente, para enfrentar los mercados y submercados de la especulación, con acciones para atender la consolidación interna, con las restricciones para evitar ocupación en suelo de reserva natural y zonas de riesgo. El conjunto de los municipios, tienen un desconocimiento empírico, técnico y práctico de los instrumentos de financiamiento de suelo para la escala metropolitana. Todavía no se considera al suelo como un recurso de atención prioritaria en la agenda metropolitana.

Conclusión

La creación, instrumentación, aplicación y evaluación de la política urbana en México, en particular lo referente a política de suelo es un asunto prioritario que debe ser visto en su complejidad, ya que en su dinámica intervienen diversos

actores públicos, privados y social, cada uno con su propia concepción, interés y finalidad sobre el suelo urbano, para lo cual es conveniente contar con una regulación consistente que permita gobernar e integrar las acciones en las ciudades, de manera acuciante en aquellas donde intervienen mayor número de municipios; las zonas metropolitanas.

Si bien en México la preocupación por la política de suelo tiene larga trayectoria (de los años 70 en adelante), que a su vez se han acompañado de materia legal, de cambios de instituciones y generación de instrumentos específicos, no obstante, persisten los problemas de una falta de gobierno del suelo urbano en la metrópolis. Actualmente, en la gran mayoría de las zonas metropolitanas mexicana, la política de suelo está desintegrada de una planeación metropolitana, el suelo, en su visión integral, no es un tema explícito en la agenda metropolitana, no se cuenta con esquemas de gobernanza de municipios metropolitanos, en fin, una política de suelo que les permita conducir un modelo territorial y social metropolitano. En cambio, a nivel local, son insuficientes los conocimientos técnicos y científicos, los mecanismos y programas que adelanten mejoras en esa dirección.

La comprensión y aplicación de los instrumentos de gestión de suelo urbano, es un déficit casi generalizado. Existe escaso desarrollo científico al respecto en México, lo mismo los profesionales de la ciudad no tienen los conocimientos especializados al respecto, el mercado profesional no proporciona ese conocimiento por lo que la atención a la demanda para servidores públicos especializados en suelo es escasa. Ya se ha mencionado sobre las debilidades en el sector público en materia de suelo. En conjunto, ello explica en parte del desorden y descontrol del crecimiento urbano.

En este contexto, de insuficiencia técnica, científica y de política pública de suelo urbano, la propuesta de metodología presentada en este trabajo, es una modesta contribución a la necesidad apremiante de gobernar el suelo. Es decir, se busca subrayar en la necesidad de avanzar en el conocimiento, pero al mismo tiempo proponer instrumentos para intervenir en los acuciantes problemas derivado del crecimiento metropolitano desordenado. De manera que, para las metrópolis de México, el reto urbano sustantivo es contar con una metodología propia del suelo

que permita instrumentar acciones, que genere un conjunto de indicadores para programas con financiamiento, que permita contar con el seguimiento, y la evaluación, que contraste de forma dinámica las acciones de gobernabilidad metropolitana.

Referencias

- Centro Mario Molina para estudios estratégicos sobre energía y medio ambiente A.C., (2015). *Perfil metropolitano. Escenarios de crecimiento y capacidad de carga urbana de 59 zonas metropolitanas*. México, D.F.: Centro Mario Molina para estudios estratégicos sobre energía y medio ambiente A.C
- Duhau, E. (2001). Vivienda popular y política de desarrollo urbano: El caso de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. En R. García (Comp.), *Planeación y Gestión urbana y metropolitana en México. Una revisión a la luz de la Globalización*, (pp.165-181). Zinacantepec, Estado de México: El Colegio Mexiquense, A.C.: El Colegio de la Frontera Norte, A. C.
- Di Virgilio, Ma. M., Guevara, T. y Arqueros, Ma. S. (2014). Un análisis comparado sobre la implementación de políticas de regulación de asentamientos informales en Argentina, Brasil y México. *INVI*, 29 (80), 17-51. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/invi/v29n80/art02.pdf>
- Espinosa, A. (2010). Adquisición de reservas territoriales para la construcción de vivienda social a través de la Sedesol en el Estado de México. En A. Iracheta, y Soto, E. (Comp.), *Impacto de la vivienda en el desarrollo urbano: una mirada a la política habitacional en México*, (pp. 351- 367). Zinacantepec, Estado de México: El Colegio Mexiquense, A. C.
- Estenoz, N. (1994). *La política de reservas territoriales del estado mexicano estudio de caso: Municipio de Toluca, Estado de México* (Tesis de maestría) Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- GEM Gobierno del Estado de México. (09 de agosto de 2005). Plan Regional de Desarrollo Urbano del Valle de Toluca. México, Estado de México: Gobierno del Estado de México.
- Hernández, K. (2019). *Agenda de gestión de suelo. Propuesta de gobernabilidad para la Zona Metropolitana de Toluca, México* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Hoyos, Sánchez, y Adame. (2016). Gobernanza metropolitana. Evaluación de la coordinación metropolitana en Toluca. En M. Santana, G. Hoyos, G. Santana, N. Pineda, y H. Campos (Coord.), *Vulnerabilidad territorial ante la expansión urbana* (pp.429-451). Estado de México: Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad y Gobernanza en México y Polonia (RETESYG).
- Iracheta, A. y Pedrotti, C. (2013). Expansión metropolitana y producción habitacional en la zona metropolitana de Toluca. En S. Medina, (Coord.), *Contribuciones al estudio de las ciudades, el Estado de México y el suelo urbano* (pp. 253-307). Zinacantepec, Estado de México: El Colegio Mexiquense, A.C
- ICES: Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles. Banco Interamericano de Desarrollo (2013). *Guía Metodológica. Indicadores de la Iniciativa ciudades emergentes y sostenibles*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Gu%C3%ADa-Metodol%C3%B3gica-Programa-de-Ciudades-Emergentes-y-Sostenibles-Tercera-edici%C3%B3n-Anexo-de-indicadores.pdf>
- Lanfranchi, G. y Bidart, M. (2016). *Gobernanza Metropolitana en América Latina y el Caribe*. Documento de Trabajo N°151. Buenos Aires: CIPPEC.
- Olivera, G. (2001). Trayectoria de las reservas territoriales en México: irregularidad, desarrollo urbano y administración municipal tras la reforma

- constitucional de 1992. EURE XXVII (81), 61- 84. Recuperado de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=19608104>
- Rosas, F. (2014). *Gobernanza territorial: modelo alternativo para el desarrollo urbano metropolitano*, (Tesis Doctoral). Instituto Nacional de Administración Pública, A.C. México, D.F.
- SEDATU–SEMARNAT–GIZ. Secretaria de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano. (2017). *Guía metodológica. Elaboración y actualización de programas municipales de desarrollo urbano*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/263177/PMDU2017_Guia_metodologica.pdf
- UN-Habitat, United Nations Human Settlements Programme. (2014). *The evolution of National Urban Policies. A global overview*. Recuperado de <http://www.citiesalliance.org/sites/citiesalliance.org/files/National%20Urban%20Policies.pdf>
- Valenzuela, L. y Soria, J. (2012). La incidencia de la planificación: propuesta de evaluación aplicada al desarrollo metropolitano. *Urban*, NS (03), 81- 104. Recuperado de <http://polired.upm.es/index.php/urban/article/view/1809/2140>
- Venancio, A. (2016). *Planificación y gestión del desarrollo de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. Un análisis desde la gobernanza 2005-2012* (Tesis Doctoral). Instituto de Administración Pública del Estado de México, A.C. México.

Transiciones significativas en las clases de clima del Estado de México según escenarios base (1961-2000) y escenarios de cambio climático (rcp 6.0, 2015-2039 y 2075-2098)

*Luis Ricardo Manzano Solís
Dolores Magaña Lona
Noel Bonfilio Pineda Jaimes
lmanzanos@uaemex.mx
Universidad Autónoma del Estado de México*

RESUMEN

El Estado de México (ubicado en la zona centro de México) no es ajena a los efectos de la variabilidad climática y los posibles cambios del clima futuro. Año tras año se expresan sus efectos mediante inundaciones, sequías y heladas. Por ello es relevante tratar de inferir el comportamiento futuro del clima en el estado y analizar sus posibles cambios, tanto en modificaciones como en su distribución. Por otro lado, se han planteado varios métodos para el estudio del clima, con la finalidad de contar con herramientas sintéticas que ayuden a analizar su comportamiento y las implicaciones sobre los sistemas físicos y sociales. Uno de ellos es la clasificación climática, misma que se ha utilizado para apoyar la toma de decisiones respecto al bienestar, salud y estilos de vida de las personas, así como como con relación a las condiciones de vegetación, ecosistemas y sistemas productivos. El presente estudio tuvo como objetivo general, el contabilizar la superficie del Estado de México con posibles cambios en la clasificación climática Köppen-García, al comparar las condiciones actuales (1961-2000) con los escenarios de cambio climático (RCP 6.0 2015-2039 y 2075-2098), con la finalidad de reconocer las transiciones más significativas, tanto en superficie como en clase. En el caso específico de los escenarios de cambio climático, fue necesario aplicar un método de reducción de escala para incrementar la resolución de las capas originales, y así estar en condiciones de comparar las clasificaciones climáticas actuales y futuras. Entre los resultados, destacan cambios en superficie de las categorías climáticas y algunos cambios significativos en las mismas. Lo anterior permite inferir que los cambios en las condiciones térmicas y de precipitación expresadas por los escenarios de

cambio climático podrían tener implicaciones en la forma de vida de la población y en sus actividades económicas y productivas futuras.

Palabras clave: Clasificación climática Köppen-García, Cambio climático en el Estado de México, Transiciones climáticas, Reducción de escala sobre escenarios de cambio climático, Tabulación cruzada de cambios en el clima.

ABSTRACT

The State of Mexico (located in center of Mexico) is not foreign to the effects of the climatic variability and possible future climate changes. Every year the effects can be seen in floods, droughts and frosts. Because of this is relevant to try to know the future behavior of the climate in the state and in this way to analyze the possibility of change in both modifications and distribution. In other hand, several methods to study climate has been proposed with the aim of have tools to abbreviate the analysis of its behavior and its implications on physical and social systems. One of these tools is climate classification, which is used to support making decision on wellbeing, health and lifestyles of people, also these related with conditions of vegetation, ecosystems and productive systems. This study had as general objective, to account the area in the State of Mexico with possible changes in the Köppen-García climate classification, by make comparisons between current conditions (1961-2000) and climate change scenarios (RCP 6.0, 2015-2039 and 2075-2098), with the aim of know significative transitions in both area and category. In the specific case of the climatic change scenarios, it was necessary use a downscale method to try of increase the resolution of the original layers, and in this way been in conditions of make comparisons between current and future climate classifications. As main results, changes in area of the climate classes and some remarkable changes in the classes are the highlights. With these conditions is possible to infer that changes in thermal and rain conditions of the climate change scenarios could have implications in the life of population and in their future economic and productive activities.

Keywords: Köppen-García climate classification, climate change in the State of Mexico, Climatic transitions, Downscale of climate change scenarios, Crosstab analysis of changes in climate.

INTRODUCCIÓN

Entre 2000 y 2010 las tormentas y temperaturas extremas fueron la segunda causa de desastres a nivel mundial, tan solo después de los terremotos (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD], 2010). Por su posición entre dos océanos, su localización altitudinal y su relieve, México es un país expuesto a diversos fenómenos hidrometeorológicos (Diario Oficial de la Federación [DOF], en Conde, 2016) como ciclones tropicales, inundaciones y sequías, mismos que se traducen en pérdidas humanas y materiales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], en Conde, 2016). Tan sólo durante el periodo 2000-2017 han existido 2,157 declaratorias (de emergencia, desastre natural o contingencia climatológica), de las cuales el 92.9% (2,004) corresponden a eventos hidrometeorológicos (Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED], 2019).

En cuanto a la probabilidad de cambio climático (CC), Conde et al. (2016) exponen que las conclusiones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), en su quinto reporte, señalan cambios notables a escala global, sobre todo en los valores extremos de temperatura y precipitación. Además, Conde (2016) señala que México presenta indicios de CC.

El Estado de México (ubicado en la zona centro del país) no es ajena a los efectos de la variabilidad climática y los posibles cambios del clima futuro. Año tras año se expresan sus efectos mediante inundaciones, sequías y heladas. Por ejemplo, El estado presenta una alta susceptibilidad a inundaciones en las porciones centro, norte, oriente y sur; mientras que la cuenca del Río Lerma y Panuco son históricamente las más susceptibles a heladas (Gobierno del Estado de México [GEM], 2013).

Se han planteado varios métodos para el estudio del clima, con la finalidad de contar con herramientas sintéticas que ayuden a analizar su comportamiento y las implicaciones sobre los sistemas físicos y sociales. Uno de ellos es la clasificación climática. De forma específica, autores como Beck et al. (2005), Castro et al. (2007) y Jylhä et al. (2010) consideran que la clasificación climática de Köppen (o alguna de sus variaciones) expresa las distribuciones espaciales

de las categorías climáticas y las implicaciones sobre la vegetación y los ecosistemas asociados, al mismo tiempo que facilita el análisis de sus implicaciones actuales y futuras a un público no especializado, puesto que se enseña en el nivel de educación básica en varios países del mundo.

De hecho, existen diversos antecedentes sobre el análisis de transiciones en las categorías climáticas (tanto históricas como futuras), mismos que coinciden en aplicar el método de clasificación climática de Köppen (o alguno derivado de éste) a nivel global, regional y local (Beck et al., 2018; Castro et al., 2007; Guetter y Kutzbach, en Beck et al., 2005; Jylhä et al., 2010; Kalvova et al., en Beck et al., 2005; Lohmann et al., en Beck et al., 2005; Manzano-Solís et al., 2018; Rubel y Kottek, 2010; Zeroual, Assani, Meddi y Alkama, 2019).

El presente documento tuvo como objetivo general el contabilizar la superficie del Estado de México con posibles cambios en la clasificación climática Köppen-García, al comparar las condiciones actuales (1961-2000) con los escenarios de cambio climático RCP 6.0 2015-2039 y 2075-2098, con la finalidad de reconocer las transiciones más significativas, tanto en superficie como en clase.

MARCO CONCEPTUAL

El objeto de estudio de esta investigación fue el clima, que es considerado como un estado medio, habitual o característico de la atmósfera sobre un lugar, tomando en cuenta un largo periodo de tiempo, cuyo mínimo es de 30 años (Cuadrat y Pita, 1997). Un término relacionado, que en las últimas décadas ha tenido mayor difusión, es el de Cambio climático (CC), mismo que se define como todo cambio significativo en el sistema climático del planeta, que permanece por décadas o más tiempo, mismo que ocurre de forma natural pero que, según el enfoque de esta corriente de pensamiento, principalmente es el resultado de los efectos ocasionados por las actividades humanas (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC], 2018).

Los investigadores involucrados en el estudio del CC han generado una herramienta que se denomina Escenarios de cambio climático (ECC), con la finalidad de exponer en ellos las posibles modificaciones en clima futuro del planeta, sus causas y consecuencias, y analizar así las posibilidades de gestión

necesarias para su mitigación y adaptación. En la elaboración de estos ECC, se consideran como impulsores clave del clima futuro las emisiones acumuladas de CO₂, ya que, según su teoría, determinarán en gran medida el calentamiento medio global en superficie a finales del siglo XXI y en los años posteriores. Estas condiciones de emisiones se utilizan como entrada en los modelos de circulación general océano-atmósfera, con la finalidad de modelar el clima de una región o del planeta entero.

Por ello, y como convención surgida del IPCC (2014), los modelos del clima futuro de los ECC se basan en las trayectorias de emisiones de gases de efecto invernadero 2000-2100, conocidas como RCP (*Representative Concentration Pathway*, Trayectoria de Concentración Representativa) 2.6, 4.5, 6.0 y 8.5, mismas que expresan algún grado de disminución en las emisiones de gases de efecto invernadero, siendo el primero (RCP2.6) el que expresa mayor disminución, y así de forma gradual hasta el último (RCP8.5), que expresa menor disminución.

En cuanto a la clasificación del clima, Cuadrat y Pita (1997), indican que es un proceso para agrupar de forma sistemática los elementos del clima en clases, según sus relaciones comunes. La clasificación climática de Köppen es la más usada a nivel mundial, tal vez porque sólo requiere de datos de temperatura y precipitación mensual. Esta Clasificación climática de Köppen ha sido modificada por García (1987) para que fuera representativo de las condiciones locales: principalmente de la vegetación y la orografía del país. De este trabajo surgió la Clasificación climática de Köppen-García.

MATERIAL Y MÉTODO

La zona de estudio fue el Estado de México (Figura 1). Se trata de una de las 32 entidades federativas de México, localizada entre los 18°22' y 20°17' de latitud Norte y los 98°36' y 100°37' de longitud Oeste (INEGI, 2018). Se conforma por 125 municipios con los cuales ocupa el 1.1% del territorio nacional y donde al 2015 habitaban 16,225,409 personas (INEGI, 2018).

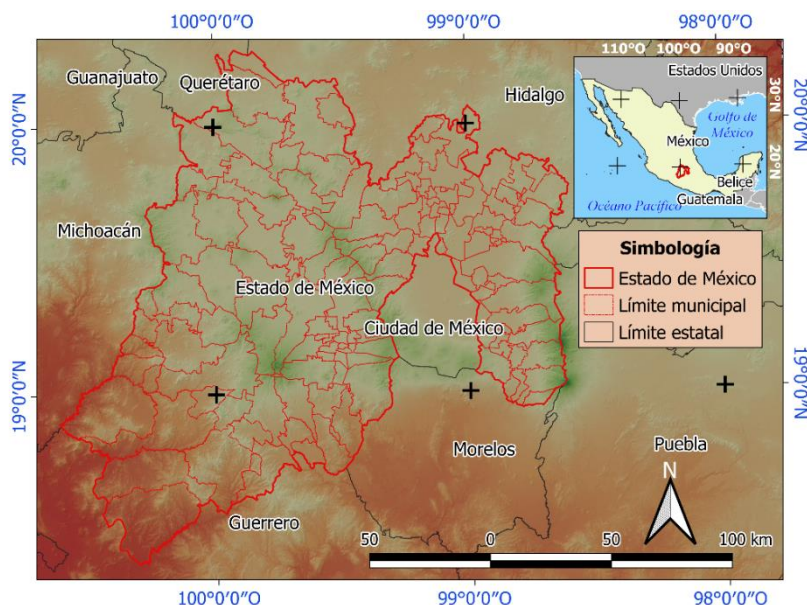


Figura 1. Localización del Estado de México.

En el centro del Estado predomina el clima templado, en el sur y suroeste (con menor elevación al primero) el clima cálido y semicálido, y al Norte el clima seco y semiseco. También hay presencia de clima frío en las zonas altas y circundantes al volcán Xinantécatl (Nevado de Toluca, 4,645 m.s.n.m.), ubicado en el centro del estado, así como en las zonas de los volcanes Iztaccíhuatl (5,203 m.s.n.m.) y Popocatepetl (5,380 m.s.n.m.), por donde se configura el límite estatal Este.

