

# Vulnerabilidad, Resiliencia y Ordenamiento Territorial

Marcela Virginia Santana Juárez, Guadalupe Hoyos Castillo, Giovanna Santana Castañeda, Francisco Zepeda Mondragón y Juan Roberto Calderón Maya

(Coordinadores)

Red Internacional de Territorios, Sustentabilidad  
y Gobernanza en México y Polonia (RETESyG)



Este libro fue positivamente dictaminado conforme a los lineamientos editoriales de la Facultad de Geografía y de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, UAEM.

## Vulnerabilidad, resiliencia y ordenamiento territorial

Cordinadores

Marcela Virginia Santana Juárez, Guadalupe Hoyos Castillo, Giovanna Santana Castañeda, Francisco Zepeda Mondragón y Juan Roberto Calderón Maya

1ª edición 2018

D.R Universidad Autónoma del Estado de México

Instituto Literario núm. 100 ote.

C.P. 50000, Toluca, México

Tel: (52)722 277 3835 y 36

<http://www.uaemex.mx>



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons Atribución 2.5 México (ccby 2.5). Para ver una copia de esta licencia visite <http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/mx>. Puede ser utilizada con fines educativos, informativos o culturales siempre que se cite la fuente. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>

**ISBN electrónico: 978-607-422-957-8**

Hecho en México

Made in México

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores. Queda prohibida la reproducción parcial o total del contenido de la presente obra, sin contar previamente con la autorización por escrito del editor en términos de la Ley Federal del Derecho de Autor y en su caso de los tratados internacionales aplicables.

## Contenido

Presentación	15
<b>Saberes comunitarios</b>	
Aspectos espaciales de las políticas oficiales frente a las lenguas indígenas y minoritarias en México y Polonia <i>Krzysztof Zabecki</i>	19
Vulnerabilidad alimentaria, económica y sociocultural de los nahuas de la Huasteca hidalguense frente a los desafíos del nuevo siglo <i>Zofia Piotrowska-Kretkiewicz</i>	45
Propuesta teórico-metodológica de un sistema agrícola sustentable desde las ciencias ambientales <i>María Dolores Medina Miranda</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>Miguel Ángel Balderas Plata</i>	81
Saberes locales aplicados en los huertos familiares para la resiliencia socioambiental y la diversidad biocultural <i>José Carmen García Flores</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>Miguel Ángel Balderas Plata</i> <i>José Isabel Juan Pérez</i>	107
Gestión ambiental para la preservación de una estrategia agroecológica: los huertos familiares <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>Roberto Franco Plata</i> <i>José Carmen García Flores</i>	135
<b>Vulnerabilidad y territorio</b>	
El ocaso de la era migratoria y la vulnerabilidad de la seguridad humana en Altar, Sonora <i>Katherine Mungaray Padilla</i>	172
La vulnerabilidad de la agricultura modernizada: el caso del cultivo de nuez en la Costa de Hermosillo <i>Rocio Dolores Muñoz Ibarra</i> <i>Ryszard E. Rózga Luter</i>	197

La vulnerabilidad y resiliencia, marginación y pobreza, México, 2010 <i>Agustín Olmos Cruz</i> <i>Elsa Mireya Rosales Estrada</i> <i>Fernando Carreto Bernal</i>	223
Factores socioeconómicos de vulnerabilidad en las ciudades medias del Estado de Guerrero, México <i>Neftalí García Castro</i> <i>Salvador Villerías Salinas</i>	244
Gestión del riesgo y resiliencia en el municipio de Toluca <i>Lilia Angélica Madrigal García</i> <i>Alberto Sánchez Romero</i> <i>Samuel Pérez Alaba</i>	270
Indicadores socioeconómicos para el diagnóstico territorial del estado de Guerrero <i>Salvador Villerías Salinas</i> <i>Neftalí García Castro</i> <i>Iliana Villerías Alarcón</i>	298
Vulnerabilidad territorial por residuos sólidos: problemática de la basura en dos vertientes opuestas <i>Rebeca Angélica Serrano Barquín</i> <i>Marcela Virginia Santana Juárez</i> <i>Giovanna Santana Castañeda</i>	319
<b>Ambiente y territorio</b>	
Perfil de resiliencia urbana de Ciudad Juárez ante amenazas físico naturales <i>María Milagros Campos Vargas</i> <i>José Francisco Monroy Gaytán</i> <i>Alonso Reyes López</i>	335
Inventario geográfico ambiental de las áreas verdes en la ciudad de Toluca, México <i>Julio César Hernández Romero</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>José Isabel Juan Pérez</i> <i>Roberto Franco Plata</i> <i>Mirosława Czerny</i>	375
Importancia socioambiental del parque Otomí-mexica del estado de México <i>Daniel Villegas Martínez</i> <i>Jesús Gastón Gutiérrez Cedillo</i> <i>Luis Miguel Espinosa Rodríguez</i>	403

*Jerzy Makowski*

Factor de cambio antropogénico detectado en los ecosistemas del parque estatal Sierra Morelos: el crecimiento poblacional

*Georgina Sierra Domínguez*

*Patricia Flores Olvera*

*Carlos Alberto Pérez Ramírez*

435

Indicadores sistémicos para evaluar espacialmente la gestión del agua en la cuenca del río nenetzingo, estado de México

*Luis Ricardo Manzano Solís*

*Miguel Ángel Gómez Albores*

*Marcela Virginia Santana Juárez*

*Giovanna Santana Castañeda*

460

Propuesta metodológica para la evaluación del patrimonio geomorfológico como una alternativa de gestión ambiental

*Araceli León González*

*Luis Miguel Espinosa Rodríguez*

482

Propuesta del uso del lirio acuático para remover contaminantes de aguas residuales domésticas

*Eduardo Campos Medina*

*Salvador Adame Martínez*

*Rosa María Sánchez Nájera*

503

## **Salud y territorio**

Análisis espacio-temporal de la mortalidad en el estado de México

*Marcela Virginia Santana Juárez*

*Jesús Emilio Hernández Bernal*

*Giovanna Santana Castañeda*

*Elsa Mireya Rosales Estrada*

528

Análisis espacio-temporal de la distribución espacial de la mortalidad infantil en el estado de México

*Christian Ivan Sánchez Carrillo*

*Marcela Virginia Santana Juárez*

*Giovanna Santana Castañeda*

*Noel Bonfilio Pineda Jaimés*

567

Análisis de la vulnerabilidad social en México: un enfoque desde los determinantes sociales de la salud

*Ilíana Villerías Alarcón*

*Gloria Santiago Bautista*

*Salvador Villerías Salinas*

593

Las inundaciones como factor de riesgo para la salud humana: enfermedades transmisibles en México  
*Inocencia Cadena Rivera*  
*Efraín Peña Villada* 615

### **Gobernanza y gestión**

Acerca de la gobernabilidad de la agenda metropolitana en México. El caso de la ciudad de Toluca  
*Guadalupe Hoyos Castillo*  
*Karol Ulises Hernández Lara* 630

Gestión local de la seguridad ciudadana en América Latina y México: aciertos y desafíos  
*Norma Hernández Ramírez*  
*Graciela M. Suárez Díaz*  
*Ruth Moreno Barajas* 663

Gobernanza local: estrategia para el mejoramiento de la vivienda rural sustentable en Zinacantepec, Estado de México  
*Francisco Javier Rosas Ferrusca*  
*Isidro Rogel Fajardo*  
*Carla Melissa Márquez Maldonado*  
*Verónica Miranda Rosales* 686

Toluca: ciudad resiliente e inteligente  
*Verónica Miranda Rosales*  
*Pedro Libien Jiménez*  
*Héctor Campos Alanís*  
*Francisco Javier Rosas Ferrusca* 717

