



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE MÉXICO**



INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES

**DOCTORADO EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES**

TESIS

**“DINÁMICAS DE INTERACCIÓN ENTRE LOS SISTEMAS
AGRÍCOLAS Y FORESTALES DE LA ALTA MONTAÑA DEL ESTADO
DE MÉXICO”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
DOCTOR EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RURALES**

PRESENTA:

M. EN C. NOÉ ANTONIO AGUIRRE GONZÁLEZ

TUTOR ACADÉMICO

**DR. ANGEL ROLANDO ENDARA
AGRAMONT**

TUTORES ADJUNTOS

**DRA. ALBA GONZÁLEZ JÁCOME
DR. GABINO NAVA BERNAL**

El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, México. Junio de 2016

Resumen

La investigación partió de discutir y fundamentar el concepto de Alta Montaña para el Estado de México (AMEM), es resultado de una regionalización con base a dos criterios: (1) altitud y (2) los límites ejidales. Para entender las relaciones y explicar las dinámicas entre los Sistemas Agrícolas y Forestales bajo un contexto empírico, se plantearon dos preguntas de investigación: (1) ¿En qué condiciones se encuentran los Sistemas Agrícolas y Forestales de la Alta Montaña del Estado de México? y (2) ¿Cómo ha sido su evolución (deterioro o conservación) a través del Tiempo?. La hipótesis fue “Los sistemas de organización social para el uso y la interacción de los Sistemas Agrícolas y Forestales están controlados por las comunidades rurales y se basan en el conocimiento local del ambiente y de las condiciones climáticas. Por lo tanto, las estructuras tecnológicas y las decisiones sociales de las comunidades estarán encaminadas a la conservación y manejo de los Sistemas Agrícolas y Forestales de Alta Montaña del Estado de México”. Para entender la AMEM desde la perspectiva multilíneal, sistemas complejos y estudios diacrónicos-sincrónicos, fue necesario la construcción del modelo teórico, el cual partió de establecer las relaciones del objeto a investigar, donde se enmarcó el estudio en sus categorías conceptuales, centrar las observaciones y fundamentarlas, ya que de él dependió uso de las metodologías sin desviar la atención del fenómeno que se desea estudiar. Los resultados muestran tres regiones principales: (1) Región Nevado de Toluca, (2) Región Sierra de las Cruces y (3) Región Iztac-Popo-Zoquiapan. El modelo teórico que aquí se construyó permitió estructurar y jerarquizar las relaciones existentes en los procesos evolutivos dentro del contexto regional. A través de la doble perspectiva

diacrónica-sincrónica, fue posible entender las formas de explotación, el uso y las configuraciones entorno a los recursos naturales en los contextos regionales, históricos y actuales de la AMEM, desde la perspectiva evolutiva. La investigación de los sistemas naturales en conjunto con el sistema social nunca es completa, debido a su complejidad, sin embargo, al integrar modelos teóricos con bases conceptuales que nos permitan falsear hipótesis de investigación, seremos capaces de entender cómo funciona e interactúan las dinámicas y establecer puntos de análisis. La historia ambiental junto al análisis multitemporal, brindó la base para identificar y caracterizar la diversidad, evolución, así como los cambios del uso del suelo y el manejo del ambiente para cada una de las categorías de análisis.

Índice

Resumen / Abstract	2
Índice	4
Agradecimientos	10
Introducción	14
Capítulo 1	
Historia breve de los estudios sobre Alta Montaña	28
Capítulo 2	
El Contexto Histórico de la Alta Montaña del Estado de México: de la Hacienda al Ejido y las Vocaciones Heredadas del Uso del Suelo	41
Propiedad Territorial, Ocupación de las Haciendas y su Uso del Suelo	42
Las Acciones Agrarias en la Alta Montaña: La Afectación de las Haciendas y la Creación del Ejido	55
Capítulo 3	
Legislación en Torno a la Alta Montaña	78
Parque Nacional Nevado de Toluca	82
Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla	85
Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala – La Bufa	86
Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan	87
Santuario de Agua y Forestal “Manantiales Cascada de los Diamantes”	89
Santuario del Agua y Forestal “El Salto de Atlautla-Ecatizngo”	89
Capítulo 4	
El contexto Físico Geográfico de la Alta Montaña del Estado de México	94
Morfología de la Alta Montaña	97
El Clima	98
Edafología	103
Los Perfiles y las Variables de Estudio de la Alta Montaña del Estado de México	105