Para el caso de la clasificación climática del escenario base, el Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), de la Universidad Autónoma del Estado de México, proporcionó las 960 capas ráster, de las cuales 480 fueron de temperatura media mensual y 480 de precipitación mensual con resolución de 200 m, del periodo 1961-2000 y con cobertura sobre la zona de estudio (Ordoñez, 2018). Estas capas se promediaron de forma mensual, de tal manera que se llegó a tener 12 capas de temperatura media mensual (en °C) y 12 capas de precipitación mensual (en mm), a partir de las cuales se realizó la clasificación climática de Köppen-García a nivel de celda a través de una aplicación desarrollada en el mismo IITCA (Manzano-Solís et al., 2018) para el Sistema *TerrSet*.

Para el caso de la clasificación climática de los futuros cercano y lejano, se descargaron del sitio de internet del INECC (Cavazos, 2013) los datos de

temperatura media mensual y precipitación mensual del ensamble de ECC RCP6.0 del futuro cercano (2015-2039) y del futuro lejano (2075-2099, aunque sólo incluye datos hasta el 2098). Este ensamble es una integración de los distintos ECC que el INECC considera son los más propicios para México. De entre las distintas opciones de RCP, se optó por la RCP6.0 porque es representativo de un país en vías de desarrollo, condición en la que se encuentra México. Asimismo, se descargaron los datos mensuales correspondientes al escenario base (1961-2000), con la finalidad de ocuparlos en el proceso de reducción de escala.

Los datos se importaron al sistema *TerrSet* con su resolución original de 50 km, pero con el propósito de hacer posible la comparación entre escenarios base y futuros, se realizó una reducción de escala en los ECC. Para esto se utilizó el módulo de *TerrSet Downscale scenario*. Posteriormente se promediaron las capas mensuales para generar las 12 capas mensuales de temperatura y precipitación de cada periodo. Por último, se realizó la clasificación climática de Köppen-García a nivel de celda a través de la aplicación de Manzano-Solís et al. (2018) para *TerrSet* (Figura 2).

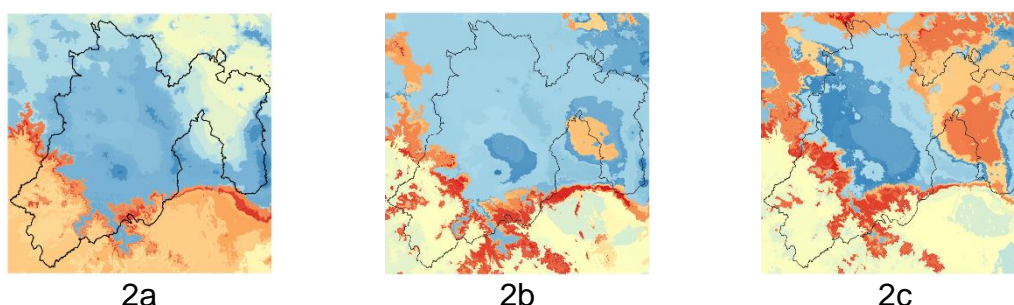


Figura 2. Clasificación climática Köppen-García del Estado de México del escenario base (2a), Futuro cercano (2b) y futuro lejano (2c).

Es importante mencionar que la clasificación climática de Köppen-García describe las condiciones térmicas (seco, seco semiárido, semicálido [cálido], semicálido [templado], templado o frío), las condiciones de precipitación (seco, húmedo o subhúmedo, con su respectivo régimen de lluvias), condiciones adicionales (como verano fresco), presencia de marcha de la temperatura anual tipo Ganges, presencia de sequía intraestival y condiciones de contraste térmico (isotermal, poca oscilación térmica o extremo). Sin embargo, para comparar las clasificaciones climáticas se consideraron únicamente (y por separado) las

condiciones térmicas (Figura 3) y las condiciones de precipitación (Figura 4). Se introdujeron al módulo *CrossTab* de *TerrSet*, en primer término, las condiciones (térmicas o de precipitación) de la clasificación climática del escenario base y las condiciones equivalentes de la clasificación climática del futuro cercano y lejano, respectivamente.

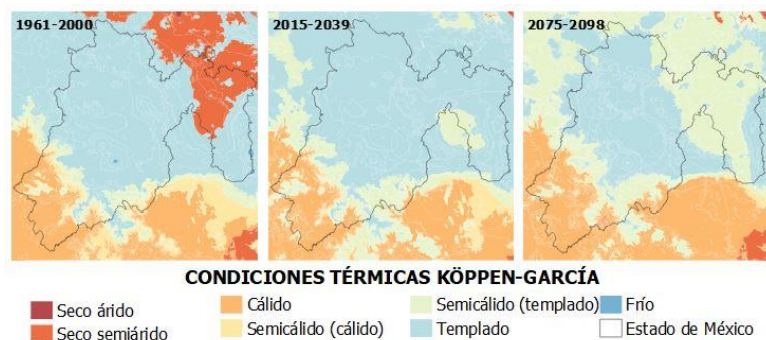


Figura 3. Comparativo de las condiciones térmicas en la clasificación climática de Köppen-García para los escenarios base (1961-2000), futuro cercano (2015-2039) y futuro lejano (2075-2098).

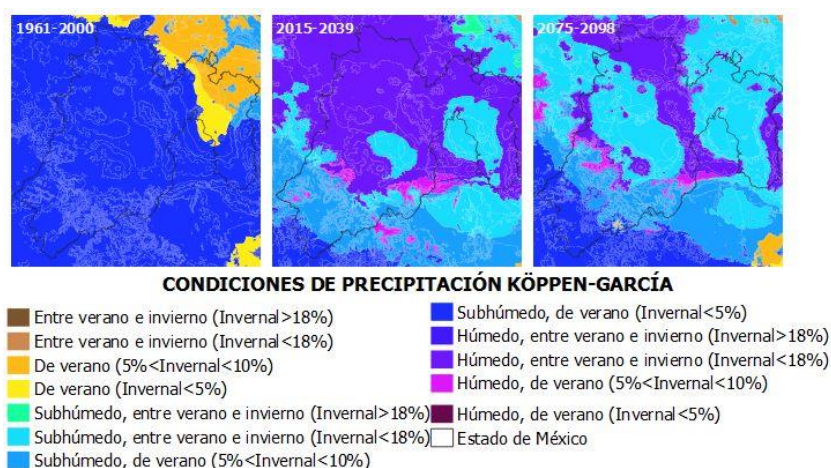


Figura 4. Comparativo de las condiciones de precipitación en la clasificación climática de Köppen-García para los escenarios base (1961-2000), futuro cercano (2015-2039) y futuro lejano (2075-2098).

RESULTADOS

En primer lugar, se presentan los resultados de las transiciones entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP6.0, iniciando con la condición térmica y revisando posteriormente las condiciones de precipitación. En la figura 5 se muestran las zonas del Estado de México donde

no cambian, es decir persisten, las condiciones térmicas de la clasificación climática de Köppen-García (82.3% de la superficie estatal). En contraparte, en la figura 6 se exponen las zonas donde al considerar el escenario climático futuro, podrían ocurrir cambio en las condiciones térmicas (17.7% de la superficie del estado).

Las transiciones significativas en este caso son el paso de la categoría de seco semiárido a templado y a semicálido templado en el Noreste del estado, así como el paso de la categoría frío a templado en los volcanes Xinantécatl, Iztaccíhuatl y Popocatepetl. Si se consideran las posibles superficies resultantes respecto al escenario base (Tabla 1), se tiene que, para el escenario futuro cercano, el clima seco semiárido podría perder un 99.7% de su superficie actual y el semicálido (cálido) un 57.5% de la misma; mientras que, en el caso del clima frío, éste podría perder el 85.4% de su superficie actual. En contraste, el clima que podría ganar mayor superficie sería el semicálido (templado), pues ésta se vería incrementada en un 119.8% respecto a la actual.

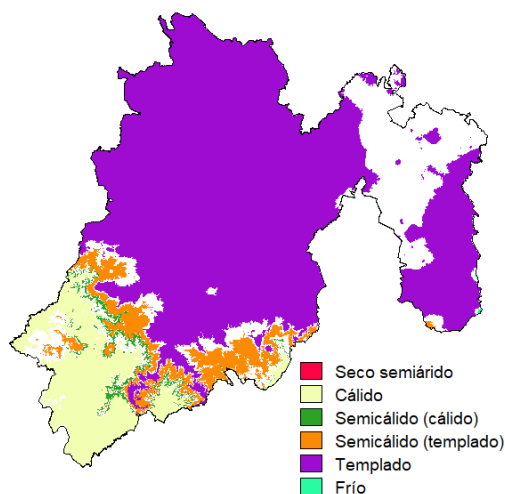


Figura 5. Persistencias en la condición térmica entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP 6.0 en el Estado de México.

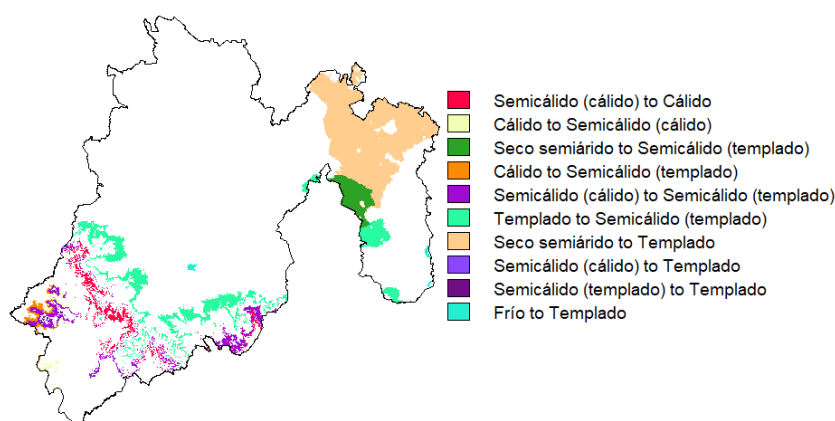


Figura 6. Cambios en la condición térmica entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP 6.0 en el Estado de México.

Tabla 1. Pérdidas y ganancias de las condiciones térmicas entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP 6.0 en el Estado de México.

Condi- ción térmica	Superficie en Km ²				Final (futuro cerca- no)	Porcentaj e con cambio	Balance final
	Escena- rio base	Pérdi- da	Ganan- cia	Cam- bio total			
Seco semi- árido	2,218.12	-2,211.35	0	-2,211.35	6.77	99.7	Pérdida
Cálido	2,460.88	-164.21	242.54	78.33	2,539.21	3.2	Ganancia
Semicáli- do (cálido)	901.92	-607.60	89.01	-518.59	383.33	57.5	Pérdida
Semicáli- do (templa- do)	1,345.95	-9.98	1,622.29	1,612.31	2,958.26	119.8	Ganancia
Templa- do	15,430.57	-924.27	1,989.54	1,065.27	16,495.84	6.9	Ganancia
Frío	30.43	-25.98	0	-25.98	4.45	85.4	Pérdida

En el caso de las transiciones significativas en las condiciones de precipitación, entre el escenario base y el escenario futuro cercano, sólo la porción Suroeste del Estado de México no expresaría posibles cambios (equivalente a un 2.2% de la superficie del estado, figura 7). El resto del estado (97.8% del mismo) sí expresa posibilidades de transición (Figura 8), destacando el paso de zonas

secas a húmedas y subhúmedas en la zona Noreste del estado. También luce significativo el cambio de la condición subhúmeda a húmeda en la porción central del estado y hacia el norte, con desfase del régimen de lluvias de verano a lluvias entre verano e invierno. Destaca el hecho de que, en el futuro cercano, y con base en la clasificación climática de Köppen-García, en gran parte del estado podría existir un desfase en la época de lluvias, pasando de ser un régimen de lluvias de verano a un régimen de lluvias entre verano e invierno.

En cuanto a las superficies de las condiciones de precipitación (Tabla 2), todos los cambios parecen significativos, puesto que es probable la pérdida de cerca del 100% de las zonas secas y subhúmedas (régimen de lluvias de verano) y la aparición de zonas húmedas y subhúmedas con régimen de lluvias de verano, pero, sobre todo, con régimen de lluvias entre verano e invierno. Es sobresaliente el probable crecimiento en un 838.6% de las zonas subhúmedas con lluvias en verano, pero con mayor porcentaje de lluvia en el invierno (pasando de ser sólo el 5% a estar entre el 5% y el 10%).

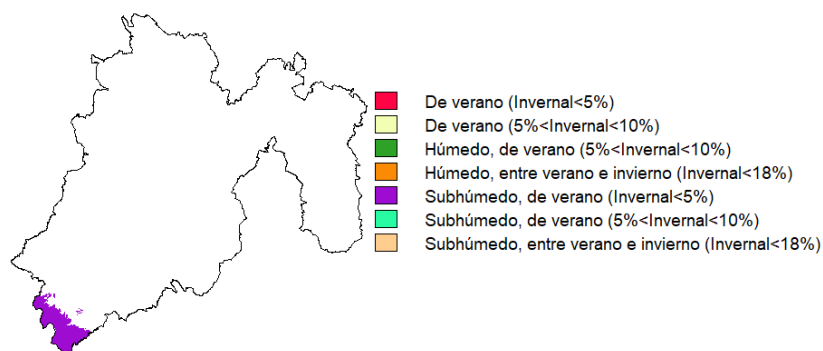


Figura 7. Persistencias en la condición de precipitación entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP 6.0 en el Estado de México.

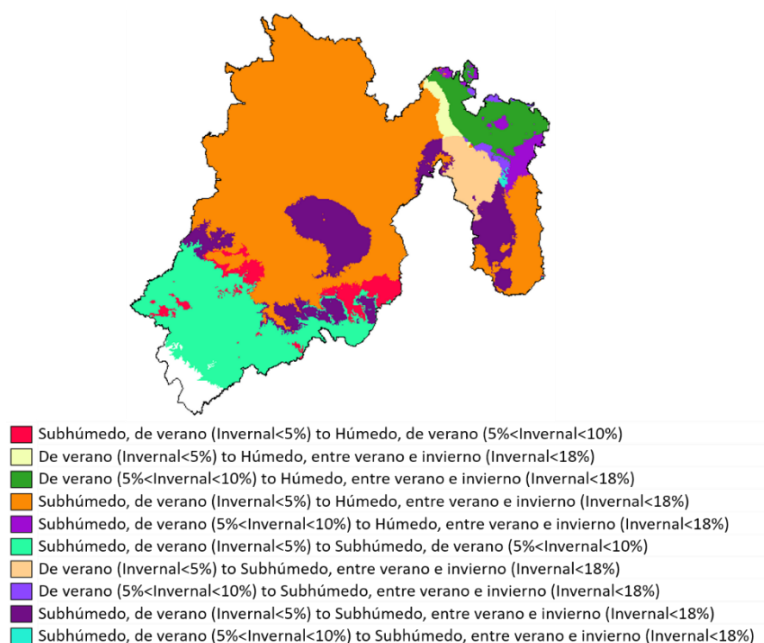


Figura 8. Cambios en la condición de precipitación entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP 6.0 en el Estado de México.

Tabla 2. Pérdidas y ganancias de las condiciones de precipitación entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP 6.0 en el Estado de México.

Condición de precipitación	Superficie en Km ²				Final (futuro cercano)	Porcentaje con cambio	Balance final
	Escenario base	Pérdida	Ganancia	Cambio total			
De verano (Invernal<5%)	949.47	-945.9	0	-945.90	3.57	99.6	Pérdida
De verano (5%<Invernal<10%)	1,268.64	-1,265.44	0	-1,265.44	3.20	99.7	Pérdida
Húmedo, de verano (5%<Invernal<10%)	0	0	725.81	725.81	725.81	---	Ganancia
Húmedo, entre verano e invierno (Invernal<18%)	0	0	13867.34	13,867.34	13,867.34	---	Ganancia
Subhúmedo, de verano (Invernal<5%)	19,776.30	-19,176.96	0	-19,176.96	599.34	97.0	Pérdida
Subhúmedo, de verano	393.44	-392.13	3691.54	3,299.41	3,692.85	838.6	Ganancia

(5%<Invernal<10%) Subhúmedo, entre verano e invierno (Invernal<18%)	0	0	3495.75	3,495.75	3,495.75	---	Ganancia
---	---	---	---------	----------	----------	-----	----------

En el caso de las transiciones significativas entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP6.0, en la figura 9 se exponen las zonas del estado de México donde no se prevén cambios para la clasificación climática de Köppen-García (64.1% de la superficie estatal); mientras que la figura 10 indica las probables transiciones (en el 35.9% del estado), destacando la desaparición casi total del clima frío en las zonas de volcanes y su paso a clima templado. En el extremo climático opuesto, merece mención la probable aparición de clima seco semiárido en el sur del estado, en zonas caracterizadas en la actualidad como de clima cálido. En general, las principales transiciones de los climas presentes en la actualidad en la zona de estudio exponen la posibilidad de cambiar a climas semicálidos (tanto templados como cálidos).

Desde el punto de vista de superficie, en la tabla 3 se confirma la posible pérdida de área de cerca del 100% de los climas seco semiárido y frío, así como del 65.9% del clima semicálido (cálido). En el sentido opuesto, la ganancia de superficie que sobresale por mucho es la del clima semicálido templado, ya que se podría incrementar en un 446.5%.

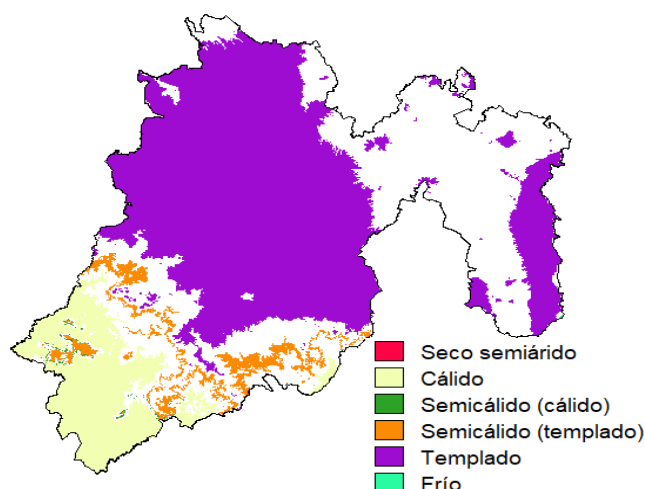


Figura 9. Persistencias en la condición térmica entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP 6.0 en el Estado de México.