Legislación en materia habitacional: desarrollo del conjunto urbano y su manifestación en el territorio del Estado de México  
*Gloria Angélica Flores Armeaga*  
*Pedro Leobardo Jiménez Sánchez*  
*Juan José Gutiérrez Chaparro* 733

## **Factor de cambio antropogénico detectado en los ecosistemas del parque estatal Sierra Morelos: el crecimiento poblacional**

*Georgina Sierra Domínguez\**

*Patricia Flores Olvera\*\**

*Carlos Alberto Pérez Ramírez\*\**

El objetivo general de la presente investigación es analizar el estado y la tendencia del cambio de la biodiversidad del Parque Estatal Sierra Morelos debido al crecimiento urbano como factor antropogénico acumulado por cientos de años. Se considera que este espacio geográfico ha estado ocupado por el ser humano desde la época prehispánica, en específico por los matlatzincas y sus actividades religiosas y agrícolas; por ser poco estudiados, se desconocen fechas sobre su establecimiento en el Valle de Toluca. La primera referencia que se tiene es de 1519 cuando llegaron los españoles (Velázquez, 1973). La técnica utilizada en la agricultura fue terrazas construidas con rocas sobrepuestas sobre todas las laderas de la zona montañosa, técnica tan exitosa que a la fecha continúa usándose para la producción de maíz, frijol, calabaza, haba, maguey y nopal.

Con la llegada de los españoles, se inició la decadencia no solo de la población original por las enfermedades introducidas, sino también de la biodiversidad por las nuevas técnicas de cultivo, la ganadería, los diferentes patrones de los asentamientos y las relaciones de producción. Con estos antecedentes se sabe que la Sierrita de Toluca, hoy Parque Estatal Sierra Morelos, también fue objeto de cambios antropogénicos hasta la época actual, lo que provocó la pérdida de la biodiversidad vegetal y animal original. Se dieron cambios de uso de suelo y la introducción de la ganadería, pero al ser declarado área natural protegida en 1976, se promovieron nuevos cambios, ahora con enfoques de conservación de los recursos naturales. Este cambio fue promovido por la participación de México en 1972 en la Conferencia sobre el Medio Humano.

Con la declaración del área protegida se realizaron trabajos de reforestación, recuperación de suelo, mejora y construcción de bordos, y se utilizó como espacio para la recreación con todos los servicios, vigilancia y un control de acceso; sin embargo, otras formas de uso continuaron en función como la agricultura en terrazas, la ganadería, la permanencia de 79 casas-habitación dispersas y el derecho de paso; más tarde, a partir de la década de los ochenta, se presenta un aumento en el crecimiento urbano en la ciudad de Toluca y poblados aledaños, brindando una mayor presión al parque.

Los objetivos específicos considerados en esta investigación fueron: a) identificar y valorar el espacio geográfico ocupado por el crecimiento urbano dentro del parque, b) analizar los tipos de crecimiento y su infraestructura, c) identificar los sitios con tendencia a urbanizarse en relación a la tenencia de la tierra, d) relacionar la ocupación humana con el deterioro de la biodiversidad, en específico la vegetación arbórea con basura a cielo abierto e incendios provocados.

Se utilizó el método geográfico, el cual consiste en el análisis espacial y diferenciación de los lugares. Para su análisis se apoyó en los sistemas de información geográfica y en técnicas de trabajo de campo como la observación, el uso de instrumentos para levantamiento de datos sobre el crecimiento urbano, infraestructura y servicios, la identificación de vegetación arbórea con sus problemas, así como la toma de fotografías.

Los resultados muestran que hay un crecimiento urbano dentro del área protegida, tanto concentrado como disperso, que cuenta con infraestructura urbana, el cual se ubica en el tipo de tenencia de la tierra particular que por la influencia de las vías de comunicación mejoradas dentro del parque, la tendencia es el aumento del crecimiento urbano. La vegetación arbórea afectada es el eucalipto por su derribo y el fuego provocado; en relación a la basura, comienzan a formarse tiraderos clandestinos aledaños a la calle Guadalupe Victoria, la cual comunica a la ciudad de Toluca con la localidad de Santiago Tlaxomulco y otros sitios cercanos a las zonas urbanizadas.

**Palabras clave:** Área protegida, biodiversidad, crecimiento urbano, deterioro, tenencia de la tierra.

---

Facultad de Geografía - [gsierrad@uaemex.mx](mailto:gsierrad@uaemex.mx)\*

Facultad de Geografía - [pfloreso@uaemex.mx](mailto:pfloreso@uaemex.mx)\*\*

Facultad de Planeación Urbana y Regional - [caperezr@uaemex.mx](mailto:caperezr@uaemex.mx)\*\*\*

## **Antropogenic changing factor detected in the ecosystems of the Sierra Morelos state park: population growth**

*Georgina Sierra Domínguez\**

*Patricia Flores Olvera\*\**

*Carlos Alberto Pérez Ramírez\*\*\**

The general objective of the present investigation is to analyze the state and the tendency of changes in the biodiversity of the “Sierra Morelos State Park”, due to the urban growth as an anthropogenic factor accumulated for hundreds of years. It is considered that this geographical space has been occupied by the human being since pre-Hispanic times, specifically by the Matlatzincas and their religious and agricultural activities. Since they have been little studied, dates about their establishment in the Valley of Toluca are unknown. The first reference is from 1519, when the Spaniards arrived (Velázquez, 1973). The technique used in agriculture was terraces built with rocks superimposed over all the slopes of the mountainous area, a technique so successful that is currently used for the production of corn, beans, squash, and cactus.

With the arrival of the Spaniards, the decline began not only of the original population due to the introduced diseases, but also of biodiversity due to new farming techniques, livestock, different settlement patterns and production relations. With this background it is known that the “Sierrita de Toluca”, now the “Sierra Morelos

State Park”, has been affected by anthropogenic changes, which caused the loss of the original plant and animal biodiversity. There were changes in land use and the introduction of livestock, but when it was declared a protected natural area, in 1976, new changes were promoted, now focusing on the conservation of natural resources. This change was promoted by the participation of Mexico, in 1972, in the Conference on the Human Environment.

With the declaration of the protected area, reforestation, soil recovery, improvement and construction of boards were carried out, and it was used as a space for recreation with all the services, surveillance and access control; however, other forms of use continued to function as terraced agriculture, livestock, the permanence of 79 scattered dwellings and the permission to cross the land. Later, in 1980s, there was an increase in urban growth in the city of Toluca and nearby towns, providing a greater pressure to the park.

The specific objectives considered in this research were: a) To identify and assess the geographical space occupied by urban growth within the park, b) To analyze the types of growth and its infrastructure, c) To identify sites with a tendency to urbanize in relation to the land tenure; d) To relate human occupation to the deterioration of biodiversity, specifically arboreal vegetation (garbage and fires).

The geographic method was used, which consists in the spatial analysis and differentiation of the places. For its analysis, it relied on geographic information systems and fieldwork techniques such as observation, the use of instruments to collect data on urban growth, infrastructure and services, the identification of tree vegetation with its problems, as well as taking pictures on the site.

The results show that there is an urban growth within the protected area, both concentrated and dispersed, that has urban infrastructure, which is located in the type of private land tenure that, by the influence of the improved communication

routes within the park, makes urban growth increase. The affected arboreal vegetation is the eucalyptus because of its demolition and the provoked fire; in relation to the trash, clandestine dumps adjacent to Guadalupe Victoria Street begin to form, which communicates the city of Toluca with the town of *Santiago Tlaxomulco* and other sites close to urbanized areas.

Keywords: Protected area, biodiversity, urban growth, deterioration, land tenure.