Las Unidades del Paisaje en la Alta Montaña del Estado de México	109
Unidades del Paisaje de la Región Nevado de Toluca	110
Unidades del Paisaje de la Región Sierra de las Cruces	115
Unidades del Paisaje de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	119
Capítulo 5	
Análisis Multitemporal y Cambio de Uso del Suelo en la Alta Montaña del Estado de México	125
Evolución Histórica del Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 1950-2014	128
Evolución Histórica del Uso del Suelo en la Región Sierra de las Cruces	136
Evolución Histórica del Uso del Suelo en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	139
Capítulo 6	
Evolución de las Cuestiones Agrarias en la Alta montaña del Estado de México	143
Las Tipologías Agrícolas Históricas de la Alta Montaña en la Región Nevado de Toluca	149
Las Tipologías Agrícolas Históricas de la Alta Montaña en la Región Sierra de las Cruces	152
Las Tipologías Agrícolas Históricas de la Alta Montaña en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	154
Capítulo 7	
Marco Teórico –Conceptual	157
Ecología Cultural	157
Historia Ambiental	159
Ecología del Paisaje	162
Unidades del Paisaje	164
La construcción del Modelo Teórico- Metodológico	166
Teoría General de Sistemas	168
Los Sistemas Complejos	170

Los Sistemas Sociales Autoregulados	173
El Conocimiento Ecológico Tradicional	174
Dinámica	175
Discusión final	176
Referencias Bibliográficas	182
Otras fuentes consultadas	192

Anexo Productos de Investigación

Artículo 1: Geografía e Historia de la Alta Montaña del Estado de México	193
Capítulo de Libro 1: Mapas Participativos georreferenciados: metodología de análisis para la gestión de recursos naturales	206
Capítulo de libro 2: Historia ambiental de la Alta Montaña del Estado de México	223
Capítulo de libro 3: Agricultura de Alta Montaña: La caracterización de las dinámicas del paisaje agrícola en la región Nevado de Toluca. (1950).	245
Artículo 2: Evolución histórica de los sistemas agrarios en la Alta Montaña en el Estado de México: Región Nevado de Toluca	262

Índice de Tablas

Tabla 1 Catálogo de coberturas cartográficas Base SIG-AMEM	19
Tabla 2 Haciendas de la Región Nevado de Toluca	44
Tabla 3 Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Nevado de Toluca	45
Tabla 4 Haciendas de la Región Sierra de las Cruces	48
Tabla 5 Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Sierra de las Cruces	49
Tabla 6 Haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	51
Tabla 7 Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	53

Tabla 8 Dotación de Ejidos de la Región Nevado de Toluca (1924-1946)	65
Tabla 9 Uso del Suelo en los Ejidos de la Región Nevado de Toluca (1924-1946)	60
Tabla 10 Evolución Histórica de la Población para la Región Nevado de Toluca	66
Tabla 11 Dotación de Ejidos de la Región Sierra de las Cruces (1924-1940)	68
Tabla 12 Uso del Suelo en los Ejidos de la Región Sierra de las Cruces (1924-1940)	69
Tabla 13 Evolución Histórica de la Población para la Región Sierra de las Cruces	70
Tabla 14 Dotación de los Ejidos de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan (1924-1937)	71
Tabla 15 Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	72
Tabla 16 Uso del Suelo en los Ejidos de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	73
Tabla 17 Evolución Histórica de la Población para la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	74
Tabla 18 Unidades del Paisaje para la Región Nevado de Toluca	113
Tabla 19 Unidades del Paisaje para la Región Sierra de las Cruces	117
Tabla 20 Unidades del Paisaje para la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	121
Tabla 21 Evolución de Superficies de Uso del Suelo para la Región Nevado de Toluca	130
Tabla 22 Cambio de Uso de Suelo para la Región Nevado de Toluca 1950-2014	132
Tabla 23 Tasa de Cambio del Uso del Suelo para la Región Nevado de Toluca 1950-2014	133