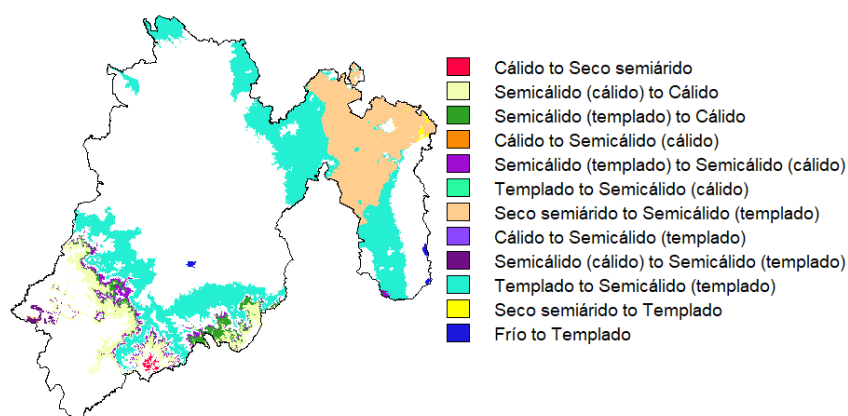


Figura 10. Cambios en la condición térmica entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP 6.0 en el Estado de México.

Tabla 3. Pérdidas y ganancias de las condiciones térmicas entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP 6.0 en el Estado de México.

Condi- ción térmica	Superficie en Km ²					Porcen- taje con cambio	Balance final
	Escena- rio base	Pérdi- da	Ganan- cia	Cam- bio total	Final (futuro lejano)		
Seco semiári- do	2,218.12	-2211.35	26.53	-2,184.82	33.30	98.5	Pérdida
Cálido	2,460.88	-31.03	1,094.31	1,063.28	3,524.16	43.2	Ganancia
Semicáli- do (cálido)	901.92	-854.12	259.53	-594.59	307.33	65.9	Pérdida
Semicáli- do (templa- do)	1,345.95	-543.15	6,552.82	6,009.67	7,355.62	446.5	Ganancia
Templa- do	15,430.57	-4318	53.7	-4,264.30	11,166.27	27.6	Pérdida
Frío	30.43	-29.23	0	-29.23	1.20	96.1	Pérdida

En cuanto a las transiciones en las condiciones de precipitación entre el escenario base y el futuro lejano, en la figura 11 se aprecia que probablemente se mantendría (e inclusive se incrementaría) la zona sin cambios al Suroeste del estado (equivalente al 11.2% de la superficie estatal). En contraste, en el 88.8% de la superficie estatal restante, los cambios más significativos según las categorías climáticas de Köppen-García (Figura 12) podrían implicar el paso de

una condición subhúmeda a seca en el Sur del estado (en la zona donde se podría dar la transición térmica de cálido a seco semiárido descrito previamente), así como el paso general hacia las condiciones húmedas y subhúmedas (sobre todo desde el centro de la entidad y hacia el Norte), y la transición del régimen de lluvias de verano a uno entre verano e invierno, lo que implicaría un incremento de lluvias en la época invernal del año para esta zona.

Los cambios descritos en el párrafo anterior manifiestan posibles pérdidas de superficie del 99.6% y 97.7% en las zonas secas (Noreste de la entidad) y del 86.9% principalmente en el centro del estado, sobre zonas las subhúmedas (con lluvias de invierno menores al 5%). Asimismo, destaca la probable aparición a futuro de zonas húmedas con mayor ocurrencia de lluvias en la época invernal y de zonas subhúmedas con regímenes de lluvia entre verano e invierno. En este sentido, la condición que sobresale por el porcentaje de ganancia en superficie (756.6%), es la subhúmeda con régimen de lluvias de verano, el cual, en términos generales, se presenta en la misma zona, pero pasó de tener un 5% de lluvia en invierno a estar entre el 5% y 10%.

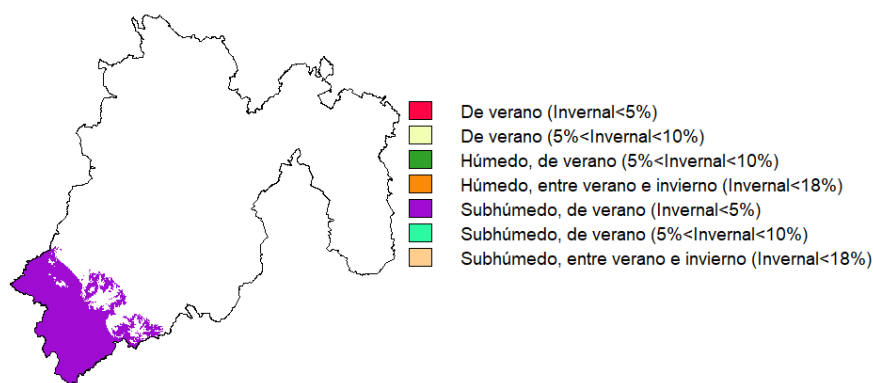


Figura 11. Persistencias en la condición de precipitación entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP 6.0 en el Estado de México.

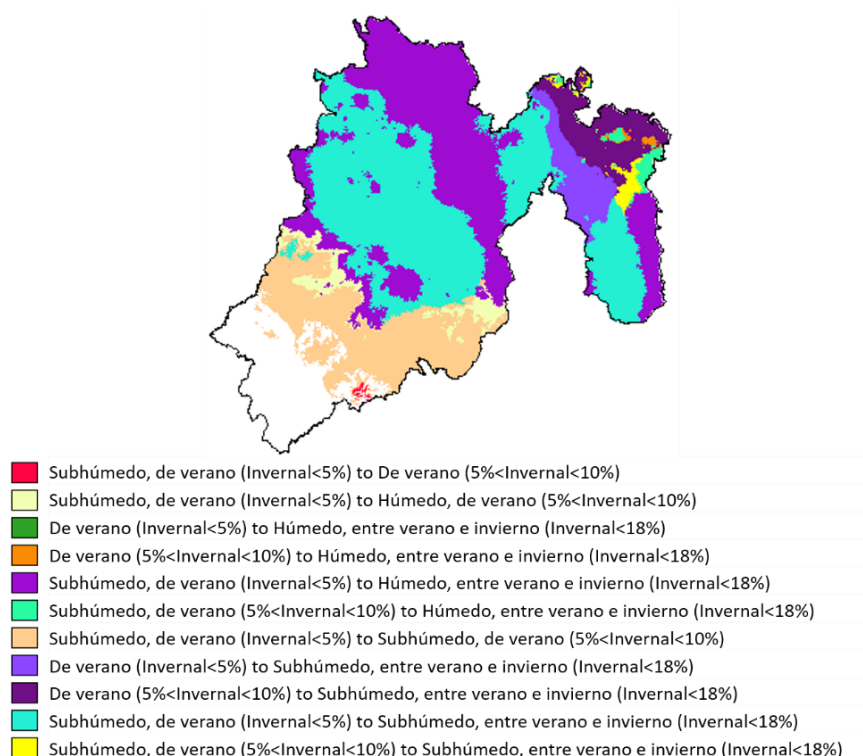


Figura 12. Cambios en la condición de precipitación entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP 6.0 en el Estado de México.

Tabla 4. Pérdidas y ganancias de las condiciones de precipitación entre el escenario base (1961-2000) y el escenario futuro lejano (2075-2098) RCP 6.0 en el Estado de México.

Condición de precipitación	Superficie en Km ²					Porcentaje con cambio	Balance final
	Escenario base	Pérdida	Ganancia	Cambio total	Final (futuro lejano)		
De verano (Invernal<5%)	949.48	-945.9	0	-945.90	3.57	99.6	Pérdida
De verano (5%<Invernal<10%)	1,268.64	-1,265.44	26.53	-1,238.91	29.73	97.7	Pérdida
Húmedo, de verano (5%<Invernal<10%)	0	0	644.71	644.71	644.71	---	Ganancia
Húmedo, entre verano e invierno (Invernal<18%)	0	0	6,053.32	6,053.32	6,053.32	---	Ganancia
Subhúmedo, de verano (Invernal<5%)	19,776.30	17,188.35	0	17,188.35	2,587.95	86.9	Pérdida

Subhúmedo, de verano (5%<Invernal<10%)	393.44	-392.13	3,369.11	2,976.98	3,370.42	756.6	Ganancia
Subhúmedo, entre verano e invierno (Invernal<18%)	0	0	9,698.16	9,698.16	9,698.16	---	Ganancia

DISCUSIÓN

El análisis comparativo entre las clasificaciones climáticas de Köppen-García del escenario base (1961-2000) y el escenario futuro cercano (2015-2039) RCP6.0, expone la posibilidad de cambios en el 17.7% y el 97.8% de la superficie del Estado de México para las condiciones térmicas y de precipitación, respectivamente. Lo anterior se podría expresar en una reducción de la temperatura media mensual combinada con un incremento de precipitación en la mayor parte del Estado de México. Esta situación explicaría en parte el crecimiento dominante de climas templados, seguidos por climas semicálidos y cálidos, así como la probable desaparición de los climas secos y una reducción significativa del clima frío en las zonas de volcanes.

Por otro lado, al considerar la comparación de las clasificaciones climáticas Köppen-García del escenario base con el de futuro lejano (2075-2098) RCP6.0, es probable esperar un cambio en el 35.9% de la superficie del estado para las condiciones térmicas y del 88.8% para las condiciones de precipitación que, en términos generales, expondría un probable incremento de temperatura media y precipitación mensual, originando condiciones para el dominio del clima semicálido (tanto templado como cálido), la desaparición del clima seco y la virtual desaparición del clima frío.

Para ambas clasificaciones climáticas futuras, se observó presencia de mayor cantidad de lluvia en la época invernal, lo que indicaría la posible transición de un régimen de lluvias de verano a uno entre verano e invierno (sin tener claro si esto implica un desfase del régimen o la ampliación de éste).

La menor superficie de cambio probable identificada en esta investigación corresponde a las condiciones térmicas del escenario futuro cercano,

coincidiendo esto con el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en el Estado de México (Gobierno del Estado de México [GEM], 2013), porque indican que este escenario no expone grandes variaciones en los valores de temperatura media respecto a su periodo base. Le sigue en magnitud, la proporción de superficie de cambio de las condiciones térmicas para el futuro lejano, donde el mismo GEM (2013) ya identifica variaciones importantes, con tendencia a incrementar sus valores en el territorio estatal.

Para el caso de la precipitación, el GEM (2013) identifica mayores variaciones que para la temperatura, señalando su disminución tanto para el escenario cercano como para el escenario futuro en la mayor parte del estado de México, aspecto que no coincide con los resultados de la presente investigación, puesto que aquí se identifica una tendencia al incremento de las condiciones de precipitación. La diferencia se puede deber a que el GEM (2013) trabajó con la resolución original de los ECC (50 km) y a que compara valores anuales, mientras que, en este trabajo, la precipitación mensual se sintetizó como parte de la clasificación climática, lo cual indicaría las condiciones medias del estado del tiempo en el territorio analizado.

Se puede decir que la superficie de transición de las condiciones térmicas parece ser relativamente poca (17.7% para el futuro cercano y 35.9% para el futuro lejano), lo cual está alineado con el hecho de que en la actualidad la tendencia al cambio no es significativa, tal y como lo identificó Magaña et al. (2018) para la misma zona de estudio usando datos mensuales del periodo 1960-2015. No obstante, en el caso de la precipitación (transición en el 97.8% de la superficie estatal para el futuro cercano y 88.8% para el futuro lejano) no se encuentra dicho alineamiento con la tendencia identificada por Magaña et al. (2018), la cual, si bien es mayor que para el caso de la temperatura, se manifestó también como poco significativa, es decir, sin variabilidad histórica aparente.

Esto pone en relieve el hecho de que, para la lectura de las posibles transiciones aquí presentadas, es necesario contar con el contexto del comportamiento histórico de las mismas variables y en la misma zona de estudio antes emitir ideas concluyentes sobre los posibles comportamientos futuros del clima.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La presente investigación contabilizó las superficies del Estado de México con posibles cambios en la clasificación climática Köppen-García, al comparar las condiciones actuales (1961-2000) con los escenarios de cambio climático RCP 6.0 2015-2039 (futuro cercano) y 2075-2098 (futuro lejano), con la finalidad de reconocer las transiciones más significativas, tanto en superficie como en clase.

Las transiciones más significativas que se identificaron indican la posible pérdida del clima seco en el Noreste del estado y la drástica disminución, y casi desaparición, del clima frío en las zonas de los volcanes. Además, para el futuro cercano destaca el probable crecimiento dominante de climas templados, seguidos por climas semicálidos y cálidos; mientras que para el futuro lejano, sobresale el posible dominio del clima semicálido. Finalmente, el régimen de lluvias para ambos futuros, marcan una transición de un régimen de lluvias de verano a uno de lluvias entre verano e invierno.

Es importante no olvidar que en este trabajo sólo se utilizó un ECC y que es necesario comparar todos los ECC existentes para la zona de estudio, con la finalidad de examinar todas las posibilidades que exponen los modelos con los que se crearon. Por lo tanto, se recomienda reproducir el procedimiento seguido en esta investigación para el resto de ECC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beck, C., Grieser, J., Kottek, M., Rubel, F. y Rudolf, B. (2005). *Characterizing global climate change by means of Köppen climate classification*. Informe Técnico. Alemania: Universidad de Augsburgo.
- Castro, M., Gallardo, C., Jylha, K. y Tuomenvirta, H. (2007). The use of a climate-type classification for assessing climate change effects in Europe from an ensemble of nine regional climate models. *Climatic Change*, 81: 329-341.
- Cavazos, T., Salinas, J. A., Martínez, B., Colorado, G., De Grau, P., Prieto, R., Conde Álvarez, A. C., Quintanar Isaías, A., Santana, J. S., Romero, R., Maya Magaña, M. E., Rosario, J. G., Ayala, Ma. del R., Carrillo, H., Santiesteban, O. y Bravo, M. E. (2013). Actualización de escenarios de Cambio Climático para México como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional. Informe Final del Proyecto al INECC, Recuperado de <http://escenarios.inecc.gob.mx/index2.html>
- Centro Nacional de Prevención de Desastres [CENAPRED] (2019). *Atlas Nacional de Riesgos. Visualización de datos. Sistema de consulta de declaratorias 2000-2019*. Recuperado de <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visualizacion-datos.html>
- Conde A. C. (2016). Introducción general. En A.C. Conde y J. López (Coords.). *Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Propuestas para métodos de evaluación* (pp. 19-23). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Conde, A. C., Enríquez, G., Esquivel, N., López, J., López, F., Montes, R., Nava, Y. y Ruíz, K. (2016). Variabilidad climática y escenarios de cambio climático. Herramientas para los estudios de impactos potenciales y vulnerabilidad actual y futura. Ejemplos para México, Centroamérica y El Caribe. En A.C. Conde y J. López (Coords.). *Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Propuestas para métodos de evaluación* (pp. 25-72). México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- Cuadrat, J. M. y Pita, M. F. (1997). *Climatología*. España: Cátedra.
- García, E. (1987). *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república mexicana)*. México: Talleres de offset Larios.
- Gobierno del Estado de México [GEM] (2013). *Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de México 2013*. México: GEM.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC] (2018) ¿Qué es el cambio climático?. Recuperado de <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/que-es-el-cambio-climatico>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2018). México en cifras. México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=15>
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2014). *Cambio Climático 2014. Informe de síntesis*. Suiza: IPCC.

- Jylhä, K., Tuomenvirta, H., Ruosteenoja, K., Niemi-Hugaerts, H., Keisu, K. y Karhu, J. A. (2010). Observed and projected future shifts of climatic zones in Europe and their use to visualize climate change information. *Weather, Climate, and Society*, 2: 148-167.
- Magaña, D., Manzano, L. R., Espinosa, L. M., Balderas, M. A. y Ordoñez, R. (2018). Tendencias de variabilidad climática en subcuencas del Estado de México y sus implicaciones en el recurso forestal frente al cambio climático. *Revista Latinoamericana el Ambiente y las Ciencias*, 9(21): 637-654.
- Manzano-Solís, L. R., Gómez-Albores, M. A., Díaz-Delgado, C., Mastachi-Loza, C. A., Ordoñez-Sierra, R., Bâ, K. M. y Franco-Plata, R. (2018). Identification of Variations in the Climatic Conditions of the Lerma-Chapala-Santiago Watershed by Comparative Analysis of Time Series. *Advances in Meteorology*, 2018: 1-16. doi: 10.1155/2018/1098942
- Ordoñez, R. (2018). Dinámica de zonas climáticas y su relación con la distribución potencial del *Aedes aegypti*. Tesis inédita del Doctorado en Ciencias del Agua. Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] (2010). *Gestión del riesgo climático*. EE.UU.: PNUD.
- Rubel, F. y Kottek, M. (2010). Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of Köppen-Geiger climate classification. *Meteorologische Zeitschrift*. 19(2): 135-141.
- Zeroual, A., Assani, A. A., Meddi, M., y Alkama, R. (2019). Assessment of climate change in Algeria from 1951 to 2098 using the Köppen-Geiger climate classification scheme. *Climate Dynamics*, 52: 227-243.

Análisis de localización óptima para conjuntos urbanos construidos en la zona metropolitana del Valle de Toluca en el período 2000-2018.

*Noel Bonfilio Pineda Jaimes
Elieíl Hilario Francisco Antonio
Marcela Virginia Santana Juárez
nbpinedaj@uaemex.mx
Universidad Autónoma del Estado de México*

RESUMEN

Desde inicios del presente siglo la zona metropolitana de Toluca ha desarrollado de manera intensiva un fenómeno de conurbación y metropolización, se aprecian nuevas formas de uso del espacio basadas en actividades de producción habitacional en el esquema de conjuntos urbanos, lo anterior basado en una política nacional de vivienda que ha invitado a la producción masiva de vivienda nueva sin considerar criterios fundamentales como la ubicación ni la densidad. Para tener un panorama más amplio, en el presente trabajo se expone la evolución de las autorizaciones de construcción de los conjuntos urbanos de la zona metropolitana de Toluca obtenidos de la base de datos de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano, al mismo tiempo, se describen los patrones espaciales de la expansión de la mancha urbana, mediante un análisis de cambio de uso del suelo de los períodos 2000 y 2018. Se realiza una comparación de localización óptima con la localización real de los conjuntos ya existentes utilizando técnicas de evaluación multicriterio y Sistemas de Información Geográfica. Los resultados obtenidos muestran que contrario a lo esperado y según los criterios de este modelo de localización, más el 53% de los conjuntos urbanos autorizados en el período de estudio están ubicados en una aptitud alta, es decir, están localizados en espacios que ha dejado la misma expansión urbana, conocidos como vacíos urbanos, siendo áreas ideales por la cercanía a los servicios básicos, equipamientos y la contigüidad con lo urbano consolidado.