---

Facultad de Geografía - [gsierrad@uaemex.mx](mailto:gsierrad@uaemex.mx)\*

Facultad de Geografía - [pfloreso@uaemex.mx](mailto:pfloreso@uaemex.mx)\*\*

Facultad de Planeación Urbana y Regional -

[caperezr@uaemex.mx](mailto:caperezr@uaemex.mx)\*\*\*

## 1. Introducción

Se considera que durante millones de años los cambios al medio natural fueron casi imperceptibles o aislados, mientras los seres humanos hace aproximadamente un millón de años, eran pocos numerosos y se encontraban dispersos; sin embargo, con el desarrollo de la tecnología por la llamada Revolución Agrícola la población comenzó a experimentar un aumento, con la Revolución Industrial y, la formación y expansión de los grandes imperios en los siglos del XVI al XIX la tasa de crecimiento mundial se elevó hasta alcanzar los 800 millones de habitantes, ya en el siglo XXI el crecimiento experimentó un aumento de 7,5 mil millones según la ONU (2017), lo que ha provocado que la humanidad este modificado todos los ecosistemas del planeta por su creciente demanda de alimentos, agua, madera, fibras, combustibles y suelo para vivir (Challenger y Dirzo, 2009 y Sánchez, Flores, Martínez, Cruz-Leyva y Velázquez, 2009).

El concepto de áreas protegidas, tiene sus antecedentes en Europa donde antes del siglo XVIII el hombre era considerado el rey de la creación y la domesticación de los animales era considerado el puntos más alto de la humanización y, su reacción era la reprobación hacia los pueblos como los orientales, que tenían conceptos diferentes al venerar a la naturaleza y animales.

Esa desvalorización comenzó a cambiar ya en el siglo XIX, por la influencia de los naturalistas, la idealización del campo por los habitantes de las ciudades industrializadas y con aire irrespirable, los pintores y escritores románticos que valorizaban los paisajes naturales. Estas ideas románticas influyeron de manera importante en la creación de áreas naturales protegidas, consideradas como islas de gran belleza y valor estético.

De acuerdo con Diegues (2000) y Miller (1980) esas ideas pasaron a Estados Unidos y fueron popularizadas por autores como Pinchot quien promulgaba por el uso eficiente de los recursos naturales como parte de la democracia y, las teorías de Thoreau y Marsh. El primero, criticó la destrucción de los bosques con fines comerciales, por los colonos en su avance hacia el oeste. Mientras Marsh, como escritor de libros famosos, denunciaba la destrucción de los recursos naturales y concluía que, el resultado sería la propia extinción del ser humano; por lo que se proponía la protección de tierras vírgenes.

La influencia de un pintor de indígenas y de búfalos como Catlin, también mostraba la extinción de la naturaleza salvaje. Estas ideas dieron las bases para creación de parques a grandes áreas no habitadas y puestas a disposición de los nuevos habitantes, para su recreación y esparcimiento. Así, se decretó el primer parque nacional en 1872, sobre terrenos de la nación para ser visitado, no habitado y a fin de ponerlo en operación se le otorgo presupuesto.

Muchos países se interesaron en este concepto de “parque nacional sin habitantes”, incluyendo a México donde se decreta la zona del Desierto de los Leones bajo ese enfoque en 1917; para cuando se decretan no solo parques nacionales sino, otras categorías de manejo incluyendo los estatales ya prácticamente toda la superficie del país ostentaba diferentes regímenes de propiedad: ejidal, comunal, privada y la de menor superficie la gubernamental y no se les otorgaba presupuesto para su operación a la mayoría de ellos. Para el caso del Estado de México para la década de los ochenta, de 10 parques nacionales bajo la jurisdicción federal, solo tres contaban con él. En relación con los estatales y en específico el Sierra Morelos sí contó con él, con ello se realizaron obras de conservación de suelo y agua,

reforestaciones, se creó una zona recreativa con todos los servicios, se señalaron sus límites con mojoneras y se establece su vigilancia, todo ello bajo la responsabilidad de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF), dependiente de la Secretaría del Medio Ambiente.

## **2. Antecedentes**

Para comprender la situación actual de las áreas naturales protegidas (ANP) en el país, en relación con los cambios ambientales de su biodiversidad y sus ecosistemas en particular, es necesario analizar los factores determinantes que los han provocado, considerando las causas directas e indirectas, sus sinergias y realimentaciones; en éste caso se toma como ejemplo al área natural protegida nombrada como Parque Estatal Sierra Morelos (PESM), ubicado en el Estado de México. Entre los autores interesados en las áreas protegidas se encuentran; Diegues (2000), Miller (1980) y Melo (2002) quienes tratan lo referente al origen de estos espacios en el ámbito mundial y comentan sobre las corrientes predominantes en Europa desde finales del siglo XIX que impulsaron su creación a través de ideas enfocadas a la protección del paisaje, recreación y esparcimiento, estas bases ideológicas pasaron a los Estados Unidos donde se declaró el primer parque nacional en 1872 sin habitantes y, dedicado a la conservación de los recursos naturales y recreación de los visitantes.

Para el caso de México, Castañeda (2006), Simonian (1999), y Vargas (1984) realizan una revisión y análisis de las áreas naturales protegidas y comentan que el primer parque nacional declarado en 1917 por Venustiano Carranza, se basó en la idea estadounidense de “sin habitantes”, la protección de las bellezas escénicas, recreación y esparcimiento; desde la declaratoria del primer parque hasta la década de los treinta, fue un tema no relevante para los presidentes en turno; es hasta Lázaro Cárdenas entre 1934 a 1940 donde se aplican varias ideas relevantes, que en ocasiones llegaron a contraponerse en específico con la declaratoria de los parques nacionales. Una de ellas fue la aplicación de la política agrarista durante la cual se repartieron más de 25.324,558 hectáreas de tierra aproximadamente a 11 000 ejidos, Montes de Oca (1999). El reparto de tierras se consideró como un acto

de justicia al inicio, pero varias décadas después tuvo consecuencias sociales y de pérdida de la biodiversidad a nivel nacional. Tello (2007) opina que la Constitución de 1917 mostro una nueva relación entre el Estado y la Sociedad y también facultó al estado para intervenir en el desarrollo nacional basado por el liberalismo clásico.

González (2010) y Oberhuber, Lomas, Duch y González (2010) comentan que el sistema capitalista que rige la economía mundial hasta la época actual, surge con la idea de que los humanos son una especie que, a diferencia de todas las demás, puede manipular e incluso vivir por encima de los procesos de la naturaleza; sin embargo, también se expresan ideas contrapuestas en foros internacionales, con denuncias sobre la pérdida de los recursos naturales a escala mundial y, de donde también surgió el concepto biodiversidad y las funciones que cumple a través de los servicios ecológicos, considerados como esenciales para la vida de todos los seres vivos del planeta, incluidos los seres humanos; uno de estos foros fue La Cumbre Mundial del Desarrollo Sostenible de Johannesburgo en el año 2002, en ella se acordó como uno de los objetivos de Desarrollo del Milenio, la lucha contra la pérdida de biodiversidad.

En el caso de México los autores como Rzedowski (2006), González (2010) Torres (2010) y Meave, Ibarra y Larson (2016) hablan de México como un país megadiverso por sus características, físicas biológicas y humanas, y a su vez dan la voz de alarma por la pérdida de la cubierta forestal y la biodiversidad dando a conocer las causas y consecuencias.