Tabla 24 Cambio de Uso del Suelo para la Región Sierra de las Cruces	136
Tabla 25 Cambio de Uso del suelo para la región Iztac-popo-Zoquiapan 1980-2014	139
Índice de Mapas	
Mapa 1 Regiones de Alta Montaña del Estado de México	16
Mapa 2 Ocupación de las Haciendas en la Región Nevado de Toluca	47
Mapa 3 Ocupación de las Haciendas en la Región Sierra de las Cruces	50
Mapa 4 Ocupación de las Haciendas en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	54
Mapa 5 Áreas Naturales Protegidas en la Alta Montaña del Estado de México	91
Mapa 6 Ubicación del Sistema Volcánico Transmexicano y la Alta Montaña del Estado de México	96
Mapa 7 Clima de la Alta Montaña del Estado de México	100
Mapa 8 Temperaturas Promedio de la Alta Montaña del Estado de México	101
Mapa 9 Precipitaciones Promedio de la Alta Montaña del Estado de México	102
Mapa 10 Unidades Edafológicas de la Alta Montaña del Estado de México	97
Mapa 11 Unidades del Paisaje, Región Nevado de Toluca	114
Mapa 12 Unidades del Paisaje, Región Sierra de las Cruces	118
Mapa 13 Unidades del Paisaje, Región Iztac –popo-Zoquiapan	122
Mapa 14 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 1950	129
Mapa 15 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 1980	131
Mapa 16 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 2000	134

Mapa 17 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 2014	135
Mapa 18 Uso del Suelo en la Región Sierra de las Cruces 1980	137
Mapa 19 Uso del Suelo en la Región Sierra de las Cruces 2014	138
Mapa 20 Uso del Suelo en la Región Iztac–Popo-Zoquiapan 1980	140
Mapa 21 Uso del Suelo en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan 2014	141
Índice de Figuras	
Perfil Transversal de la Región Nevado de Toluca	106
Perfil Transversal de la Región Sierra de las Cruces	107
Perfil Transversal de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	108
Índice de Gráficas	
Gráfica 1 Piedemonte de la Región Nevado de Toluca	111
Gráfica 2 Relieve de Alta Montaña de la Región Nevado de Toluca	111
Gráfica 3 Relieve Volcánico de la Región Nevado de Toluca	112
Gráfica 4 Sistema Fluvial de la Región Nevado de Toluca	112
Gráfica 5 Relieve Volcánico de la Región Sierra de las Cruces	116
Gráfica 6 Sistema Fluvial de la Región Sierra de las Cruces	116
Gráfica 7 Relieve de Alta Montaña de la región Iztac-Popo-Zoquiapan	119
Gráfica 8 Sistema Fluvial de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan	120
Gráfica 8 Evolución del Uso del Suelo en la región Nevado de Toluca	120

Agradecimientos

Agradecer el apoyo proporcionado por el CONACyT, al proyecto de investigación Parque Nacional Nevado de Toluca: un laboratorio socio-ambiental en la innovación de políticas para la gestión de parques nacionales “SELINA”.

Al ICAR, donde inicié mi formación como investigador, por permitirme ser parte de los equipos de investigación a lo largo de los años. A Todos los Profesores-Investigadores que han tenido incidencia en mi formación.

Al IGCEM, por la consulta de las ortofotos para las zonas de estudio y el apoyo en su centro de consulta. En especial al Maestro Armando Herrera por todas las facilidades y el apoyo brindado. Agradezco a la Facultad de Geografía, en especial al Dr. Noel Pineda y a la Dra. Norma Dávila, por las facilidades prestadas para la obtención de las imágenes de Satélite y las instalaciones del departamento de SIG.

Archivo Histórico del Estado de México, como siempre, muchas gracias por todas las facilidades prestadas.