Palabras clave: Localización óptima, conjuntos urbanos, evaluación multicriterio, SIG

ABSTRACT

Since the beginning of this century the metropolitan area of Toluca has intensively developed a phenomenon of conurbation and metropolization, new forms of use of space based on housing production activities in the scheme of urban sets, the former based on a national housing policy that has invited the massive production of new housing without considering fundamental criteria such as location or density. In order to have a broader view, this paper presents the evolution of the authorizations for the construction of the urban complexes of the metropolitan area of Toluca, obtained from the database of the Urban and Metropolitan Development Secretariat, at the same time, describe the spatial patterns of the urban sprawl expansion, through a land use change analysis of the periods 2000 and 2018. An optimal location comparison is made with the actual location of the existing sets using multicriteria evaluation techniques and Geographic Information Systems. The results obtained show that contrary to what was expected and according to the criteria of this location model, more than 53% of the urban groups authorized in the study period are located in a high aptitude, that is, they are located in spaces that have been left the same urban expansion, known as urban voids, being ideal areas due to the proximity to basic services, equipment and the contiguity with consolidated urban

Keywords: Optimal location, urban sets, multicriteria evaluation, GIS

INTRODUCCIÓN

El crecimiento de las ciudades provoca grandes efectos en sus regiones circundantes. Las complicaciones en los cambios de uso de suelos, creadas por una expansión rápida y no regulada, causan simultáneamente ineficiencia administrativa y perjuicios al medio ambiente. Sin embargo, una acertada planificación basada en la forma en la que se ocupa el territorio, reduce los conflictos de uso de suelo y organiza la expansión urbana, minimizando los efectos sobre el medio ambiente, (García, 2008).

A principios de la década del 2000, la zona metropolitana de Toluca desarrolló un fenómeno de conurbación y metropolización, se iniciaron nuevas formas de uso del espacio basadas en actividades de producción habitacional en el esquema de conjuntos urbanos, las cuales dan evidencia de nuevas formas de apropiación de áreas productivas localizados en las periferias donde el suelo barato es más adquirido por los desarrolladores. En México, la política de vivienda previa al año 2012 incentivó la producción masiva de vivienda nueva sin considerar criterios fundamentales como la ubicación ni la densidad. Esto propició que un gran número de desarrollos habitacionales se ubicaran en suelos no urbanizados y con baja densidad de vivienda, causando importantes pérdidas de áreas de valor ambiental, contribuyendo a la expansión de las ciudades y provocando una marcada dispersión y segregación urbana (CONAVI, 2016).

Actualmente acceder a una vivienda de precio accesible sólo es posible en la periferia, pero no siempre fue así. Durante la década de los cuarenta, bajo la protección de un gobierno modernizador, y los frutos del desarrollo industrial, se desarrolló un estado benefactor que promovió programas de mejora para la calidad de vida, particularmente en la ciudad. En este periodo surgen los primeros programas de dotación habitacional a través de créditos tanto para la construcción de la vivienda propia, como para la adquisición de departamentos a créditos en conjuntos urbanos, (Miranda, 2013).

En este sentido, en el presente trabajo se tiene como objetivo principal realizar un análisis espacial de la zona metropolitana de Toluca, para determinar la localización óptima de nuevos conjuntos urbanos haciendo uso de técnicas multicriterio y SIG, para ello se realizó una descripción de la dinámica y patrones espaciales de la expansión urbana en el período 2000 – 2018, el modelo obtenido sirvió para evaluar la situación actual de los conjuntos urbanos, es decir evaluar en qué nivel de aptitud se encuentran.

ANTECEDENTES

El crecimiento de las ciudades más allá de sus límites tradicionales, es un proceso que se ha acelerado recientemente, conduciendo a la formación de ciudades extendidas en contraposición de las ciudades compactas. Este hecho

ha ocurrido, en la mayoría de los casos, de manera espontánea y anárquica, y a veces sin planificación alguna, provocando el agotamiento de la capacidad de soporte de las ciudades y la ocupación de las tierras no aptas para la urbanización, agotando incluso el recurso suelo, útil para el sustento de generaciones futuras, (Molina y Martínez, 2013).

Este escenario urbano implica unas rápidas transformaciones de las estructuras económicas y urbanísticas, así como un aumento en la complejidad y la gestión y diseño de infraestructuras y servicios. Adicionalmente, en los países en vía de desarrollo se presentan crecimientos urbanos no planificados, con condiciones de bienestar precario, ausencia de varios servicios básicos y de equipamientos y, en mucho de los casos, las viviendas precarias han invadido zonas de riesgo natural, agravando el problema, (Figueroa, 1993).

El proceso de expansión de las ciudades, trae consigo demanda de viviendas. Actualmente el nuevo modelo de urbanización es controlado por inmobiliarias, enfocándose en la adquisición de suelo, para la construcción de conjuntos urbanos a bajo costo. Las acciones de estas empresas inmobiliarias se concretan en grandes desarrollos habitacionales localizados en las periferias de las ciudades, donde existe mayor disponibilidad de suelo barato, pero que no vienen acompañados de grandes obras de infraestructura vial y rutas de transporte para satisfacer las necesidades de la población, sin embargo, tienen una influencia determinante en el proceso de la expansión urbana (Esquivel, 2006).

La ZMT ha sido sujeta a un proceso de crecimiento y expansión urbana, caracterizado por el desarrollo de viviendas a través de conjunto urbano habitacional; el modelo de planeación, control y regulación de la ocupación del territorio promovida por los planes municipales de desarrollo urbano, ha repercutido en una gran inversión por parte de iniciativa privada para desarrollar conjuntos urbanos habitacionales, (Jiménez *et al.*, 2015). Las actividades antrópicas suelen tener efectos adversos dentro del territorio en el que se desarrollan. Estos efectos incluyen el deterioro de los suelos, contaminación de aire y agua, el agotamiento de los recursos naturales, entre otros (SEMARNAT, INE, 2000).

Este tipo de proyectos según Limón, (2013), permite generar nuevas formas para la toma de decisiones a partir de análisis de información geográfica y no, solo hacerlo de una manera general, sino, tener un análisis para determinar las zonas más óptimas para el uso urbano hacia futuro, esto para evitar los problemas que en la actualidad se presentan.

Este trabajo se apoya principalmente en herramientas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), las cuales puede representar grandes beneficios en diversas actividades de manejo urbano, (Figueroa, 1993). Los SIG han venido evolucionando hasta convertirse en herramientas informáticas diseñadas para el manejo, gestión, análisis representación y modelado de los fenómenos territoriales. En otras palabras, cualquier fenómeno que se pueda situar en el espacio puede, en principio, ser manejada estos instrumentos. Por otra parte, las técnicas de evaluación multicriterio (EMC) han demostrado su eficiencia al momento de diseñar modelos óptimos territoriales, ya que consideran la adecuación y aptitud que presenta el territorio para una determinada actividad (residencial, industrial, comercial). Plata 2010, citado por Limón, (2013).

MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

Según Collazos (2006), el crecimiento urbano es el incremento de la mancha urbana en zonas periféricas de una ciudad, las cuales cambian su uso para el establecimiento de nuevos asentamientos. La urbanización; se define como el proceso de transformación rural-urbano, este proceso puede deberse a varias causas, una de ellas es la migración de la población asentada en áreas rurales a las ciudades. Para Maskrey, (1998), la urbanización no tiene necesariamente que aumentar los riesgos, si se organiza adecuadamente, más bien, puede contribuir a reducirlos. Sin embargo, ciertas características claves del proceso de urbanización pueden contribuir directamente a configurar el riesgo. Cuando las ciudades se encuentran en lugares peligrosos, aumentan rápidamente el número de personas expuestas a las amenazas. Está claro que la propia exposición física no explica el aumento de los riesgos ni conduce automáticamente a ellos, pero si el crecimiento urbano en lugares propensos a

amenazas se acompaña con normas adecuadas de construcción y una buena planificación urbana, el riesgo de desastre puede controlarse e incluso reducirse.

Otro aspecto importante a considerar es la irregularidad en la ocupación del uso de suelo, se puede decir que la irregularidad en una manifestación de los procesos normales del crecimiento urbano de la ciudad, bajo condiciones excepcionales de muy rápida urbanización, además de una estrategia de supervivencia que desarrollan los grupos excluidos dentro de los procesos de producción y el consumo de la propia ciudad y así asegura la subsistencia en condiciones extremadamente adversas, debido al mercado inmobiliario que no ofrece ninguna alternativa, (Gopar, 2004). El suelo representa una serie de características físicas y potenciales, permitiendo varios tipos: entre ellos está el suelo en breña u el suelo urbano. Se le llama suelo en breña a aquellas zonas del territorio que no cuentan con las condiciones básicas de infraestructura para poder llevar acabo la implantación de construcciones y realizar actividades que vallan más allá de las actividades primarias. Por otro lado, el suelo urbano se entiende como el área sufrido en grado de superficie el proceso de transformación rural-urbano a través del tiempo (Pacheco, 2013).

Considerado uno de los aspectos más importantes de la planificación física del territorio es la designación de sitios aptos para un apropiado uso del suelo, la selección de sitios aptos para un determinado uso del suelo debe estar basado en un conjunto de criterios locales, para asegurar que la tasa máxima de costo-beneficio sea óptima para la comunidad. Las diversas características de un sitio (uso del suelo, pendiente, disponibilidad de agua, distancia al trabajo, entre otros), influye en la aptitud para un uso específico del territorio. Un sistema de valores y ponderación se puede aplicar a los diversos aspectos de la aptitud, para establecer la aptitud total de un uso de suelo específico.

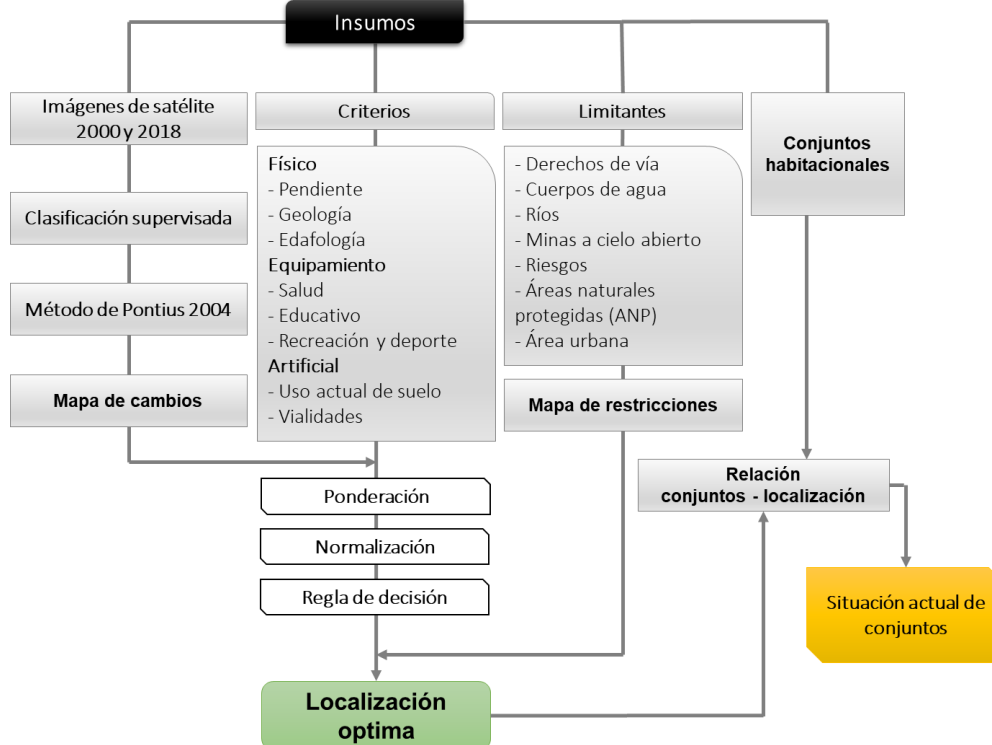
Los SIG, son herramientas informáticas diseñadas para el manejo, gestión, análisis, representación y modelado de los fenómenos territoriales. Para Bosque (2006), cualquier tema que se pueda situar en un conjunto de lugares del espacio geográfico puede, en principio, ser manejado con estos instrumentos. Por su parte, la evaluación multicriterio es el procedimiento por el cual se eligen y combinan los criterios con el objetivo de llegar a una evaluación particular y

utilizando una regla de decisión, la cual puede ser tan simple como un umbral aplicado a un solo criterio o puede ser tan compleja como una que incluye la comparación de varias evaluaciones multicriterio.

METODOLOGÍA

La presente metodología integra métodos de evaluación multicriterio (EMC) y SIG, como una herramienta de apoyo para realizar un análisis de localización óptima para conjuntos urbanos construidos en la zona metropolitana del valle de Toluca en el período 2000-2018, además de evaluar la continuación y la situación de los conjuntos ya existentes (Figura 1).

Figura 1. Esquema metodológico.



Fuente: Elaboración propia

La información de partida fueron las imágenes de satélite Landsat 7 y Landsat 8 con 30 metros de resolución, obtenidas del Servicio Geológico de los Estados Unidos de los dos periodos de estudio. A las imágenes se les realizó una

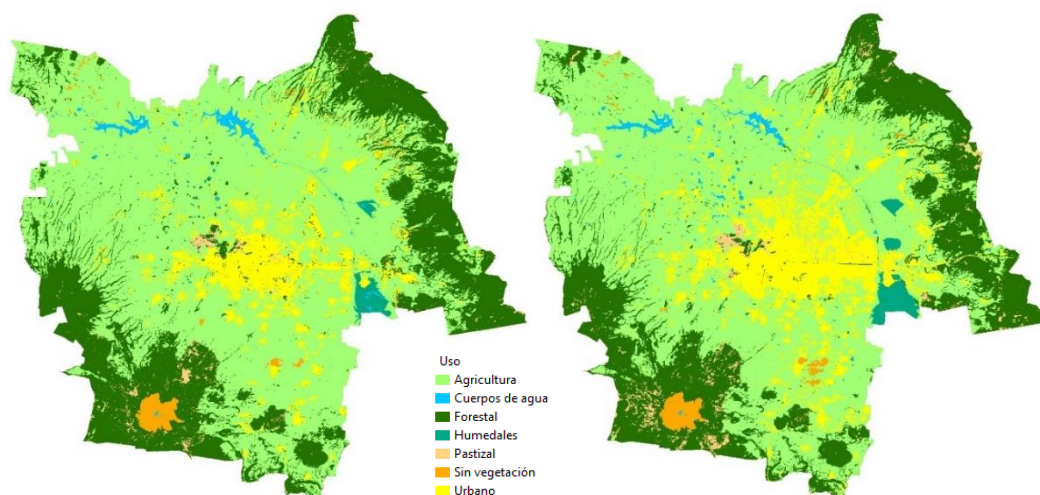
corrección radiométrica y una corrección atmosférica. Para la obtención de las coberturas del suelo se generó una metodología semi-automática basada en una clasificación supervisada para la detección de zonas urbanas sobre las imágenes. Para generar la leyenda de los mapas se utilizó la clasificación de la Guía Metodológica. Elaboración y Actualización de Programas Municipales de Desarrollo Urbano. (SEDATU, 2017). (Tabla 1 y Figura 2)

Tabla 1. Clasificación del suelo

No.	Clase	Descripción
1	Forestal, Humedales	Las áreas forestales/naturales proporcionan información sobre la zona generalmente no afectadas por la intervención humana, sean esas superficies arboladas o superficies secas.
2	Agricultura	Identifica las actividades agrícolas y los usos dirigidos principalmente a la producción de alimentos.
3	Pastizal	Comunidades herbáceas en las que predominan las especies gramíneas y graminoides para uso pecuario
4	Urbano	Comprende todas aquellas superficies con gran parte de cobertura ocupada por estructuras edificadas.
5	Cuerpos de agua	Comprende masas de agua abiertas como lagos, embalses y ríos.

Fuente: SEDATU/SEMARNAT/GIZ, 2017

Figura 2. Coberturas del suelo 2000 y 2018



Fuente: Elaboración propia

Se realizó una matriz de cambios de uso del suelo de acuerdo a Pontius *et al.*, (2004), la cual permitió obtener para cada categoría las ganancias, las pérdidas y el cambio total de los dos tiempos.

En la tabla 2 se muestran las filas como las categorías del mapa del tiempo 1 (T1) y las columnas muestran las categorías del tiempo 2 (T2), La diagonal principal muestra la persistencia entre T1 y T2, mientras que los elementos fuera dan cuenta de los cambios ocurridos para cada categoría. En la fila 6 se recoge el total de cada categoría en T2, mientras que la columna 6 se recoge el total de cada categoría del tiempo 2. La columna de la derecha indica la pérdida y la fila adicional en la parte inferior indica la ganancia ambas entre el T1 y T2.

Tabla 2. Matriz de tabulación cruzada para dos mapas de diferente fecha.

Tiempo 1	Tiempo 2					6	7
	1	2	3	4	5		
1		Clase 1	Clase 2	.....	Clase n	<i>Total T₁</i>	<i>Pérdidas (L_{ij})</i>
2	<i>Clase 1</i>	P_{11}	P_{12}	.....	P_{1n}	P_{1+}	$P_{1+} - P_{11}$
3	<i>Clase 2</i>	P_{21}	P_{22}	.....	P_{2n}	P_{2+}	$P_{2+} - P_{22}$
4	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	<i>Clase n</i>	P_{n1}	P_{n2}	.....	P_{nn}	P_{n+}	$P_{n+} - P_{nn}$
6	<i>Total T₂</i>	P_{+1}	P_{+2}	.....	P_{+n}	P	
7	<i>Ganancias (G_{ij})</i>	$P_{+1} - P_{11}$	$P_{+2} - P_{22}$	.....	$P_{+n} - P_{nn}$		

Fuente: Pontius *et al.*, 2004.

Para especializar la ocupación de conjuntos urbanos en la Zona Metropolitana de Toluca, se consultó el portal de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano del Gobierno del Estado de México, donde se concentra una base de datos de los conjuntos urbanos autorizados a partir del año de 1999 a la fecha, con el fin de obtener la localización espacial de dichos conjuntos.

Para obtener los criterios y variables se realizó una revisión bibliográfica y una consulta a expertos en la materia de la Universidad Autónoma del Estado de México y del Gobierno Estatal. La tabla 3 muestra los requerimientos principales, es decir, las características que deben de cumplir cada una de las variables para determinar las zonas más óptimas para la localización de conjuntos urbanos.

Tabla 3. Requerimientos principales

<i>Variables</i>	Requerimientos	Fuente
<i>Pendiente</i>	0° – 20°	Plan de desarrollo municipal
<i>Geología</i>	Toba, Basalto	
<i>Edafología</i>	Feozem, Cambisol, Litosol	
<i>Uso de suelo</i>	Áreas sin vegetación, pastizal	
<i>Vialidades</i>	Cercanía 0.5 a 1.5 km	Comisión nacional de vivienda (CONAVI)
<i>Pozos</i>	Disponibilidad de agua	
<i>Urbano</i>	Cercanía al centro urbano 2 km	
<i>Salud</i>	Cercanía a 2.5 km y 5.0 km	
<i>Educativo</i>	Cercanía a 2.5 km	

Fuente: Planes de desarrollo municipal y CONAVI.