### **3. Consideraciones teóricas**

El problema de la pérdida de la biodiversidad en el mundo y en específico en México no es actual, autores como Challenger y Dirzo (2009) mencionan que ésta pérdida se manifiesta por un profundo impacto antropogénico, acumulado a lo largo de miles de años, pero con un impulso mayor durante los siglos XIX y XX, y particularmente agudo, a partir de 1950, por lo que en el país desde la década de los treinta a fin de prevenir esta pérdida, se declararon más áreas protegidas a fin de proteger y conservar la biodiversidad. Sin embargo, la intención no fue suficiente ante la falta de presupuesto y la aplicación de la base legal, entre otros factores; por lo que, para

comprender la situación actual de las áreas naturales protegidas en México, en relación a los cambios en su biodiversidad y sus ecosistemas, causados por las diferentes actividades antropogénicas, se toma como ejemplo al Parque Estatal Sierra Morelos, un área que ha permanecido ocupada por diferentes grupos humanos desde la época prehispánica hasta la actualidad, lo que ha provocado una modificación importante en sus recursos naturales y por ende en su biodiversidad. Por ello se busca valorar los cambios por los que ha pasado como efecto de factores sociales, económicos y políticos, también llamados antropogénicos (Sierra, 2005). Los factores de cambio antropogénicos considerados en este ejercicio son tomados de Challenger y Dirzo (2009) quienes los clasifican en dos:

- Factores de raíz o últimos: Demográficos, gobernabilidad y económicos.
- Factores próximos o directos (sinergias): Cambios en la cobertura y uso del suelo, extracción y consumo, especies invasoras exóticas, contaminantes y tendencias bidireccionales.

En el caso de los factores de raíz, últimos o indirectos son aquello que a su vez ejercen su influencia por medio de otros factores denominados próximos o directos, estos tienen el potencial de actuar sinérgicamente y de crear retroalimentaciones, positivas o negativas, y las interacciones pueden ocurrir entre varios de ellos, como el demográfico, que se puede relacionar con la urbanización de los espacios de forma ordenada o no y, puede interactuar con otros factores como el bosque o la fauna, lo que da lugar a lo que se conoce como sistemas complejos (Bertalanffy, 2011). Para estudiar estos sistemas urbanos en el interior de un área natural protegida, se parte del concepto de *espacio geográfico*, objeto de estudio de la geografía, al que se le considera como un hecho dinámico que constantemente se está transformando por la relación sociedad-naturaleza, siendo así, un producto social, que facilita explicar las diferencias que genera la formación de complejos territoriales (Rojas, 2005).

De los enfoques de esta ciencia se tomaron en cuenta el historicismo, paisajismo, el análisis cuantitativo y el ambientalismo. De sus principios se utilizaron el de localización, observación, descripción, comparación y explicación del fenómeno de

la ocupación urbana, así como los cambios de escala, desde la globalidad de la metrópolis de Toluca hasta el sitio, lo que permite estudiar la realidad como totalidad y como sistema (Buzai, 2016 y Bertalanffy, 2011). Otros autores como Buzai y Baxendale (2006) al considerar a la geografía como ciencia espacial proponen los principios de *localización*, al ubicar las zonas urbanizadas, de *distribución espacial*, la *interacción espacial* y la *evolución espacial*, con la incorporación de la dinámica temporal, que permite ver de qué manera cambian las configuraciones espaciales con el tiempo dentro del parque.

Para los análisis del fenómeno del crecimiento urbano se utilizó el mapa apoyado en una base científico-geotecnológica como lo son los Sistemas de Información Geográfica e interpretación de imágenes de satélite, como un instrumentos para analizar la base espacial de hechos, relaciones y procesos que tienen lugar en el espacio geográfico, a fin de conocer y entender los impactos que genera la infraestructura urbana en el ambiente, y la compleja transformación de esa relación sociedad-naturaleza con los cambios impuestos.

#### **4. Método**

Para identificar, analizar y valorar el factor de cambio antropogénico el demográfico, y sus sinergias, se utilizaron métodos cualitativos, cuantitativos utilizados principalmente por la Geografía del Paisaje (Bertrand, 2006 y Bolós, 1992) y de representación espacial como los sistemas de información geográfica y cartografía automatizada.

La geografía del paisaje, ayudó a identificar unidades de paisaje integrado como una combinación dinámica de elementos diferentes desde el punto de vista físico, biológico y humano (geosistema). La ventaja de identificar las unidades de paisaje es que permiten conocer las interrelaciones entre el paisaje natural y las acciones humanas perturbadoras, su estructura y dimensión espacial; así como la distribución de los paisajes existentes, en este caso los urbanizados. Con esta información es posible establecer una clasificación de espacios, que, de acuerdo a sus características, se pueden cualificar con el uso de índices. Para ello se siguieron las siguientes etapas:

- a) Caracterización geográfica del parque como base para la formación cartográfica de las unidades de paisaje en base a las formas de relieve, usos de suelo, tenencia de la tierra (Bolos, 1992 y Bertrand, C. y Bertrand, G. 2006).
- b) Identificación de unidades de paisaje con características de urbanización, con infraestructura de carreteras y veredas de acceso, vegetación arbórea, signos de fuego y basura.
- c) Aplicación de los principios de la geografía como ciencia espacial propuestos por Buzai y Baxendale (2006) en las unidades de paisaje urbanizadas.
  - Localización, se manejaron los datos topográficos de los decretos de creación del Parque 1976 y 1981, las cartas topográficas E14-A37 y E14-A38 escala 1:50000, carta urbana de Toluca del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ortofotos escala 1:20 000 georeferenciadas del Instituto de Información e Investigación Geográfica del Estado de México (IGECEM) y los programas ArcMap 10.2.2 y Google Earth.
  - Identificar la distribución espacial, de las unidades de paisaje de interés.
  - Interacción de las unidades urbanizadas con tenencia de la tierra, infraestructura de carreteras y veredas de acceso, vegetación arbórea, signos de fuego y basura.
  - Para la evolución espacial a fin de analizar de qué manera cambiaron las configuraciones espaciales de la urbanización en el tiempo, para ello se analizó la cartografía del año XX, con imágenes de satélite del año XX y Google Earth.
- d) Explicación del fenómeno de urbanización dentro del parque.

## **5. Resultados y discusión**

### **5.1 Características de su declaratoria como parque**

La Sierrita de Toluca se decretó como parque estatal “Sierra Morelos” el 22 de julio de 1976, se localiza al norte de la ciudad de Toluca, delimitado por las coordenadas extremas 19° 20' 00” a 19° 17' 47” de latitud norte, y 99° 39' 00” a 99° 43' 25” de

longitud oeste, se extiende longitudinalmente de oriente a poniente; en la actualidad comprende una extensión de 1,255.09 ha de terrenos montañosos a partir de la cota 2,630 msnm pertenecientes a los municipios de Toluca y Zinacantepec. Para alcanzar la superficie con la que cuenta en la actualidad, se aplicaron dos decretos; el primero data de 1976 con 394 9614.20 m<sup>2</sup> y en el segundo de 1981 aumenta su superficie a 12 550 020.63 m<sup>2</sup> al integrarse el resto de la llamada Sierrita de Toluca.

En el caso del municipio de Toluca se consideraron como parte del área protegida la zona montañosa de los barrios de San Mateo Oxtotitlán, Los Cipreses, La Teresona, San Bernardino, San Miguel Apinahuisco, El Toloche, San Luis Obispo, Zopilocalco, Huitzila, La Mora y parte de los pueblos de Santiago Miltepec, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Santiago Tlaxomulco, San Marcos Yachihuacaltepec, Calixtlahuaca, Tecaxic y Pueblo Nuevo; del municipio de Zinacantepec, el Rancho San Nicolás y bordo Los Ángeles (Gaceta del Gobierno, 1976 y 1982).