Gabino, muchas gracias por el apoyo y la confianza a lo largo de todos estos años. A Angel gracias. A Víctor por siempre estar motivándome. Un agradecimiento especial para la Dra. Alba González Jácome, por formar parte de mi comité tutorial, dedicar largas horas de revisión, discusión y café, proporcionarme bibliografía y alimentación, pero sobre todo por permitirme ser parte de su equipo de investigación. Por todas sus enseñanzas muchas gracias.

Al equipo de investigación del CIRAD (Reserche Agronomique Pour), por facilitar las imágenes de Google Earth y demás materiales para realizar el trabajo de campo en todas las comunidades y ejidos del Nevado de Toluca; además de proporcionarnos las fotos aéreas históricas de 1951. A Jacques, Celine y Geert, gracias por todo el apoyo, comentarios y confianza brindada.

Al ICRPS (International Comparative Rural Policies Studies) y profesores, así como a la Facultad de Economía, por permitir vivir la experiencia como comité organizador y estudiante en 2014 México; y una segunda experiencia como estudiante en Irlanda en 2015. A la Dra. Lidia Carbajal, por hacer posible estas dos experiencias tan importantes para mi formación profesional y académica, sin tu apoyo y confianza ninguna de las dos experiencias hubiera sido posible, muchas gracias.

A mis compañeros Clotilde, Benjamin, Tibahu, Yas y Marlen por esos 11 mil km de recorridos en campo, y pasar tantas cosas juntos por el Nevado de Toluca, a Lily, mi equipo de trabajo de campo.

Por supuesto todos los integrantes de las mesas directivas y comités de vigilancia de los 122 Ejidos y Comunidades que conformaron este proyecto de Alta Montaña, sin ustedes y su amable colaboración no habría sido posible realizar esta investigación, por permitirme trabajar con ustedes los mapas y siempre tener la disposición de acompañarnos a campo, pero sobre todo por compartir con nosotros su valiosa información y amistad. A todos ustedes muchas gracias.

A mis Padres y Hermanos, quienes al pasar de los años siempre han demostrado estar junto a mí, apoyando mis decisiones y formando parte de esta aventura. Mi más profundo y sincero agradecimiento, amor y respeto.

Y una vez más, no puedo menos que darles mi más profunda gratitud y cariño, convencido una vez más que sin su apoyo no habría sido posible concluir esta etapa de mi vida profesional que inicio 1998 y hoy, por fin se cumple la meta, gracias a todos ustedes.

Noé Aguirre 2016.

Si me pregunta que es mí [...] tesis,

debo decirles: no sé

pero si le preguntan a mí [...] tesis,

ella les dirá quién soy yo.

P. Neruda

Introducción

Esta investigación tuvo como objetivo analizar las dinámicas de interacción entre los sistemas agrícolas y los sistemas forestales de la Alta Montaña del Estado de México (AMEM), a partir de la construcción de un modelo teórico-metodológico, que permitió entender los procesos que mantienen o deterioran a estos sistemas. Este modelo se basó en la Teoría General de Sistemas, los Sistemas Complejos; la Ecología Cultural y la Historia Ambiental. Para poder realizar el análisis fue necesario conocer y caracterizar las prácticas del manejo ambiental históricas y actuales, además de las implicaciones físico-geográficas existentes dentro de los límites de la AMEM. Se caracterizaron las prácticas culturales entre los sistemas agrícolas y forestales.