Además, se consideraron como restricciones los derechos de vías, que comprende la anchura de la vía con superficie variable, se establece una franja reservada para desarrollar programas de mantenimiento y ampliación de la infraestructura pública. Otra restricción son las áreas de salvaguarda, que son las zonas donde en términos de la legislación aplicable no se permiten los usos habitacionales, comerciales u otros que pudieran tener riesgos para la población, estas zonas se consideran de utilidad pública, por lo que están sujetas a la definición de restricciones y lineamientos para la prevención de riesgos. La tabla 4, muestra éstas áreas según normas y leyes federales, además de áreas de salvaguarda y sobre todo de áreas con riegos, donde se limita a realizar este tipo de asentamiento urbano.

Tabla 4. Restricciones

<i>Restricciones</i>	
<i>Áreas de protección</i>	Definido la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
<i>Carreteras federales</i>	A partir del eje de simetría (metros) 30 Total 60
<i>Carreteras estatales</i>	A partir del eje de simetría (metros) 20 Total 40
<i>Vías ferroviarias</i>	A partir del eje de simetría (metros) 15 Total 30
<i>Ríos</i>	Área mínima de salvaguarda 10 metros.
<i>Cuerpos de agua</i>	Área mínima de salvaguarda 50 metros.
<i>Minas</i>	Área mínima de salvaguarda 20 metros
<i>Rellenos sanitarios</i>	Definida por el plan municipal de desarrollo urbano

Áreas inundables	Definida por el plan municipal de desarrollo urbano
Deslizamiento	Definida por el plan municipal de desarrollo urbano
Riesgo químico	Definida por el plan municipal de desarrollo urbano
Deslaves	Definida por el plan municipal de desarrollo urbano

Fuente: Ley de Aguas Nacionales, Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, Planes Municipales de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano y criterios e indicadores para desarrollos habitacionales sustentables

Para generar los factores finales, se realizó una normalización en escala de 0–255, para ello se aplicó la lógica borrosa, que evalúa la posibilidad de que cada píxel pertenezca a un conjunto difuso mediante la evaluación de una serie de funciones de pertenencia. Para las variables cualitativas se debe realizar previamente el método de comparación por pares de Saaty (1980). Una vez normalizadas todas las variables, se clasificaron por orden de importancia, con el cual se establecieron las preferencias relativas a las distintas alternativas por medio de una serie de comparaciones entre pares de los factores, es decir, se establecen las prioridades o importancia relativa (a_{ij}) ya sea de las alternativas o de los factores comparándolos en un juicio de valor. En este caso, se empleó la siguiente escala de medida.

1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Extrema	Fuerte	Moderada	Igual	Igual	Moderada	Fuerte	Fuerte	Extrema
Menos importante				Más importante				

Para el caso de este trabajo se utilizó como regla de decisión la sumatoria lineal ponderada, el nivel de adecuación de cada alternativa se halla sumando el resultado de multiplicar el valor de cada criterio por su peso:

$$r_i = \sum_{j=1}^n w_j v_{ij}$$

Donde:

r_i es el nivel de adecuación de la alternativa i

w_j es el peso del criterio j

v_{ij} es el valor ponderado de la alternativa i en el criterio j

Con el módulo de MCE (*Multicriteria Evaluation*) de software SIG Terrset, se realizó el proceso de decisión, el resultado es un mapa de adecuación óptima con valores de 0 a 255. Para obtener las categorías se realizó una clasificación de mapa final reteniendo todos aquellos pixeles cuyo valor de adecuación alta estuviera entre los 20 primeros, los siguientes 20 con valor de adecuación moderada y así sucesivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Categorías de orden.

<i>Nivel de adecuación</i>	<i>Características</i>
<i>Alta</i>	Sin limitaciones para el uso, o limitaciones de menor cuantía que no afectan ni aumentan considerablemente los costos.
<i>Moderada</i>	Limitaciones moderadamente graves, que reducen los beneficios, o implica riesgos de pérdidas mínimas.
<i>Marginal</i>	Las limitaciones para el uso son graves y la balanza entre costos y beneficios hace que su utilización solo se justifique de manera marginal.
<i>No apta actualmente</i>	Tierras cuyas limitaciones podrían eliminarse con medios técnicos o insumos, pero estas modificaciones en la actualidad son impensables.
<i>No apta permanentemente</i>	Limitaciones graves, de índole generalmente físicas, que se suponen insalvables a largo plazo.

Fuente: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU).

La última fase metodológica fue realizar una comparación espacial de los conjuntos habitaciones que fueron autorizados por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Metropolitano del Gobierno del Estado de México desde al año de 1999 a la fecha con el modelo obtenido de la evaluación multicriterio. Lo anterior con el fin de saber la cantidad y porcentaje de conjuntos urbanos que están ubicados en cada nivel de adecuación: aptitud alta, moderada, marginal, no aptos actualmente o no aptos permanentemente según el modelo obtenido.

RESULTADOS

La tabla 6 muestra el resultado de la tabulación cruzada, en la diagonal de la matriz se ubica la cantidad en hectáreas del territorio que se ha mantenido estable entre los años 2000 y 2018, mientras que fuera de la misma, se muestran los cambios ocurridos. En cuanto a la categoría urbano que es la que más interesa, los resultados muestran que la expansión urbana en la zona

metropolitana de Toluca fue a expensas de las áreas agrícolas y en menor medida de las zonas forestales y pastizales.

Tabla 3. Matriz de cambios 2000 - 2018.

	Agri- cul- tura	Cuer- pos de agua	Fores- tal	Hume- dal	Pasti- zal	Urba- no	Total	Pérdi- da
<i>Agricul- tura</i>	125,47 8.4	294.8	3,449. 8	967.0	963.4	15,75 0.5	146,90 3.8	21,42 5.4
<i>Cuer- pos de agua</i>	438.8	1,733 .6	57.8	114.0	2.6	22.4	2,369.2	635.6
<i>Fores- tal</i>	5,741.5	254.4	55,44 2.7	7.6	2,330. 7	648.9	64,425. 8	8,983. 1
<i>Humed- al</i>	57.7	6.3	13.9	1,638. 3	6.9	50.7	1,773.7	135.5
<i>Pasti- zal</i>	371.6	1.3	750.3	1.4	3,009. 8	248.9	4,383.2	1,373. 4
<i>Urba- no</i>	678.2	17.8	123.1	0.9	84.8	18,23 6.1	21,140. 9	904.8
<i>Total</i>	134,76 6.1	2,308 .2	59,83 7.6	2,729. 1	6,398. 2	34,95 7.4	240,99 6.5	35,45 7.8
<i>Ganan- cia</i>	9,287.7	574.7	4,394. 9	1,090. 8	3,388. 4	16,72 1.3	35,457. 8	

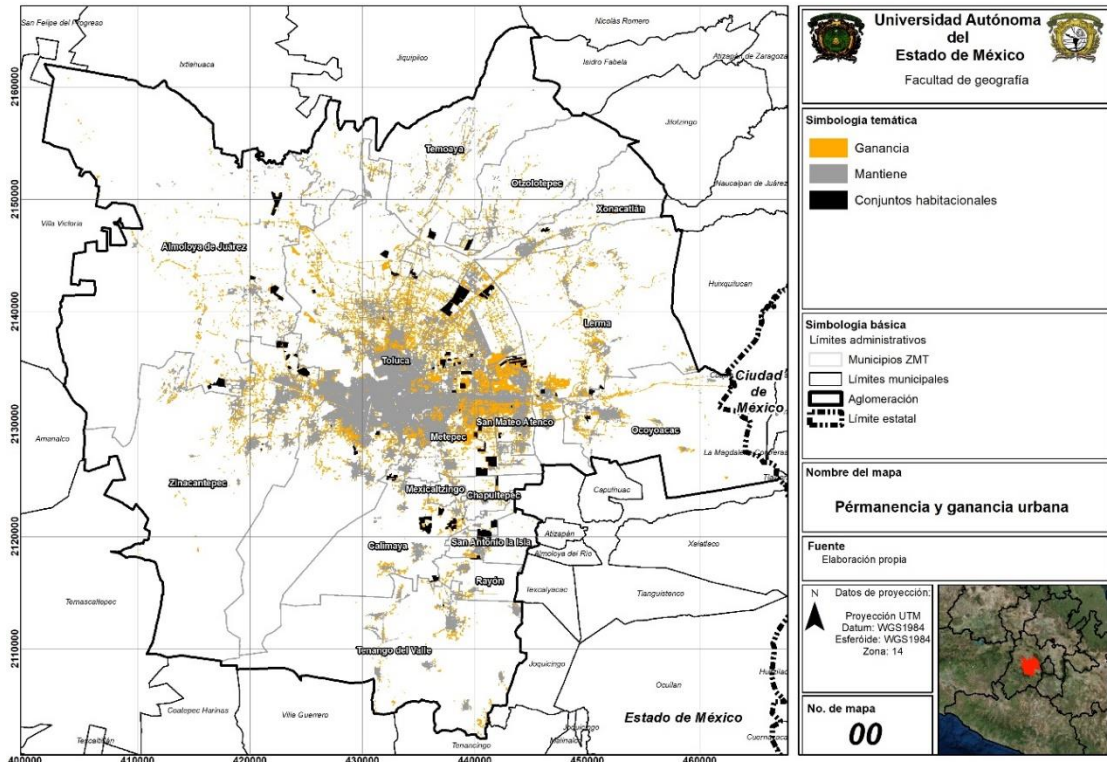
Fuente: Elaboración propia.

De las 21,425.4 has, que perdieron las zonas agrícolas, 15,750.5 has. Pasaron a ser zonas urbanas, las otras ganancias de lo urbano provienen de cuerpos de agua (22.4 has), zonas forestales (648.9 has.), humedales (50.7 has.) y pastizales (248.9 has). En el mapa 1 se puede observar las zonas de ganancia y la ubicación espacial de los conjuntos urbanos. Por su parte, en la figura 3 se presenta la evolución de las autorizaciones de los conjuntos urbanos desde enero de 1999, en este caso el primer conjunto urbano registrado en la base, se autorizó en 2001, lo que sin duda fue el inicio de una fuerte intervención del sector inmobiliario privado.

En cuanto al modelo de localización óptima, las figuras 4 y 5 muestran las imágenes de las variables cuantitativas y cualitativas normalizadas, donde los

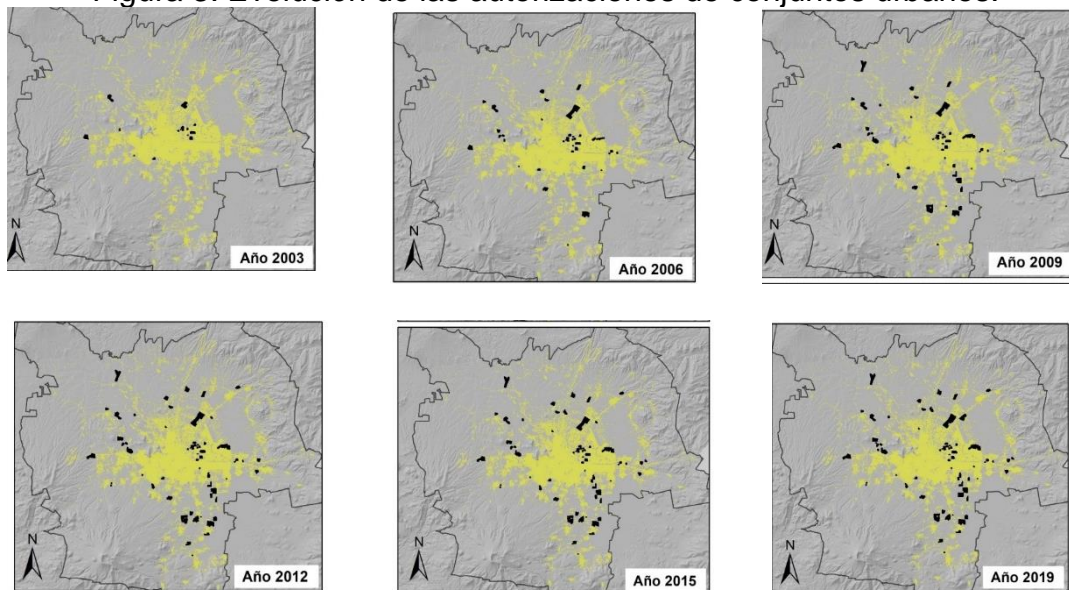
colores rojos son los más óptimos y los colores verdes los menos óptimos para la ubicación de los conjuntos urbanos.

Mapa 1. Zonas de ganancia de la categoría urbano



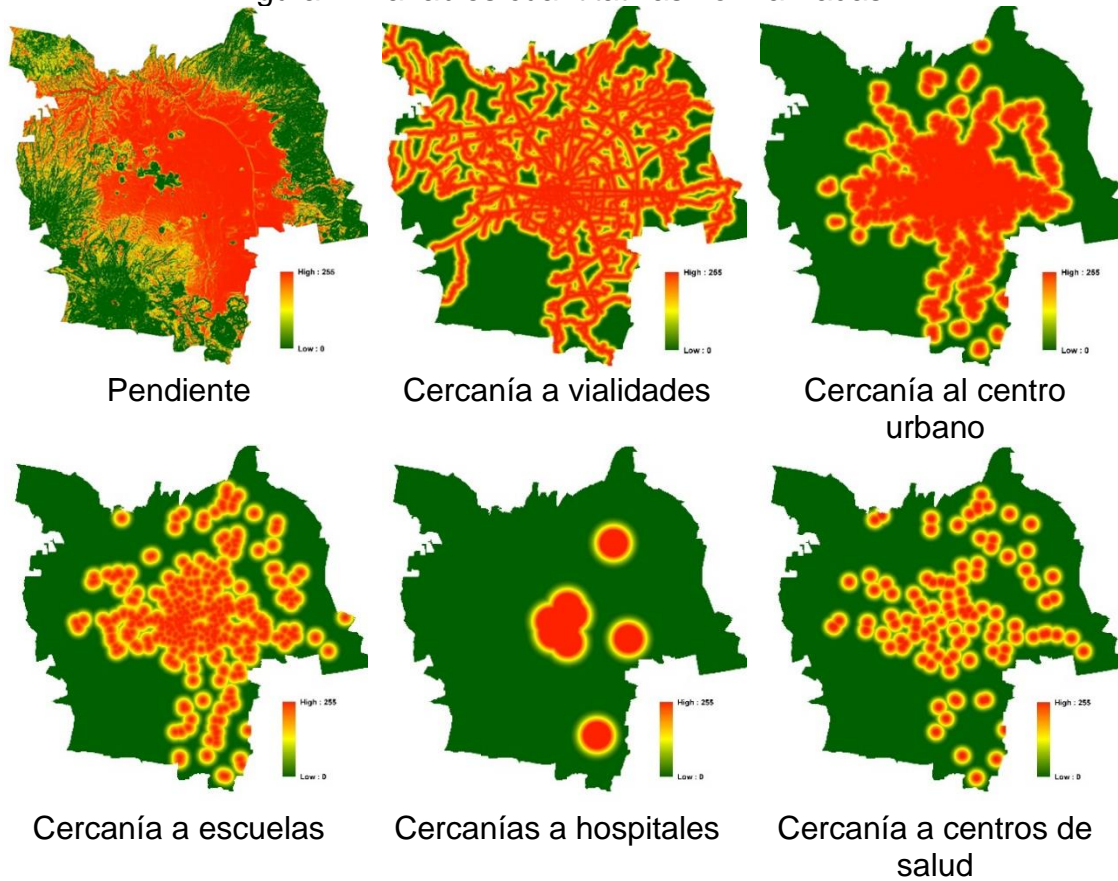
Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Evolución de las autorizaciones de conjuntos urbanos.



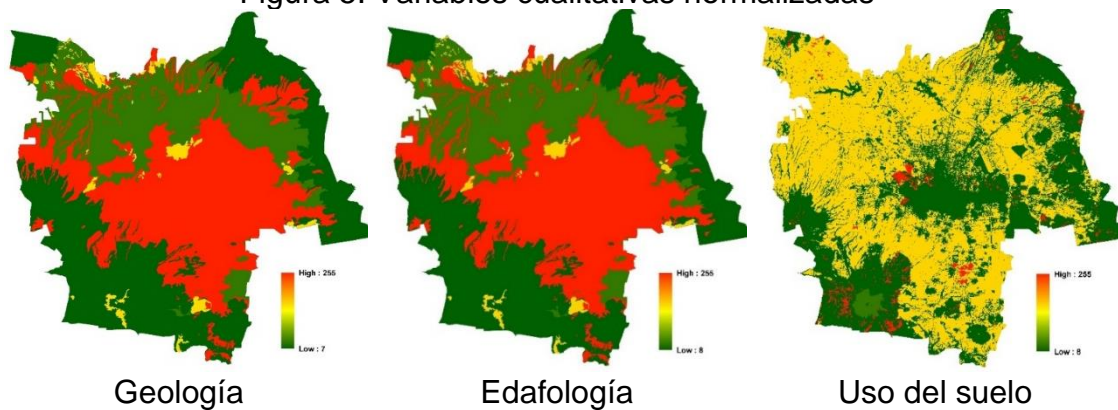
Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Variables cuantitativas normalizadas



Fuente: Elaboración propia.

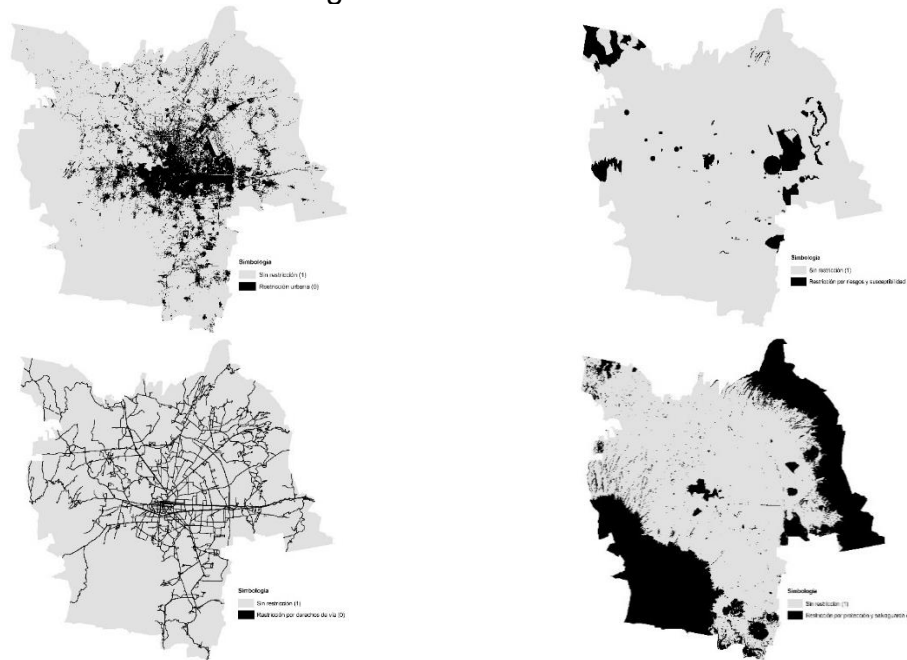
Figura 5. Variables cualitativas normalizadas



Fuente: Elaboración propia.