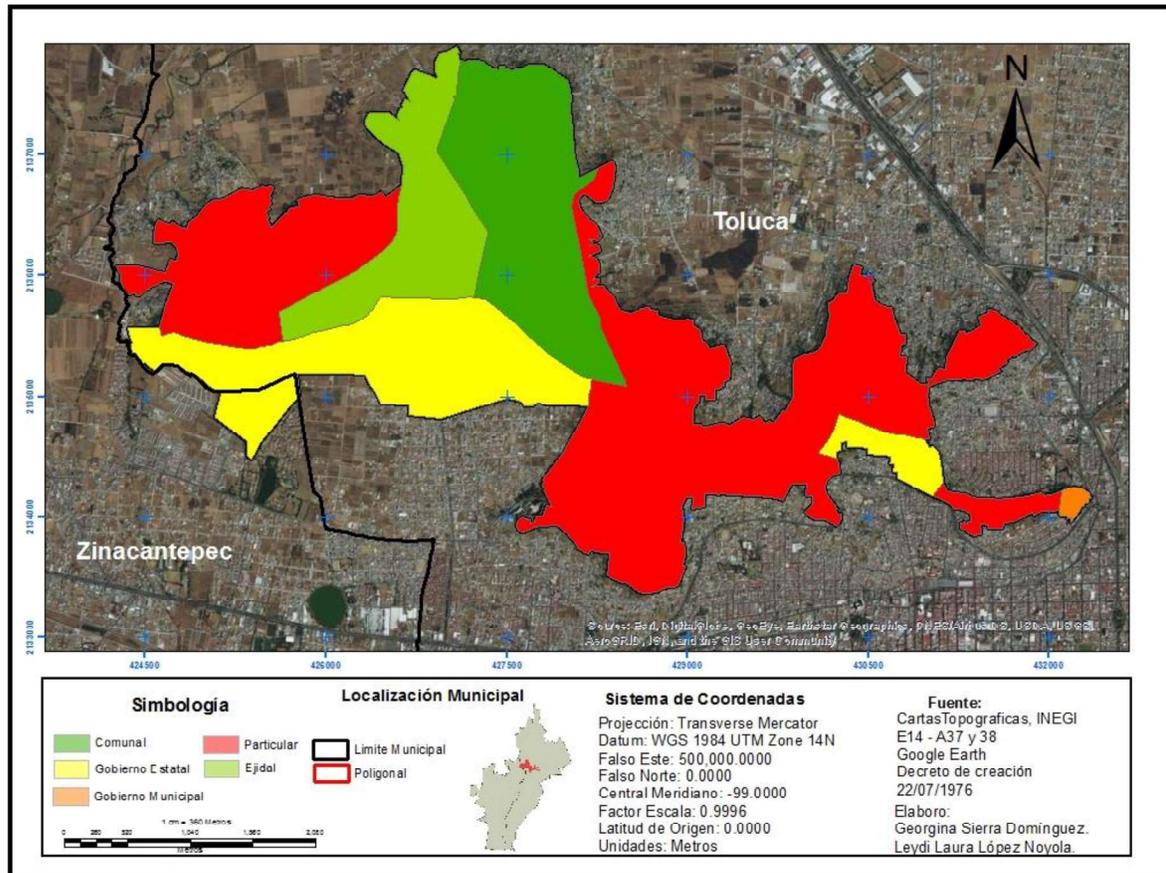
La declaratoria del parque tuvo como objetivos; el incremento y conservación de los recursos renovables, la oferta de áreas verdes a sus visitantes para la recreación y educación ambiental, conservar sus terrazas agrícolas productivas y, con su base legal actuar como un freno al crecimiento de la mancha urbana a través de asentamientos irregulares; para ello, se establece la prohibición de nuevas construcciones dentro del perímetro del parque a efecto de no obstaculizar su funcionamiento.

## 5.2 Tenencia de la tierra

El modelo de desarrollo que impera en el país ha provocado un crecimiento acelerado de la población y la forma de ocupación del suelo ha sido desordenada, dada la condición de la tenencia de la tierra, por lo que se rebasa la infraestructura urbana existente, así como los presupuestos asignados a los municipios y a los propios planes de desarrollo; mientras los nuevos habitantes van ocupando espacios considerados como área protegida en forma de urbanización concentrada o dispersa. En el caso del PESM que es decretado después de repartida o vendida la tierra, en el parque se identifican los siguientes tipos de tenencia: particular que

es la de mayor extensión, comunal, ejidal, de los gobiernos estatal y municipal (ver figura No. 1).

Figura No.1 Tenencia de la tierra del Parque Estatal Sierra Morelos



Fuente: Elaboración propia

### 5.3 Características geográficas físicas y vegetación

Entre sus características físicas se encuentran los suelos leptosoles eminentemente pedregosos y su topografía con predominancia de pendientes de 45°, así como con escarpes verticales de 90° en todas sus laderas y, con posibilidades de desprendimiento de rocas y deslizamiento de laderas. Las pendientes de la ladera sur, en colindancia con la ciudad de Toluca, se ubican los cerros Agua Bendita y el Toloche, con escarpes en las zonas altas y con lomeríos de suaves a moderados de 15° a 30° y conforme se desciende hacia la llanura se tornan suaves de 6° a 15°. La geomorfología del parque, es de origen volcánico de diferente antigüedad, la

parte más antigua es del terciario superior y corresponde a un estrato volcán muy erosionado, (Herrera *et. al.* 1994) observándose los siguientes cerros; Los Tejocotes, De Enmedio, Tenismó, La Teresona, Agua Bendita, Santiago, Panzón, Toloche y Huitzila; éstos tres últimos forman parte de una caldera llamada La Mora (Mooser, Montiel y Zúñiga, 1996). Toda esta unidad se le cataloga como la más antigua del Valle de Toluca. Existen dos volcanes más, el de Tecaxic y las Canoas, ambos datan del cuaternario.

El tipo de rocas predominantes son ígneas extrusivas intermedias, denominadas informalmente como *andesita Calixtlahuaca*, con edad aparente del Mioceno (Sánchez – Rubio, 1983). Estas rocas son duras y con gran cantidad de diaclasas o fisuras de contracción que las atraviesan, lo que hace al parque muy permeable auspiciando la infiltración del agua.

En relación a los usos del suelo, la cubierta vegetal muestra gran variedad de especies, algunas naturales y otras inducidas debido tanto a las condiciones fisiográficas, geológicas y climáticas como a la presencia y actividad antrópica desde la época prehispánica, hasta en la actualidad. En el parque se encuentran los tres estratos, en el caso del herbáceo y arbustivo, es disperso e irregular y ocupa la mayor superficie del parque. En cuanto al estrato arbóreo, se conforma de vegetación original e inducida; en el caso de la primera la constituyen especies nativas de la región como el tepozán (*Buddleia cordata* y *microphylla*), capulín (*Prunus capulí*), tejocote (*Crataegus mexicana*), encinos en forma de matorrales (*Quercus frutex* y *spp*) y encinos arbóreos (*Quercus mexicana* y *rugosa*) se desarrollan aisladamente sin formar bosquetes importantes a excepción del encino en forma de matorral localizado en el Cerro De En medio, y también se distribuye por toda la sierra formando mosaicos mixtos con elementos de vegetación secundaria.