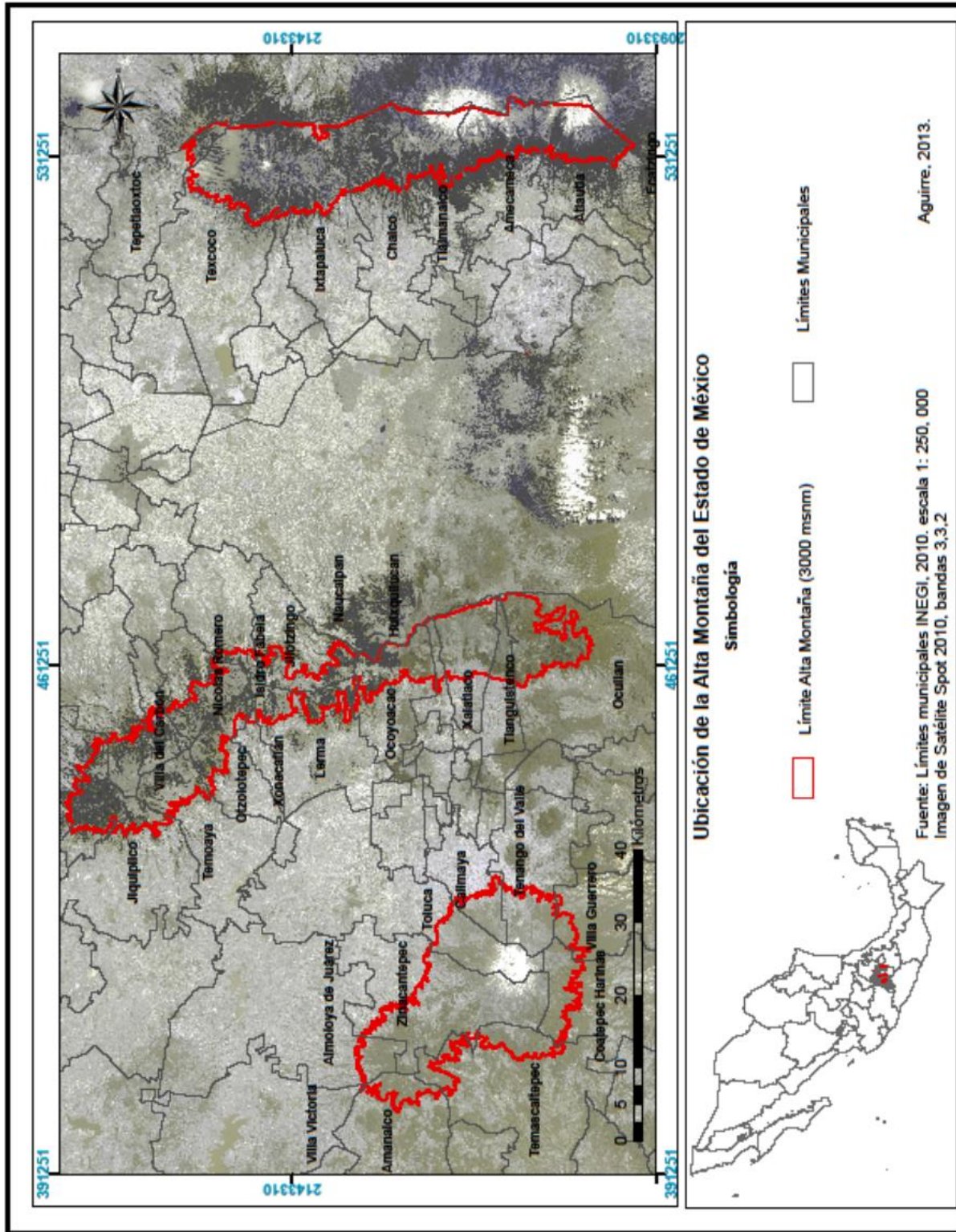
La investigación partió de discutir y fundamentar el concepto de Alta Montaña para el Estado de México. Por lo tanto, los estudios sobre montaña y sus definiciones han establecido criterios específicos que parten de un modelo conceptual consensuado (en la reunión del 2000 sobre el Foro Mundial de la Montaña, efectuado en Francia) y que fuera sintetizado por Bernard Debarbieux (2000), que consta de dos criterios principales: un criterio vertical que comprenderá las características únicas y unificadoras de las montañas (gradientes altitudinales de temperatura, presión atmosférica, entre otros factores climatológicos y ambientales específicos). Además, de un criterio horizontal, que comprenderá los elementos que confieren la diversidad ambiental de la montaña y los paisajes culturales de todo el mundo. En conjunto estos criterios, pueden hacer realidades tan diferentes para los habitantes de un pueblo en los Alpes suizos, con los residentes en un barrio de chabolas en las afueras de una metrópoli como Bogotá y los pastores nómadas

de la meseta tibetana. La superposición de estos dos ejes define el conjunto único de características, problemas y oportunidades de cada región de montaña (Llambi 2000).