Las restricciones son mapas booleanos, es decir 0 donde NO se permite la actividad y 1 donde se permite. En este caso se generan restricciones en todas las vías y derechos de vías de comunicación, en las corrientes y cuerpos de agua, así como en las zonas urbanas, las zonas de bosques, áreas protegidas y sobre todo en zonas que presentan riesgos para la población (Figura 6).

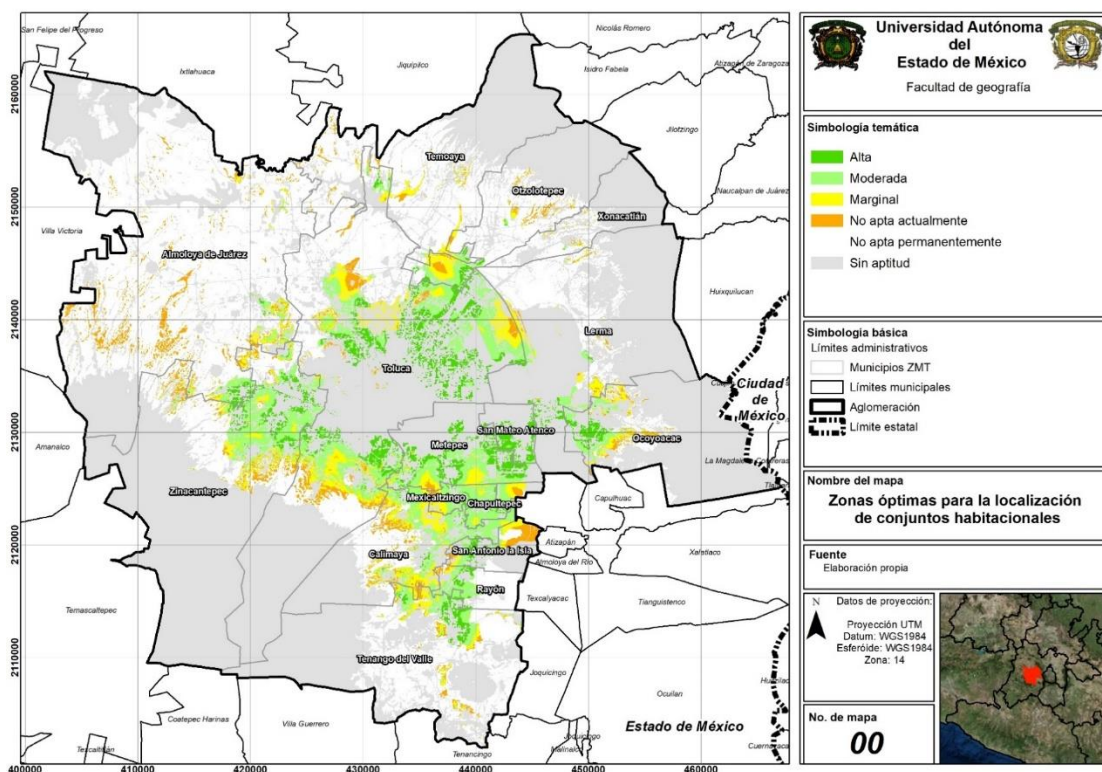
Figura 6. Restricciones



Fuente: Elaboración propia

El mapa final muestra en color verde fuerte las zonas con alta aptitud para la localización de conjuntos urbanos, las cuales están concentradas en los espacios que ha dejado la misma expansión urbana, conocidos como vacíos urbanos, siendo áreas ideales por la cercanía a los servicios básicos, equipamiento, además de la contigüidad con lo urbano consolidado. Las áreas con aptitud moderada en color verde claro, donde las limitaciones son ligeras y tienen cercanía con el área urbana, los servicios y equipamiento no disminuyen considerablemente. Para el caso de la aptitud marginal, disminuyen los servicios y equipamiento, además que son zonas alejadas, aumentando el tiempo de traslado al centro urbano. En el caso de las zonas que no son aptas actualmente no cumplen con los requerimientos necesarios, pero son suelos baratos al estar alejados, y el costo para un desarrollador aumenta. Finalmente, las áreas no aptas permanentemente tampoco cumplen con los requerimientos, no es muy viable el desarrollo de conjuntos por la lejanía, limitación de servicios, equipamiento y condiciones físicas del terreno (Mapa 2).

Mapa 2. Mapa de aptitud



Fuente: Elaboración propia

Además de lo anterior, se realizó una cuantificación por tipo de aptitud por municipio; se observa que los municipios de Toluca y Metepec tienen mayores áreas de aptitud para el desarrollo de conjuntos urbanos, el primero cuenta con 41.8% de aptitud alta, el segundo cuenta con 15.6%, le sigue Zinacantepec con 10% y el resto con un porcentaje menor de los 6%. Para la aptitud moderada, Toluca se encuentra por encima de los demás con 28.9% del total de aptitud moderada, le sigue Zinacantepec con 16.2% y Calimaya con 12.8%. Con respecto a la aptitud marginal, Toluca cuenta con un 29%, seguido de Calimaya con 14.7%. En las áreas no aptas actualmente tiene como primer lugar Almoloya de Juárez, seguido de Toluca con 18.6% y Zinacantepec con 12.3% el resto están por debajo del 10% (Tabla 7).

Al mapa 3 muestra como resumen la suma del mapa de aptitud y la localización de los conjuntos urbanos.

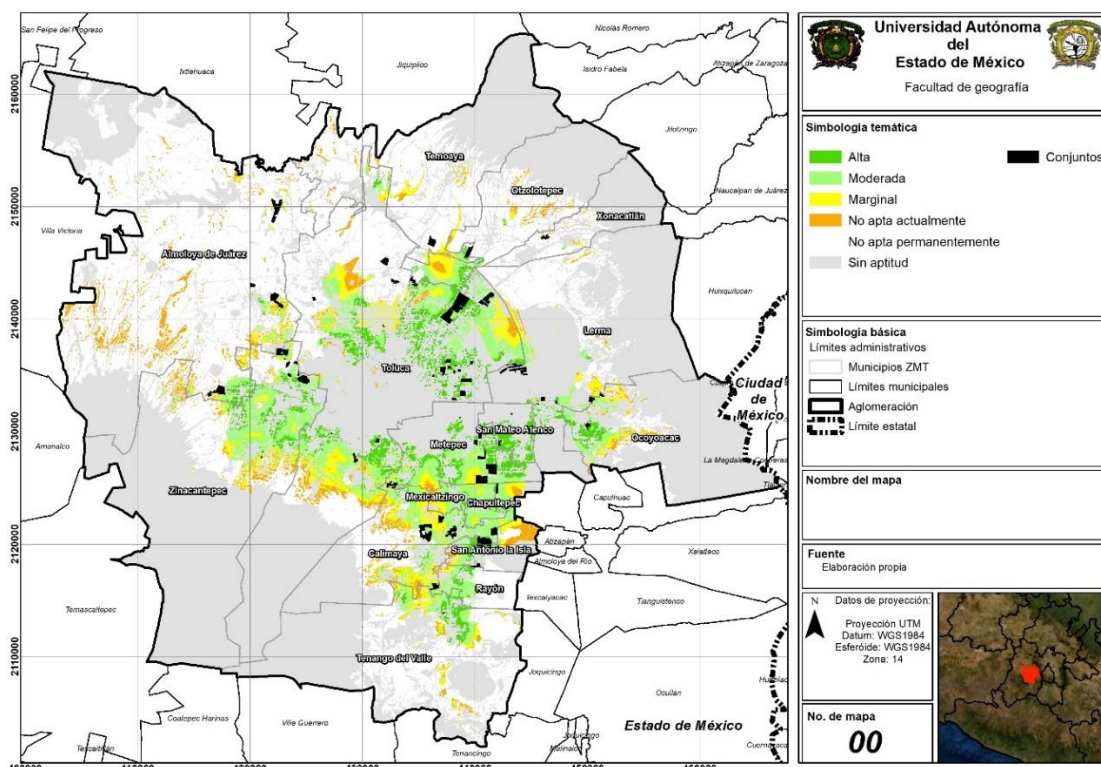
Tabla 7. Tipo de aptitud por municipio en hectáreas y porcentaje

Categoría Municipio	AL	%	MO	%	MA	%	NA A	%	NAP	%
<i>Almoloya de Juárez</i>	182	2.7	431	3.6	388	5.5	1,672	27.9	31,038	41.3
<i>Calimaya</i>	108	1.6	1,530	12.8	1,031	14.7	515	8.6	2,254	3.0
<i>Chapultepec</i>	64	0.9	492	4.1	171	2.4	61	1.0	50	0.1
<i>Lerma</i>	164	2.4	296	2.5	317	4.5	131	2.2	4,484	6.0
<i>Metepec</i>	1,056	15.6	1,125	9.5	407	5.8	54	0.9	5	0.0
<i>Mexicaltzingo</i>	52	0.8	532	4.5	229	3.3	40	0.7	3	0.0
<i>Ocoyoacac</i>	336	5.0	406	3.4	303	4.3	298	5.0	1,141	1.5
<i>Otzolotepec</i>	168	2.5	304	2.5	420	6.0	332	5.5	4,150	5.5
<i>Rayón</i>	128	1.9	398	3.3	77	1.1	35	0.6	1,250	1.7
<i>San Antonio la Isla</i>	143	2.1	243	2.0	201	2.9	334	5.6	261	0.3
<i>San Mateo Atenco</i>	448	6.6	62	0.5	1	0.0	0	0.0	0	0.0
<i>Temoaya</i>	34	0.5	84	0.7	277	3.9	287	4.8	9,042	12.0
<i>Tenango del Valle</i>	375	5.5	627	5.3	446	6.3	331	5.5	7,239	9.6
<i>Toluca</i>	2,824	41.8	3,440	28.9	2,038	29.0	1,115	18.6	8,320	11.1
<i>Xonacatlán</i>	1	0.0	11	0.1	20	0.3	48	0.8	1,352	1.8
<i>Zinacantepec</i>	677	10.0	1,926	16.2	697	9.9	737	12.3	4,567	6.1
Total	6,761	100	11,908	100	7,022	100	5,992	100	75,156	100

AL=Alta, MO=Moderada, MA=Marginal, NAA=No apta actualmente, NAP=No apta permanentemente

Fuente: Elaboración propia

Mapa 3. Mapa de aptitud y ubicación actual de los conjuntos urbanos



Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 muestra el total de conjuntos urbanos por municipio, su nivel de aptitud y la cantidad de conjuntos por nivel de aptitud con respecto al modelo desarrollado; en otras palabras, la tabla muestra la situación actual de los conjuntos urbanos actuales con respecto al modelo de aptitud mostrando el orden de jerarquía en la que se encuentra.

Tabla 8. Situación actual de los conjuntos urbanos

Municipio	Aptitud	Número de conjuntos
<i>Almoloya de Juárez</i>	Moderada	2
	No apta permanentemente	4
<i>Calimaya</i>	Moderada	8
	Marginal	1
<i>Chapultepec</i>	Moderada	1
<i>Lerma</i>	Alta	12
	Moderada	1
<i>Metepec</i>	Alta	5
	Moderada	3
	Marginal	2
<i>Ocoyoacac</i>	Alta	1
	Moderada	3

	Marginal	1
<i>Otzolotepec</i>	No apta permanentemente	1
<i>San Antonio la isla</i>	Alta	3
<i>San mateo Atenco</i>	Alta	3
<i>Temoaya</i>	No apta permanentemente	3
<i>Tenango del Valle</i>	Alta	1
<i>Toluca</i>	Alta	25
	Moderada	4
	No apta permanentemente	4
<i>Xonacatlán</i>	No apta permanentemente	1
<i>Zinacantepec</i>	Alta	3
	Moderada	7
	Marginal	1

Fuente: Elaboración propia

El municipio de Toluca concentra el mayor número de conjuntos urbanos siendo un total de 33, sin embargo, 25 de estos conjuntos se encuentran dentro de la aptitud alta, 4 conjuntos en aptitud moderada y 4 en aptitud no apta permanentemente. Los municipios que tienen mayor cantidad de conjuntos urbanos en aptitud alta son Toluca (25), Lerma (12) y Metepec (5), es decir que cumplen con los requerimientos necesarios establecidos en el modelo. Si sumamos el número de conjuntos que se ubican en aptitud alta, tenemos que 53% de ellos están en esta favorable situación, sin duda un descubrimiento significativo en esta investigación.

CONCLUSIONES

En este tipo de modelos, la aplicación en conjunto de la evaluación multicriterio y los SIG los convierten en herramientas poderosas, capaces de generar buenos resultados. Además, la implementación de estas técnicas, permite abordar eficientemente diversos problemas de carácter territorial, lo que representa un gran potencial metodológico y técnico para el ordenamiento territorial. La

implementación de estos modelos en los proyectos inmobiliarios sería de gran apoyo para las empresas dedicadas a la construcción, ya que podría evitar que se realice una mala planeación en la ubicación de los conjuntos y puede tener como resultado diversos problemas y como consecuencia el abandono del proyecto.

El modelo pudo detectar que el 53% de los conjuntos urbanos autorizados del periodo 2000 – 2018, se desarrollaron dentro de los espacios o vacíos urbanos, siendo áreas óptimas por la cercanía de los servicios, equipamiento y centro urbano. Por otro lado, el 13 % de los conjuntos según el modelo no cumplen con los criterios necesarios, esto puede provocar una serie de problemas desde el abandono de la vivienda, inseguridad, falta de servicios y/o lejanía las fuentes de empleo.

Queda demostrado que la expansión urbana en la Zona Metropolitana de Toluca se encuentra en pleno desarrollo. Este es un proceso de expansión que ha reemplazado y que reemplazará progresivamente mayores cantidades de terrenos ocupados anteriormente por coberturas vegetales naturales o semi naturales, es decir que estaban siendo ocupadas por vegetación, zonas agrícolas o incluso eran zonas urbanas y se han visto reacomodadas para dar paso a los conjuntos urbanos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bosque S. J. (2006). Los Sistemas de Información Geográfica en el Estudio de los Problemas Sociales y Territoriales. Universidad de Alcalá, España.
- Collazos, R. (2005). Escenarios de crecimiento urbano en el municipio. UMSS-CLAS: Tesis de maestría profesional en información de suelos para el manejo de recursos naturales.
- CONAVI. (2016). Criterios de entorno para la vivienda social en México.
- Esquivel, M. (2006). "Política habitacional y calidad de vida: imácto de los nuevos desarrollos habitacionales" en CESOP, 2006; La vivienda en México; construyendo análisis y propuestas, México: cnetro de estudios sociales y opinión pública.
- Figuroa, R. (1993). Sistemas de información geográfica: Algunas aplicaciones en planificación y gestión urbana. Revista de Geografía Norte Grande, 25.
- García, E. J. (2008). El proceso de expansión urbana en el uso de suelo y vegetación en el municipio de Juárez Chihuahua. Tijuana.
- Gopar C. M. E. (2004). Forma de organización de los asentamientos irregulares en la sierra Santa Catarina: estudio de caso (predio lomas del paraíso). Universidad Autónoma Metropolitana Unidad de Iztapalapa, México.
- Jiménez S. P. L., Calderón, M. J. R., y Campos, A. H. (2015). Desarrollo habitacional fragmentado y movilidad urbana en la zona metropolitana de Toluca. 20° Encuentro Nacional Sobre Desarrollo Regional en México. Cuernavaca, Morelos: AMECIDER-CRIM, UNAM.
- Limón A., F. (2013). Determinación de zonas óptimas para suelo urbanizable, utilizando evaluación multicriterio y SIG, en el municipio de Ocoyoacac, Estado de México. Toluca, UAEMéx.
- Maskrey, A. (1998). Navegando entre Brumas, La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de riesgos en América Latina. RED.
- Miranda, A. (2013). Desarrollo urbano y grandes conjuntos habitacionales. En Los Conjuntos Habitacionales como Agente de Densificación Masiva de Periferia en la Ciudad de México: Ixtapaluca (pág. 8). Ciudad de México.
- Molina, J., y Martínez, O. (2013). Áreas de expansión urbana en Toavar, Mérida-Venezuela. Revista Geográfica Venezolana, 241.
- Pacheco, J. A. (2013). Equipamiento de conjuntos urbanos. La oferta autorizada y no autorizada en el caso de los Sauces IV, Toluca. Toluca.
- Pontius, R., Shusas, E., y McEachern, M. (2004). Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. Agriculture, Ecosystems and Environment, 251-268.
- Saaty, T. (1980). The analytic hierarchy process planning, priority setting, resource allocation. Ed. McGrawHill. 287, p.
- SEDATU. (2017). Guía Metodológica: Elaboración y actualización de programas municipales de desarrollo urbano. México.
- SEMARNAT, INE. (2000). Ordenamiento Ecológico General del Territorio: memoria técnica 1995-2000. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, 540.

Los atlas de riesgos Municipales del Estado de México, como un instrumento de mitigación en caso de inundaciones

*Inocencia Cadena Rivera
Efraín Peña Villada
Universidad Autónoma del Estado de México*

Resumen

Hoy día, el valor de los atlas de riesgos está en que son instrumentos que marcan la diferencia entre la prevención y el desastre. Su función social e institucional radica en que contribuyen a la identificación y reducción del riesgo y al fortalecimiento de las capacidades de respuesta de autoridades y la población expuesta.

En este trabajo, a partir de una revisión documental, se realiza un análisis comparativo de los términos de referencia empleados en los atlas de riesgos municipales del Estado de México y se identifica la cobertura de ellos en los municipios que tienen reincidencias históricas de inundaciones.

Palabras clave: atlas de riesgo, términos de referencia, reincidencia

Introducción.

El valor de los atlas de riesgos es que contribuyen a la identificación y reducción del riesgo por medio de la evaluación y la prevención, mediante actividades para eliminar o reducir la incidencia del evento peligroso, la mitigación y la preparación con acciones que fortalezcan las defensas y la capacidad de respuesta tanto de las autoridades, como de la población expuesta.

El Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED) en su boletín especial titulado Protección Civil, Secretaría de Gobernación, (S/F), establece que, entre los objetivos que se espera de la realización de los atlas de riesgos por parte de los municipios, en cada uno de ellos se pueda ubicar e identificar el tipo y el grado de riesgos existentes de acuerdo con el origen, tanto a escala municipal como de localidad.

El Estado de México se ve afectado por diversos peligros tanto socio organizativos como de tipo natural, en particular los hidrometeorológicos, que se caracterizan por granizadas, trombas, lluvias torrenciales e inundaciones.

Las inundaciones, como factor de riesgo ambiental, cuando ocurren generan doble impacto a la población: sus efectos directos en el momento del evento, y los efectos después del suceso.

Dichas zonas “afectadas por inundación, en parte deben su origen principalmente al crecimiento desmesurado de la población, que ha provocado el desarrollo de grandes asentamientos humanos en terrenos que antiguamente correspondían a zonas lacustres, principalmente al norte y al este del Valle de México, así como en el Valle de Toluca. Aunado a lo anterior, ambas zonas actualmente sufren hundimientos diferenciales del terreno, lo cual ha generado problemas hidráulicos que dificultan el desalojo, no solo de las aguas pluviales, sino también de las aguas residuales generadas por la población”, (Segura, J. Ramos, E. 2005: 9).