La vegetación inducida o reforestada consiste en especies no nativas inclusive exóticas como los eucaliptos, casuarinas y acacias. Según la CEPANAF las reforestaciones se realizan cada año en todo el parque y, hasta el momento, los rodales tienen edad y especies distintas, en su mayoría, forma masas puras; de

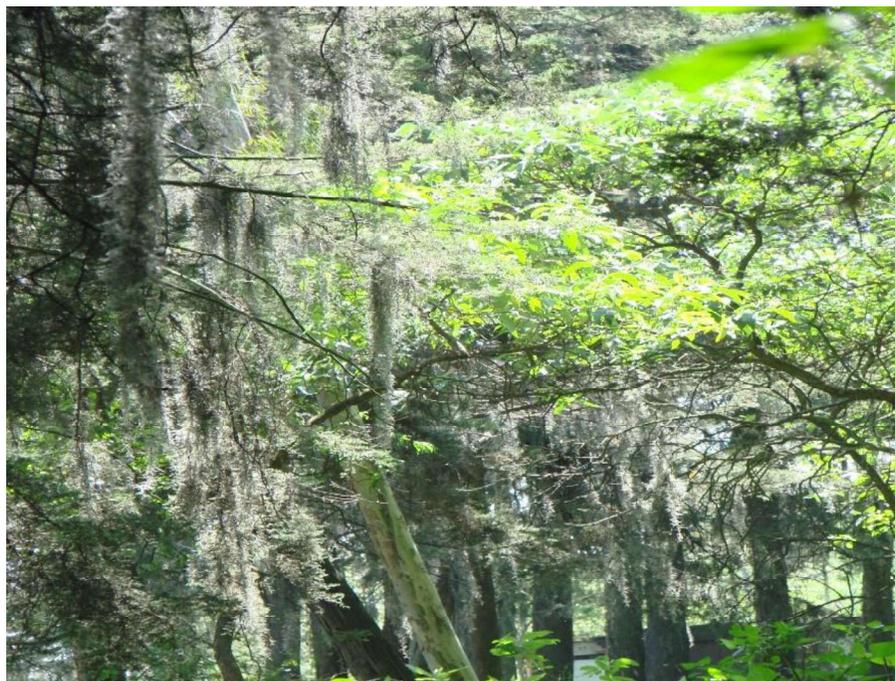
ellos los eucaliptos cubren el 19.78%, los cedros 19.8% y los pinos, donde el *Pinus radiata* ocupa una superficie del 12.49%, *P. moctezumae* y *P. hartwegii* el 3.96% y otras especies 1.6 %. En el caso de los eucaliptos se localizan en toda la ladera, este y noroeste del cerro la Teresona, ladera sur de los cerros de Agua Bendita y Toloche (ver figuras No. 2 y 3)

**Figura No. 2. Reforestación de eucalipto y casa habitación en el cerro La Teresona**



Fuente: Sierra 2017

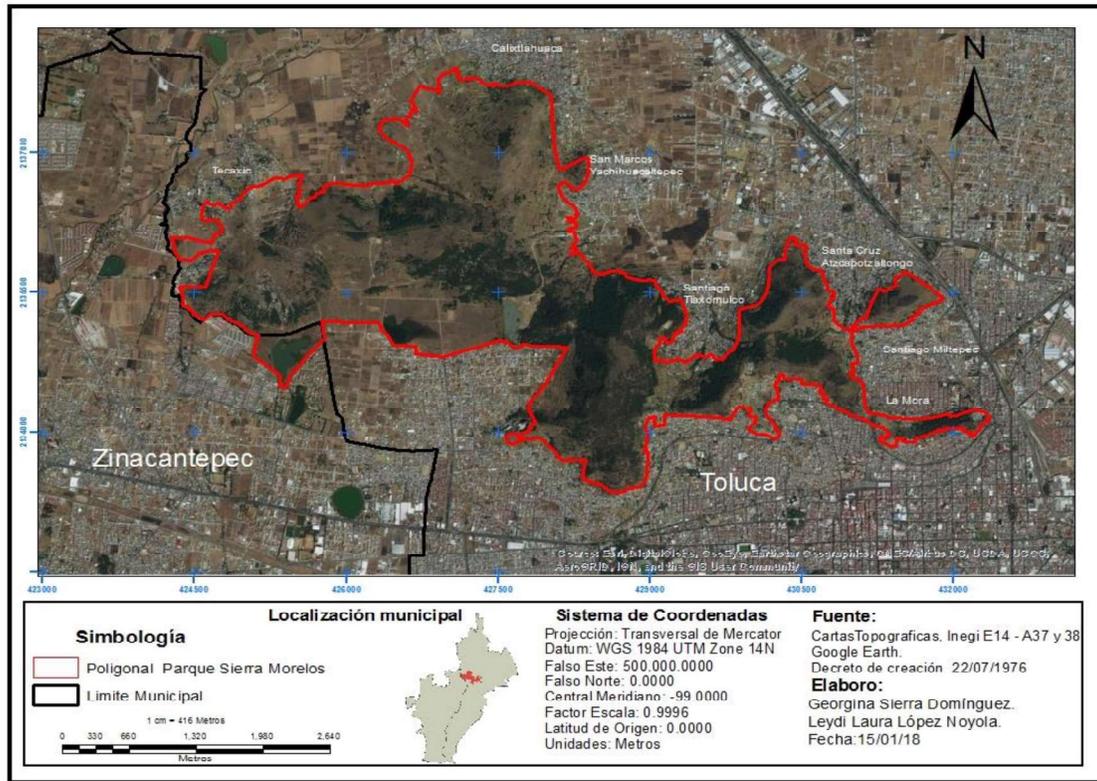
**Figura No. 3. Reforestación de cedro, cubierto de epífitas como el heno y bromelias, en la ladera norte del cerro Huitzila que rodea a la colonia La Mora.**



Fuente: Sierra 2015

Las reforestaciones han revestido gran importancia en la recuperación arbórea de la Sierrita de Toluca, ocupando aproximadamente el 47.63 % respecto a la superficie total. Sin embargo, existen problemas de presencia de plagas que logran acabar con grandes superficies de los árboles sobre todo de pinos, otro problema son los incendios provocados en especial en las zonas de conflicto por el crecimiento urbano, específicamente la ladera noreste del cerro la Teresona y ladera sur del cerro Toloche (ver figura No. 4).

Figura No. 4. Poligonal del Parque Estatal Sierra Morelos, localidades aledañas y vegetación arbórea, observable en tonos oscuros.



Fuente: Elaboración propia

#### 5.4 Características geográficas humanas

Otro de los usos del suelo de interés en esta investigación son los asentamientos humanos, que de acuerdo a los decretos de creación del parque, son irregulares por estar en terrenos que han sido declarados oficialmente como parque, por parte del Gobierno Estatal.

Existen diferentes razones de la ocupación humana dentro del parque, una de ellas es la constante presión ejercida por el rápido crecimiento de la población del municipio de Toluca, el cual en 1930 contaba con 89 895 habitantes y para el año 2010 su población aumento a 819,561, este crecimiento de la población fue promovido principalmente por la descentralización de industrias establecidas en el Valle de México y la creación del corredor industrial Toluca –Lerma que fungió como atractor. El resultado fue el crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Toluca,

que se fue conurbado con las localidades de Calixtlahuaca, Pueblo Nuevo, San Marcos Yachihuacaltepec, San Mateo Oxtotitlán (Ejido), San Mateo Oxtotitlán, Santa Cruz Atzacapotzaltongo (Ejido), Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Santiago Miltepec–La Mora, Santiago Tlaxomulco (ejido), Santiago Tlaxomulco y Tecaxic; que a su vez también aumentaban su población (ver cuadro No. 1).

**Cuadro No. 1. Crecimiento poblacional de localidades aledañas al Parque Estatal Sierra Morelos.**

<b>Localidad</b>	<b>Población total censo 2000</b>	<b>Población Total censo 2010</b>	<b>Tipo</b>
Toluca (ciudad)	435,125	819,561	Urbano
Calixtlahuaca	7,965	8,993	Urbano - Rural
Pueblo Nuevo	Sin Datos	475	Rural
San Marcos Yachihuacaltepec	4,130	5917	Urbano - Rural
San Mateo Oxtotitlán (Ejido)	125	124	Rural
Santa Cruz Atzacapotzaltongo (Ejido)	196	275	Rural
Santa Cruz Atzacapotzaltongo	Sin Datos	4752	Urbano
Santiago Miltepec – La Mora	Sin Datos	9489	Urbano
Santiago Tlaxomulco (Ejido)	153	195	Rural
Santiago Tlaxomulco	Sin Datos	3401	Urbano
Tecaxic	2,984	3,177	Rural

Fuente: Resultados definitivos, Censo 2000, 2010, INEGI. Edo. Méx.

Elaboración: Propia

Como antecedente se tiene que, al decretarse el PESM en 1976, se convino respetar a 79 casas habitación y 136 de terrenos afectados, propiedades privadas de personas que se negaron a ser reubicadas, por lo que se les expidió una Carta de Excepción, con la cual se aceptaba su permanencia dentro del área. La superficie ocupada hasta ese momento fue de aproximadamente 12.65 ha cuyas construcciones insertas en el parque se encontraban aisladas unas de otras y su característica principal era que junto a ellas contaban con terrazas de cultivo para la siembra, principalmente de nopal y maíz; en esos momentos la infraestructura urbana era rudimentaria, una sola calle empedrada, que comunicaba con la ciudad y el resto, brechas y veredas que intercomunicaban a las localidades aledañas como: Calixtlahuaca, Pueblo Nuevo, San Marcos Yachihuacaltepec, San Mateo Ototitlán, Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Santiago Miltepec Santiago Tlaxomulco, Tecaxic y Toluca.

Sin embargo, como se puede observar en el cuadro 2, se presenta un aumento constante de la población absoluta, después de 40 años en las localidades aledañas al parque y de la ciudad de Toluca. Crecimiento que se ha expandido en las zonas montañosas de algunos de los barrios considerados en el decreto del parque de 1976, como son; La Teresona, San Miguel Apipinahuisco, San Luis Obispo, Toloche, La Mora y Santiago Miltepec. En cuanto a su distribución no es homogénea, así se tiene que, las laderas con población concentrada se ubican en las elevaciones que tienen vista a la Ciudad de Toluca, como La Teresona, Agua Bendita y Toloche, un motivo más para el crecimiento poblacional y urbanos fue la mejora de algunas calles principales que conectaron la zona norte del parque con la ciudad de Toluca, donde se dio la construcción de edificios públicos y privados que albergan a diferentes instituciones tanto de gobierno estatal, federal y educativas, entre las vías de comunicación mejoradas se encuentran la pavimentación de la calle Agustín Millán con su prolongación con Guadalupe Victoria y la mejora del empedrado de la ampliación de la calle 18 de Marzo, calles que conectan a la ciudad de Toluca con Tlaxomulco, hasta la calle Río Papaloapan ubicada en zona donde se establecieron instalaciones de diferentes instancias públicas y privadas de importancia (ver figura No. 5).

**Figura No. 5. Crecimiento urbano sobre la ladera este del cerro Toloche, en primer plano. En la parte baja se localiza la colonia La Mora y el pueblo de Santiago Miltepec.**



Fuente: Sierra 2015

En relación a la actuación de las autoridades para detener el crecimiento irregular existen acuerdos, con acciones de detener las obras y sancionar a los responsables, considerando la legislación urbana y la ambiental, a pesar de ello se suscitan los siguientes problemas: deficiente aplicación de la legislación ambiental y urbana, solo una persona recorre el parque y coloca cintas de clausura de obra entre semana, el fin de semana los dueños quitan las cintas y siguen construyendo, así hasta que concluyen, no se observa la aplicación de la sanción, en especial por el retraso en la ejecución de las acciones legales, por la ineficacia de los actos de autoridad para detener las obras y actividades ilegales.

En cuanto a los crecimientos urbanos dentro del parque se les clasificó en, densos si las casas se encuentran concentradas, con ordenamiento territorial y servicios urbanos y, dispersos si las casas están aisladas comunicadas con caminos de terracería en medio del bosque sin servicios. Los resultados indican que el número aproximado de habitantes asentados dentro del parque es aproximadamente de 2 965, considerando asentamientos densos y dispersos 370 habitantes.

En el caso del barrio de San Luis Obispo se ubican dentro del parque, las instalaciones de distribución de agua potable del Sistema Cutzamala (ver cuadro No. 2 y figura No. 6).

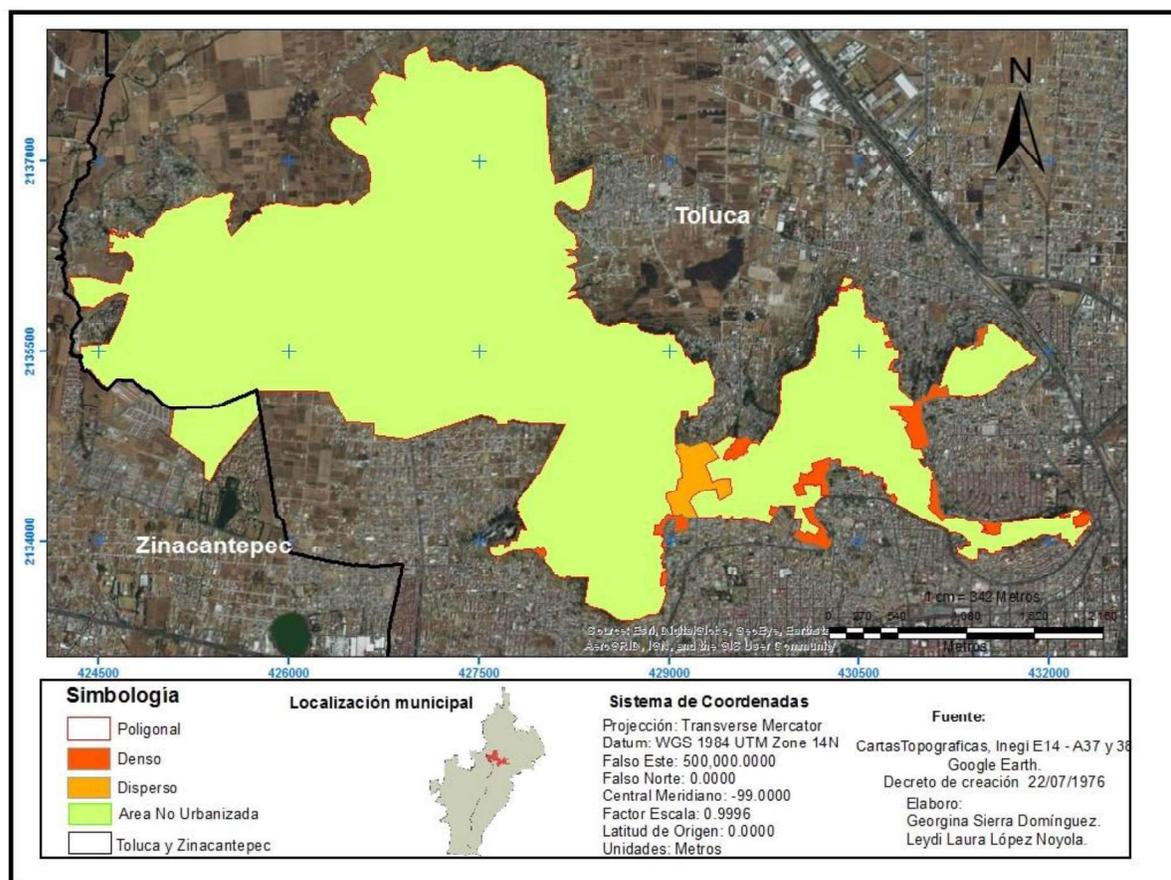
**Cuadro No. 2. Tipo de crecimiento urbano y promedio de habitantes**

Crecimiento Urbano	Promedio de Habitantes
Denso	2 595 habitantes
Disperso	370 habitantes

Fuente: Resultados de acuerdo Hogar Censal Promedio a Nivel Nacional (INEGI)

Elaboración: Propia.