“En la actualidad es necesario que la sociedad adquiriera una conciencia y educación en materia de protección civil, que estimule conductas de autoprotección y prevención; así como capacidad de actuación ante calamidades de origen natural o antropogénico, para evitarlas y/o enfrentarlas con el menor daño posible. En situaciones de emergencia, es imprescindible que las autoridades cuenten con un instrumento que integre información suficiente y actualizada para dar respuesta a las demandas de seguridad colectiva ante la existencia de riesgos, como pueden ser los atlas de riesgos municipales, (Coordinación General de Protección Civil del Estado de México” y H. Ayuntamiento de El Oro, Estado de México, 2017:6).

Para los años 2002-2018, periodo de análisis de este trabajo, en la entidad funcionaban cuatro instituciones avocadas a la identificación y elaboración de atlas de riesgos: Secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL), Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), Coordinación General de Protección Civil del Estado de México, y la Comisión del Agua del Estado de México(CAEM). En particular, esta última institución elabora los Atlas de inundaciones a nivel estatal, de las cuales se obtuvo la información para este

trabajo, cuyo objetivo, a partir de una revisión documental, es realizar un análisis comparativo de los términos de referencia empleados en lo atlas de riesgos municipales del Estado de México e identificar la cobertura de ellos en los municipios que tienen reincidencias históricas de inundaciones.

El Atlas de inundaciones núm. XXV realizado por la CAEM (2019), señala los municipios con mayor problemática de afectación de inundaciones en el Estado de México. Así, se identificaron 79 municipios con reincidencias de 0-5 años; de 6-10 años, 26 municipios, y de 11-17 años, 20.

Antecedentes

En “Los atlas de riesgos municipales en México como instrumentos de ordenamiento territorial”, de Ruiz, N. Cazado J. y Sánchez M. (2015), los autores analizaron el entorno político-institucional de los atlas de riesgos, en el contexto de una creciente demanda de articulación de los esquemas de protección civil municipal con los instrumentos de ordenación del territorio y planeación urbana en México. En éste se recuperan los principales **antecedentes** conceptuales, metodológicos, institucionales y legales de productos cartográficos, y analiza sus alcances y limitaciones reales como instrumentos de regulación de uso de suelo. Entre sus resultados, sustentan las razones de la inoperancia de los atlas en el contexto de los gobiernos municipales.

La Academia de Ingeniería, México (2017) en su trabajo “Inventario de Atlas de Riesgos en México”, cita un estudio estratégico (EE) en el que se desarrolló una metodología estandarizada para elaborar atlas de riesgos en México, con una visión integral de los riesgos para que sirva de apoyo a las instituciones que elaboran estos documentos.

El EE está dividido en varias etapas, el documento consultado corresponde a la primera, cuyo objetivo es presentar un inventario de Atlas de riesgos en México a nivel estatal y municipal. También se comparan algunas de las metodologías empleadas en cada una de las instituciones que han participado en la coordinación para la elaboración de atlas, y se identifican y comparan conceptos básicos, así como las definiciones de cada fenómeno y propiedades espacio-

temporales con la finalidad de proponer reformas a los fenómenos de referencia y una metodología homologada para la elaboración de dichos atlas.

En la línea del tiempo (fig. núm.1), Antecedentes de la protección civil en el Estado de México, se muestra que, como resultado de los terremotos de septiembre de 1985 se fundó el comité de Solidaridad Mexiquense en 1986, como un ente de apoyo a tareas de auxilio y reconstrucción. En 1992 se instituyó la dirección de Protección Civil con autoridades para instrumentar, coordinar y evaluar el Sistema Estatal de Protección Civil. La Ley de Protección Civil se establece en 2012, y en el 2014 la Dirección General de Protección Civil forma parte de la Secretaría General de Gobierno. Como se puede observar, en esta entidad siempre se ha puesto particular interés en las leyes y reglamentos para preservar la vida de las personas y sus bienes.

Algunas consideraciones teóricas.

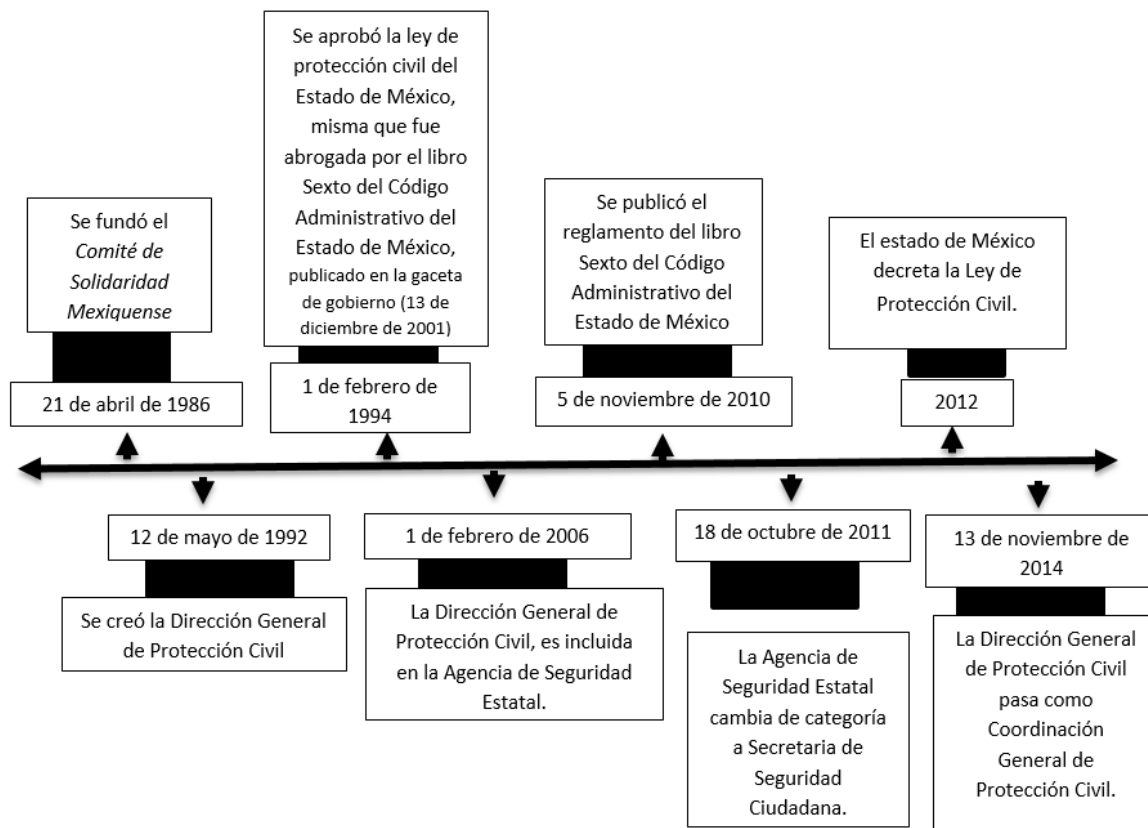
Los elementos de la gestión integral de riesgos, según la Ley de Protección Civil 2017, son el conjunto de acciones encaminadas a la identificación, análisis, evacuación, control y reducción de los riesgos. Estas tareas se encuentran divididas en dos etapas el pre-desastre y el pos desastre; la primera incluye la mitigación del riesgo, que comprende políticas y acciones que disminuyen la vulnerabilidad de un área a los daños producidos por desastres futuros, mediante medidas estructurales y no estructurales (BID, 2001).

El objetivo principal de las acciones no estructurales de mitigación es promover una mejor organización y percepción de los peligros naturales por la comunidad, con la idea de que el impacto de un desastre puede ser reducido cuando su ocurrencia ha sido prevista.

Entre las acciones no estructurales de la mitigación se tiene las de tipo administrativo e institucional, como pueden ser " los Atlas de Riesgos Municipales que son una herramienta que integra información cartográfica y estadística, útil en la elaboración de planes de prevención y auxilio, oportuna toma de decisiones en caso de desastre, así como auxiliar en la integración de otro tipo de trabajos encaminados al desarrollo municipal, procuración de justicia

y seguridad pública”, (Coordinación General de Protección Civil del Estado de México y H. Ayuntamiento de El Oro, Estado de México, 2017:6).

Fig. Núm. 1 Antecedentes de la Protección Civil en el Estado de México.



Fuente: elaboración propia con base a Gobierno del Estado de México, Programa Estatal de la Difusión a la Cultura de Protección Civil. (2016), Ley de Protección Civil del Estado libre y Soberano de México (2012).

Un atlas de riesgos, según la Ley General de Protección Civil (2017), es un Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores que se definen como acontecimientos que pueden impactar a un sistema afectable (población y entorno) y transformar su estado normal en un estado de daños que pueden llegar al grado de desastre, por ejemplo sismos, huracanes e inundaciones, y el resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.

Según el CENAPRED, (2006), tabla núm. 1, indica que un atlas nacional de riesgos será equilibrado con los atlas estatales y municipales por lo que plantea lineamientos generales y criterios uniformes para identificar y cuantificar los peligros, establecer las funciones de vulnerabilidad y estimar el grado de exposición.

Como se observa en la tabla núm. 1, no hay uniformidad en la definición de los atlas de riesgos, la coincidencia radica en que son instrumentos que integran información geográfica y que son sistemas que pueden analizar los peligros, la vulnerabilidad y los riesgos.

Tabla núm. 1. Conceptualización de atlas de riesgo por diferentes dependencias.

AÑO	DEPENDENCIA	DEFINICIÓN
1997-2013	Gobierno del Estado de México, Dirección General de Protección Civil	El atlas de riesgos municipal es un instrumento que integra y procesa información geográfica y/o estadística, organizada y en constante actualización que permite ofrecer resultados que se traducen en insumos para los programas de prevención y auxilio en caso de desastre natural u ocasionado por la misma actividad del hombre.
2006	CENAPRED	Idealmente, un atlas de riesgos se debe concebir como un ente dinámico que sea un sistema integral de información del riesgo de desastres.
2012	Ley de protección Civil del Estado libre y soberano de México	Sistema actualizado de información geográfica, que permite identificar el tipo de riesgos a que están expuestos los servicios vitales, sistemas estratégicos, de las personas, sus bienes y entorno
2017	Ley General de Protección Civil	Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.
S/F	Secretaría de Gobernación, INAFED, (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal).	Un atlas Nacional de Riesgos es un sistema de información, que permite establecer bases de datos y realizar el análisis del peligro, de la vulnerabilidad y del riesgo ante desastres a escala nacional, regional, estatal y municipal.
2015	Torres, L.	Son instrumentos que sirven como base de conocimientos del territorio y de los peligros que puedan afectar a la población y a la infraestructura en el sitio, pero también son herramientas que nos permiten hacer una mejor planeación del desarrollo para contar con infraestructura más segura y de esta forma contribuir a la toma de decisiones para la reducción de riesgos de desastres.

Fuente: elaboración propia con base en Gobierno del Estado de México, Dirección General de Protección Civil, (2013), CENAPRED, (2006), Ley de protección Civil del Estado libre y soberano de México, (2012), Ley General de Protección Civil (2017), Secretaría de Gobernación, (S/F), y Torres, L. (2015).

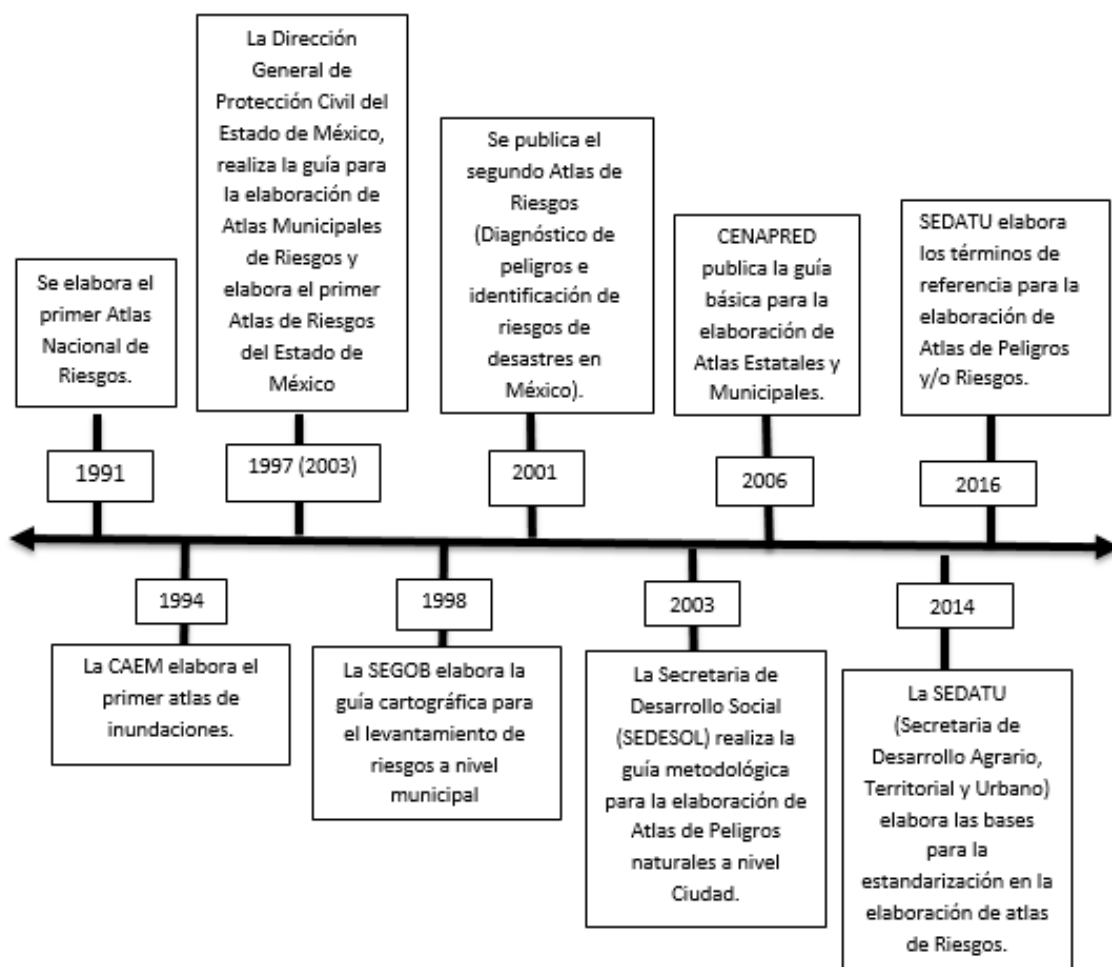
Cuando se habla de un atlas de riesgos, se debe entender que riesgo es la probabilidad de ocurrencia de daños, pérdidas o efectos indeseables sobre sistemas constituidos por personas, comunidades o sus bienes como consecuencia del impacto de eventos o fenómenos perturbadores, y el riesgo se compone del peligro, vulnerabilidad y exposición, CENAPRED, (2006).

Para el peligro se deben tener en cuenta parámetros cuantitativos como la magnitud y la intensidad, para la vulnerabilidad se debe ver el grado de pérdidas esperadas, y la exposición que representa la cantidad de personas, bienes y sistemas que pueden ser dañados, CENAPRED, (2006).

En la fig. núm. 2, titulada Antecedentes de los atlas de riesgos en México, se advierte que a nivel nacional se elabora el primer Atlas Nacional de Riesgos en 1991 que fue editado por la Secretaría de Gobernación, y en el Estado de México, la CAEM realiza el primer atlas de inundaciones en 1994; la Dirección General de Protección Civil prepara la guía para elaborar los atlas de riesgos municipales y se da a conocer el primer atlas de riesgos estatal. En el 2003 la SEDESOL realiza una guía metodológica para los atlas de peligros naturales y en el 2016 la SEDATU realiza los términos de referencia.

El método de este trabajo consistió en un análisis comparativo de los diferentes términos de referencia de las dependencias que elaboraron atlas de riesgos en el Estado de México, para identificar similitudes y diferencias en comparación con la guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos, CENAPRED (2006). Para la cobertura se utilizó como base el atlas de inundaciones núm. XXV (CAEM, 2019), donde se presentan los municipios con reincidencias (repeticiones de año con año) históricas de inundaciones de los años 2002- 2018.

Fig. núm. 2 Antecedentes de los atlas de riesgos en México



Fuente: Ruiz, N., Cazado, S., Sánchez, M. (2015). Instituto de Protección Civil del Estado de México, (2005); Academia de ingeniería. Mexico. (2017)

Resultados.

La tabla núm. 2 contiene los términos de referencia con los que se han elaborado los atlas de riesgo del Estado de México. Al compararse con lo establecido por el artículo 49 de la Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México, 2012, que establece en todas sus fracciones que los atlas de riesgos deben contener datos de riesgos, infraestructura afectable, la intensidad de los fenómenos peligrosos, evaluar la vulnerabilidad física, la SEDATU y la SEDESOL tienen correspondencia con lo que establece la Ley, la diferencia está en que toman en cuenta únicamente fenómenos perturbadores de origen natural. En cuanto a la guía para la elaboración de atlas municipales de riesgos por la

Dirección General de Protección Civil del Estado de México, (2013), la diferencia es que se habla de los subsistemas perturbador, afectable y regulador.

La CAEM únicamente toma en cuenta los fenómenos naturales hidrometeorológicos, y el tipo de inundación que se presenta: urbano y rural.

Tabla núm. 2 Términos de referencia de los Atlas de Riesgos del Estado de México, según diferentes dependencias.