**Figura No. 6. Crecimiento urbano dentro del Parque Estatal Sierra Morelos**



Fuente: Elaboración propia

Al relacionar los crecimientos urbanos dentro del parque con la tenencia de la tierra, se observa que los crecimientos urbanos se dan principalmente en el tipo de tenencia de la tierra, privada en específico en laderas con pendientes moderadas de 15°- 30° como lo son la ladera este del cerro La Teresona, ladera sur del cerro Agua Bendita y ladera este del cerro Toloche y en el caso de la ladera sur del cerro el Toloche, con tenencia de la tierra del Gobierno Estatal, a inicios del año 2018 se colocó un letrero de venta de terreno (ver fotografía 1). El tipo de vegetación arbórea afectada fueron los eucaliptos, que son derribados o expuestos a incendios durante la temporada de estiaje. En cuanto a los basureros al aire libre se le localizan en específico sobre un arroyo temporal, ubicado al lado de la calle Guadalupe Victoria prolongación de Agustín Millán y que comunica a Toluca con Tlaxomulco, en coincidencia con la ocupación urbana dispersa por un lado y, por otro con las últimas construcciones de ocupación densa. En el caso de la ocupación urbana del Toloche existe un depósito de basura colectivo que controla el servicio de limpia del H. Ayuntamiento de Toluca, eso no implica que todas las personas depositen su basura ahí, por lo que se le puede ver también diseminada.

En cuanto al problema de escasas de agua subterránea para consumo humano que puede provocar, el que el parque se urbanice, va relacionado con origen y antigüedad del mismo debido a que está formado por lavas andesíticas y dasíticas muy antiguas (65 millones de años), por lo que son muy permeables al agua de lluvia, la cual se infiltra hasta alcanzar el manto freático o el acuífero, de donde se puede obtener agua para el consumo humano a través de pozos. Es un recurso muy importante, y que se puede ir perdiendo en la medida en que por las construcciones de casas y calles se aumente la pavimentación y con ello la disminución de captación agua de lluvia y, sí el aumento del escurrimiento superficial, que provoca inundaciones en las zonas bajas de la ciudad de Toluca.

## **Conclusiones**

Que los asentamientos humanos dentro del parque, se ubican en el tipo de tenencia de la tierra, particular; que las autoridades municipales a quienes les corresponde la planificación y ordenamiento urbano del municipio de Toluca, no dan atención a

los decretos que protegen espacios como lo es el Parque Estatal Sierra Morelos, sin considerar todos los servicios ambientales que presta a la ciudad y localidades aledañas, ni la pérdida de la biodiversidad. La posible causa sea una deficiencia en la aplicación de las normas de regulación entre la planeación urbana-territorial y las ambientales. Lo que se puede comentar, es que, una vez iniciado el crecimiento urbano irregular será más difícil detenerlo, por ver violado desde el principio la legalidad que protegía al parque.

Con ocupación urbana irregular, se dio lugar a la actuación de factores próximos o directos (sinergias), como los cambios en la cobertura arbórea al verse afectadas las reforestaciones de eucalipto, tanto por su tala como su constante exposición al fuego y con el cambio de uso de suelo de arbóreo a urbano, aumenta la pavimentación y con ello el escurrimiento superficial de aguas pluviales, lo que provoca en las zonas planas inundaciones, en específico a la ciudad de Toluca. Otro problema relacionado con la pavimentación del parque es el que impide la infiltración del agua de lluvia a los mantos subterráneos, agua que es extraída por pozos para el consumo humano. Por otro lado las personas que ocupan el parque de forma irregular al no tener el servicio de limpia comienzan a formar tiraderos a cielo abierto, sobre todo en los cauces de arroyos o si tienen el servicio al contar con un depósito fijo manejado por el H. Ayuntamiento de Toluca, les causa problema trasladar su basura a hacia él y la basura la esparcen en cualquier lugar.

En cuanto a la atención a los problemas de aplicación de los instrumentos de regulación y planificación entre lo ambiental y desarrollo urbano es un tema que requiere ser atendido dentro del factor antropogénico gobernabilidad, no considerado en esta investigación a profundidad.

## Bibliografía

Bertalanffy, L. Von (2011). *General System Theory*. 1ª ed. Nueva York: George Braziller Inc.

Bertrand, C. y Bertrand, G. (2006). *Geografía del medio ambiente. El sistema GTP: Geosistema, territorio y paisaje*. Universidad de Granada, España

Bolós, M. (1992). *Manual de ciencia del paisaje*. Barcelona.

Buzai, G. y Baxendales, C. (2006). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Grupo de ecología del Paisaje y Medio Ambiente (GEPAMA), Geo Focus, Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de Información Geográfica. No. 7. Buenos Aires Argentina. Recuperado de <http://www.geofocus.org/index.php/geofocus/article/view/126>

Buzai, G. (2016). *La Geografía como ciencia espacial. Bases conceptuales de la investigación astronómica vigentes en la Geografía Cuantitativa*. Revista Universitaria de Geografía. 25 (1), 11-30. Buenos Aires Argentina. Recuperado de <http://www.scielo.org.ar/pdf/reuge/v25n1/v25n1a02.pdf>

Castañeda, J. (2006). Las áreas naturales protegidas de México; de su origen precoz a su consolidación tardía. *Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales*. X (218) Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-218-13.htm>

Challenger, A. y Dirzo, R. (2009). Factores de cambio y estado de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, II (37, 73): *Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México.

Diegues, A. (2000). *El mito moderno de la naturaleza intocada*. Ediciones Abya- Yala. Quito Ecuador.

Gobierno del Estado de México. (1976). *Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se crea el parque estatal denominado "Sierra Morelos" ubicado en el Municipio de Toluca, Estado de México*. Gaceta de Gobierno, 122 (13): 1-5.

Gobierno del Estado de México. (1981). *Decreto del Ejecutivo del Estado por el que se integra al Parque Estatal "Sierra Morelos", la zona montañosa ubicada al norte del Valle de Toluca en el Municipio de Toluca, Estado de México*. Gaceta de Gobierno, 132(33): 1-8.

González, M. (2010). *Saltar la valla de la escuela para asomarse a la biodiversidad*. Centro de Investigación para la Paz-Ecosocial, Madrid, España.

Melo, C. (2002). *Áreas Naturales Protegidas de México en el siglo XX*. Temas Selectos de Geografía I.6.2. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Miller, K. (1980). *Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo de Latinoamérica*. Fundación para la ecología y la protección del medio ambiente. Barcelona. España.

Montes de Oca, E. (1999). Presidente Lázaro Cárdenas del Río, 1934-1940 Pensamiento y acción. *Colección Documentos de Investigación*. No. 31. Colegio Mexiquense. México.

Oberhuber, T. Lomas, P. Duch, G. y González, M. (2010) *El papel de la biodiversidad: Selección de recursos*. Centro de Investigación para la Paz-Ecosocial, Madrid, España.

Rojas, T. (2005). Epistemología de la Geografía...una aproximación para entender esta disciplina. *Terra Nueva Etapa*, vol. XXI, núm. 30, pp. 142-162. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/721/72103006.pdf>

Rzedowski, J. (2006). *Vegetación de México*. Editorial LIMUSA S.A.

Sánchez, S., Flores, A., Martínez, A., Cruz-Leyva y Velázquez, A. (2009). Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 75-129.

Sierra, G. (2005) Parque estatal Sierra Morelos, Estado de México: Diagnóstico, zonificación y programas para su manejo. Tesis de maestría. Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Autónoma de México. México.

Simonian, L. (1999). *La defensa de la tierra del jaguar: Una historia de la conservación en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Instituto Nacional de Ecología; Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México. Recuperado de [http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/defensa\\_jaguar.pdf](http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/defensa_jaguar.pdf)

Tello, C. (2007). *Estado y desarrollo económico: México, 1920-2006*, Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México.

Torres, J. M. (2010). ProÁrbol, un programa para restaurar, manejar y conservar bosques 102-105 en J. Carabias, et al. (Coord.). *Patrimonio natural de México: Cien casos de éxito*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Vargas, F. (1984). *Parques nacionales de México y reservas equivalentes: pasado presente y futuro*. Instituto de Investigaciones Económicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Velázquez, G.G. (1973). *Quiénes fueron los Matlatzincas*. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. Gobierno del Estado de México, México D. F.