Ley de Protección Civil del Estado libre y Soberano de México (2012)	Bases para la estandarización en la elaboración de atlas de riesgos y catálogo de datos geográficos para representar el riesgo 2014. SEDATU y SEDESOL	Atlas de inundaciones de la CAEM (Comisión del Agua del Estado de México) 2007	Guía para la elaboración de atlas municipales de riesgos, Protección Civil del Estado de México 1997 y 2013.
<p>Artículo 49. El atlas de riesgo deberá contener:</p> <p>I. Los datos estadísticos de los riesgos naturales, sociales y tecnológicos.</p> <p>II. La información relativa al estado que guarda la infraestructura afectable por fenómenos naturales y antropogénicos.</p> <p>III. La estimación espacial de la intensidad de los fenómenos naturales y antropogénicos.</p> <p>IV. Los demás datos e información que permitan evaluar la vulnerabilidad física y el 'peligro</p>	<p>La Secretaría de Desarrollo Social (SESOL) y la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) definen los siguientes lineamientos para apoyar a las autoridades municipales del país con herramientas básicas para el diagnóstico, ponderación y detección de amenazas, vulnerabilidad y riesgos, enfocados a contribuir al ordenamiento territorial con criterios preventivos y de sustentabilidad. Elementos de la estructura del documento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción, antecedentes y objetivo. 2. Mapa base 3. Caracterización de los elementos del medio natural 	<p>El atlas de inundaciones tiene como objetivo identificar los sitios que resultan afectados por fenómenos hidrometeorológicos en la entidad y contribuir a la toma de decisiones de medidas preventivas y correctivas para brindar el auxilio y minimizar los daños a la población. Los mapas identifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • los municipios que fueron afectados por inundaciones, divididos por cuencas como la del Valle de México-Panuco, Río Lerma y Río Balsas. • número de sitios afectados • población afectada • superficie afectada. 	<p>La identificación de riesgos en el contexto municipal y el respectivo desarrollo de un Atlas de Riesgos municipal se encuentra plasmado en la Ley Orgánica Municipal del Estado de México que en su Capítulo Sexto, Artículo 81, dice que debe contener el documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación • Introducción • Aspectos Generales • Mapas Generales • Nomenclátor de Localidades • Descripción y clasificación del subsistema perturbador. • Descripción y clasificación del subsistema afectable • Descripción y clasificación del subsistema regulador

	<p>4. Caracterización de los elementos sociales, económicos y demográficos.</p> <p>5. Identificación de amenazas, vulnerabilidad y riesgos, ante fenómenos perturbadores de origen natural. (zonificación de riesgos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de inundación (urbana o rural) • Principales causas que provocaron las inundaciones. • Reincidencias históricas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planos de referencia geográfica
<p>Elaboración propia con base en: Ley de Protección Civil del Estado del Estado libre y Soberano de México (2012), SEDATU y SEDESOL (2014), CAEM (2007), Gobierno de Estado de México, (2013).</p>			

En la tabla núm. 3, se muestran las similitudes y distinciones de los términos de referencia de los atlas elaborados por diferentes dependencias del Estado de México comparados con CENAPRED, (2006), en su metodología todas coinciden en la identificación de los fenómenos naturales, pero respecto a los antrópicos, la SEDESOL y la SEDATU no los contemplan. La CAEM contempla los hidrometeorológicos.

Tabla núm. 3 Similitudes y distinciones de los términos de referencia de los atlas elaborados por diferentes dependencias en el Estado de México, en comparación con la guía básica del CENAPRED

Guía Básica del CENAPRED	Identificación de los fenómenos naturales y antrópicos que pueden afectar la zona de estudio		Determinación del peligro asociado a los fenómenos identificados		Identificación de los sistemas expuestos y su vulnerabilidad		Evaluación de los diferentes niveles de riesgo asociados a cada tipo de fenómenos		Integración sistemática de la información sobre los fenómenos naturales y antrópicos, peligro, vulnerabilidad y riesgo.	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
SEDESOL Y SEDATU	✓	Caracterización del medio natural y social	✓	Únicamente peligros naturales	✓	No existe evaluación de v.				

Ordenación territorial: sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Dirección General de Protección Civil del Estado de México	✓	Aspectos generales	✓		✓	No existe evaluación de v.				
Comisión del Agua del Estado de México	✓	Únicamente los hidrometeorológicos	✓	A nivel municipal divididos por cuencas y reincidencias historias	✓	No existe evaluación de v.				

Fuente: elaboración propia con base en SEDATU y SEDESOL (2014), CAEM (2007), Gobierno de Estado de México, (2013), CENAPRED (2006). Nota: Similitudes= 1; distinciones = 2

En referencia a la determinación del peligro asociado a los fenómenos identificados, las tres dependencias lo consideran; la CAEM los contempla a nivel municipal divididos por cuencas, lo que no se contempla es la cuantificación del peligro.

En la identificación de los sistemas expuestos y su vulnerabilidad, las cuatro dependencias consideran la identificación de los sistemas expuestos, pero no se realiza la evaluación de la vulnerabilidad.

Respecto a la evaluación de los diferentes niveles de riesgo asociado al tipo de fenómeno natural o antropogénico, en este rubro se debe tener una construcción de escenarios donde se detecten niveles elevados de riesgos para anticipar las pérdidas humanas y materiales. Este aspecto ninguna dependencia lo incluye.

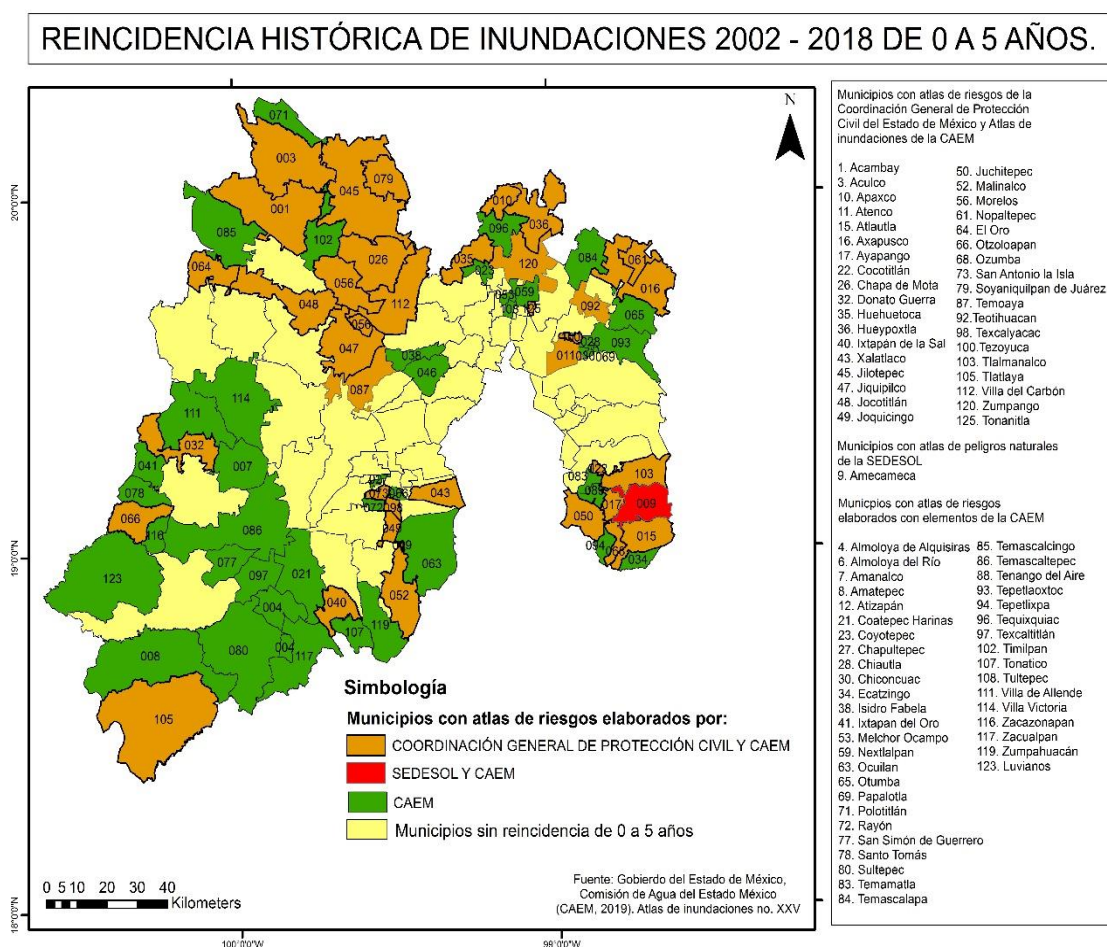
La integración de la información sobre los fenómenos naturales o antrópicos, peligro, vulnerabilidad y riesgo considerando los recursos técnicos y humanos, CENAPRED (2006) establece que debe considerarse cartografía adecuada, y seleccionar un sistema en el que se integre, procese y visualicen los resultados del análisis de riesgo, ninguna de las dependencias lo contempla.

Ordenación territorial: sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Referente a la cobertura de los atlas de riesgos con elementos de la SEDATU y SEDESOL; en 2011, esta última elaboró los atlas de los municipios de: Amecameca, Chicoloapan, Nicolás Romero, Chimalhuacán, y Valle de Chalco Solidaridad, y en el 2015 el de Oztolotepec. La SEDATU, los de los municipios de Teoloyucan en 2014, en el 2016 el de la Paz, en el 2017 Tenango del Valle y en el 2014 el de Atlacomulco.

De los 79 municipios con reincidencia de inundaciones de 0-5 años, fig. núm.3, en 36 tienen atlas de la Coordinación General de Protección Civil y uno de la SEDESOL, los 42 ayuntamientos restantes o no han presentado inundaciones o tienen únicamente atlas de la CAEM.

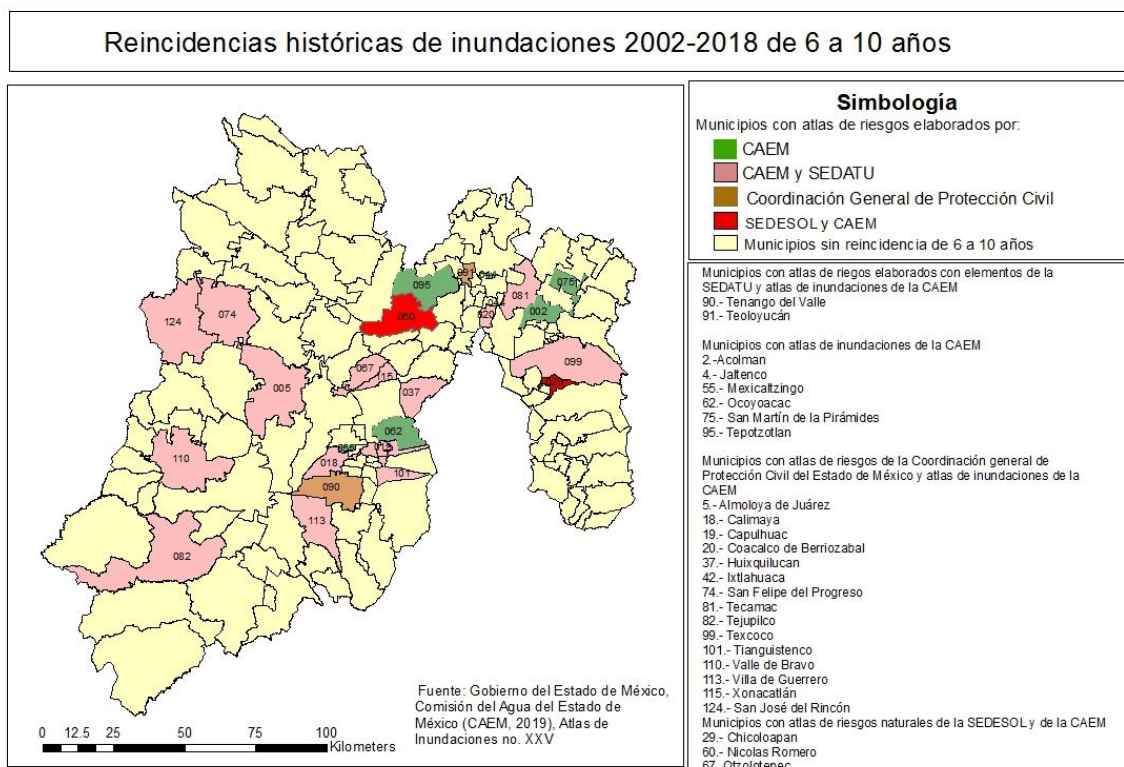
Fig. núm. 3 Cobertura de los municipios con atlas de riesgos elaborados por la Coordinación General de Protección Civil, SEDESOL, CAEM., con una reincidencia de inundaciones de 0-5 años.



De los municipios con reincidencia de inundaciones entre 6-10 años, fig. núm. 4, Tenango del Valle y Teoloyucan tienen atlas de riesgos de la SEDATU, 16 son

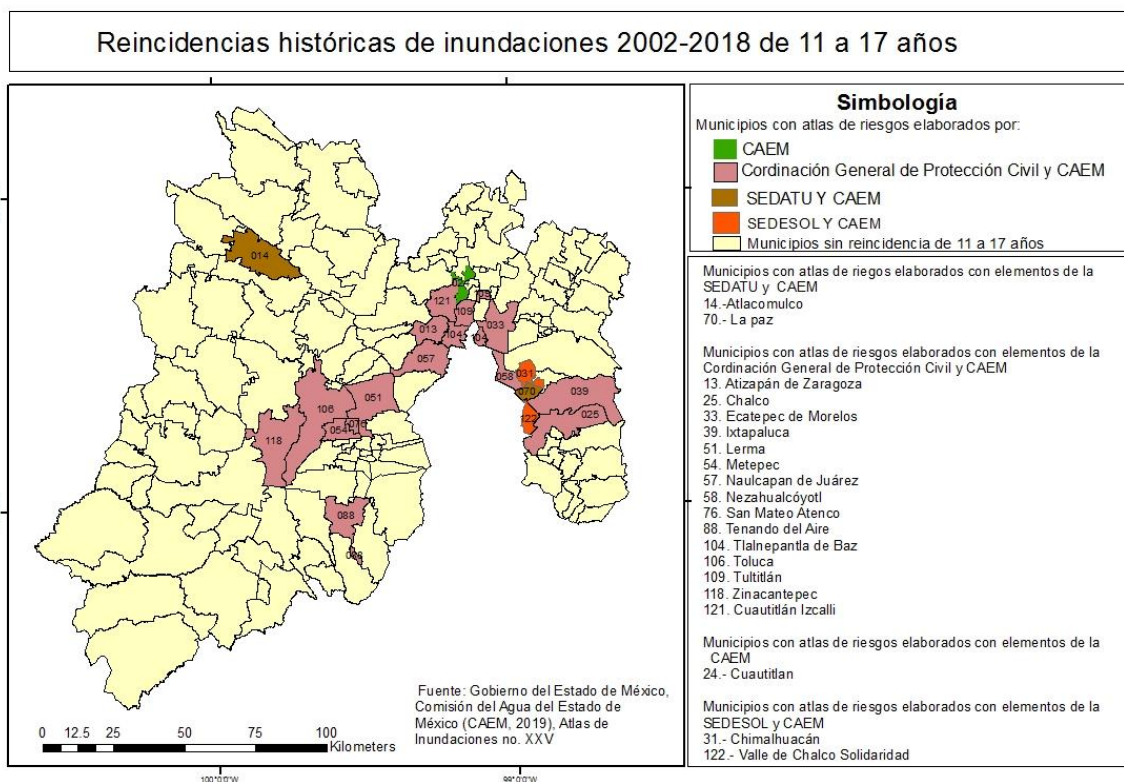
elaborados por la Coordinación General de Protección Civil del Estado de México, dos por la SEDESOL Chicoloapan y Nicolás Romero y por la CAEM Acolman, Jaltenco, Mexicalcingo, Ocoyoacac, San Martín de las Pirámides y Tepetzotlán.

Fig. núm. 4 Cobertura de los municipios con atlas de riesgos elaborados por la Coordinación General de Protección Civil, SEDESOL, SEDATU, CAEM., con una reincidencia de inundaciones de 6-10 años.



La fig. núm.5 presenta los 20 municipios con reincidencia de inundaciones entre 11-17 años. Son los que generalmente se inundan año con año, todos tienen atlas de riesgos sea de la SEDESOL, SEDATU o la Coordinación de Protección Civil, además, todos tienen atlas de riesgos de la CAEM. Con estos últimos la dependencia realiza acciones de vigilancia en los sitios susceptibles de inundación, lo que permite tener una alerta temprana y la posibilidad de instalar campamentos de atención ciudadana, como en los municipios de Tejupilco, Texcoco, La paz.

Fig. núm. 5 Cobertura de los municipios con atlas de riesgos elaborados por la Coordinación General de Protección Civil, SEDESOL, SEDATU, CAEM.



Conclusiones:

La revisión documental permitió constatar que no existe una coincidencia en la conceptualización de los Atlas en todas las dependencias; asimismo, la parte normativa, si bien establece requerimientos como la estimación de la intensidad de los peligros y análisis de la vulnerabilidad, las dependencias no lo hacen al elaborar los documentos. Además, la SEDESOL y la SEDATU únicamente se abocan a la evaluación de los fenómenos naturales, y deja de lado los socio-organizativos; en cambio la CAEM contempla solo los hidrometeorológicos.

En la identificación de los sistemas expuestos y el estudio de su vulnerabilidad queda pendiente la evaluación de los diferentes niveles de riesgo asociado al tipo de fenómeno natural o antropogénico. Además, ninguna dependencia cubre el rubro de referente a la construcción de escenarios para detectar niveles de riesgos para anticipar las pérdidas.

Finalmente, respecto a la integración de la información sobre los fenómenos naturales o antrópicos, peligro, vulnerabilidad y riesgo, se carece de cartografía

adecuada y de un sistema en el que se integre, procese y visualice los resultados del análisis de riesgo que se establecen por el CENAPRED (2006).

Bibliografía.

- Academia de Ingeniería, México, (2017). Inventario de Atlas de Riesgos en México, Comisión Federal de Electricidad, México.
- Banco Interamericano de Desarrollo, (2001), Gestión de riesgo de Desastres Naturales, Sección de publicaciones de la oficina de Relaciones externas del BID, Washington D. C., Estados Unidos.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, (2017), Ley General de Protección Civil, Secretaría de Servicios Parlamentarios, México.
- Gobierno del Estado de México, (2012), Ley de Protección Civil del Estado Libre y Soberano de México, La H. LVII, Legislatura del Estado de México, México.
- Gobierno del Estado de México, (2013), Guía para la elaboración de atlas municipales de riesgos, Dirección General de Protección Civil, México.
- Gobierno del Estado de México, (2016), Programa Estatal de la Difusión de la Cultura de Protección Civil, Coordinación General de Protección Civil, Estado de México, México.
- Gobierno del Estado de México, (2017), Atlas de Riesgos del municipio de el Oro, Gaceta Municipal del Ayuntamiento de el Oro, México.
- Gobierno del Estado de México, (2019), Atlas de inundaciones No. XXV, Reincidencias Históricas 2002-2018, Comisión del Agua del Estado de México, México.
- Ruiz, N., Casado, J, Sánchez, M., (2015), Los Atlas de Riesgo municipales en México como instrumentos de ordenamiento territorial, Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, núm. 88 pp.146-162, México.
- Secretaría de Gobernación, (S/F), Boletín especial Protección Civil, Instituto de Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, México.
- Segura, J. Ramos, E. (2005), Evaluación de algunas zonas de inundación en el Estado de México, Instituto de Protección Civil del Estado de México, cuaderno de investigación 6, Estado de México.
- Secretaría de Desarrollo Agrario territorial y Urbano, (2014), Bases para la estandarización en la elaboración de atlas de riesgos y catálogo de datos geográficos para representar el riesgo, subsecretaría de Ordenamiento Territorial, México.
- Secretaría de Gobernación, (2006), Guía básica para la elaboración de atlas estatales y municipales de peligros y riesgos, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), México.
- Torres, L. (2015), ¿Cuál es la utilidad de los atlas de riesgos?, Centro Nacional de Prevención de Desastres, 2ª Convención Nacional de Protección Civil, México.