Bajo estos criterios, la AMEM en caso de estudio que aquí se aborda, partió de una regionalización, con base a dos variables: sobreponer la cota 3 000 msnm a los límites de los ejidos y comunidades del Estado de México, con resultado en tres regiones principales: (1) Región Nevado de Toluca, comprende 10 municipios (Almoya de Juárez, Amanalco, Calimaya, Coatepec Harinas, Temascaltepec, Tenango del Valle, Toluca, Villa Guerrero, Villa Victoria, Zinacantepec; (2) Región Sierra de las Cruces, comprende 13 municipios (Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Naucalpan, Ocoyoacac, Ocuilan, Temoaya, Tianguistenco, Villa del Carbón, Xalatlaco y Xonacatlán); y (3) Región Iztac-Popo-Zoquiapan, con ocho municipios (Amecameca, Atlautla, Chalco, Ecatingo, Ixtapaluca, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tlalmanalco) Mapa 1.

Una vez realizada la regionalización se planteó una hipótesis de investigación, que permitiera entender las relaciones y explicar las dinámicas entre los Sistemas Agrícolas y Forestales y, bajo este contexto empírico, se planteó que: “Los sistemas de organización social para el uso y la interacción de los Sistemas Agrícolas y Forestales están controlados por las comunidades rurales y se basan en el conocimiento local del ambiente y de las condiciones climáticas. Por lo tanto, las estructuras tecnológicas y las decisiones sociales de las comunidades estarán encaminadas a la conservación y manejo de los Sistemas Agrícolas y Forestales de Alta Montaña del Estado de México”.

Mapa 1 Regiones de Alta Montaña del Estado de México



Asimismo, las preguntas que permitieron guiar la investigación fueron: (1) ¿En qué condiciones se encuentran los Sistemas Agrícolas y Forestales de la Alta Montaña del Estado de México?; (2) ¿Cómo ha sido su evolución (deterioro o conservación) a través del Tiempo?

La recopilación de la información se basó en la construcción y estructuración de dos bases de datos. Por un lado, la base de datos elaborada a partir de una metodología etnohistórica, que consistió en la paleografía de información histórica de los ejidos y comunidades, con la revisión del fondo documental Comisión Agraria Mixta dentro del Archivo Histórico del Estado de México. Esta revisión constó de un total de 532 volúmenes, 4 mil 357 expedientes. Sin embargo, a pesar de ello fue necesario complementar la información obtenida de archivo con el libro “Catalogo de los Ejidos del Estado de México”.

La base de datos histórica se estructuró de la siguiente forma: (1) Tipos de propiedad: cuya finalidad es conocer a qué hacienda pertenecían los ejidos que habían sido dotados; (2) las superficies de dotación: para conocer la extensión de los ejidos recién dotados (hasta la década de 1950); y (3) uso histórico del suelo. Esta estructura puso especial énfasis en tres variables de selección para el tipos superficie dotada: (1) agrícola, (2) forestal y (3) pastizales.

La segunda base de datos, correspondió al catálogo de coberturas cartográficas, donde se clasificó la información en dos temas principales: las características físico-geográficas y las históricas. Los formatos fueron de dos tipos y a diversas escalas: (1) el formato vectorial: que permitió representar los datos espaciales por medio de formas

básicas de representación (puntos, líneas y polígonos). Las capacidades del modelo vectorial, tal como describe Bautista (2005), radican en que la mayoría de las operaciones de análisis, tiene que ver con los cálculos de áreas a partir de las coordenadas (mayor precisión) y permite almacenar atributos en cada objeto, así como mostrar las distintas entidades mediante patrones de color, tipos de líneas y símbolos. Y (2) el formato raster; que muestra una estructura basada en una arreglo matricial de líneas y columnas (malla de celdas). El análisis que permite realizar este tipo de formato cartográfico, es el despliegue de las capas en colores o tonos de gris y, es posible realizar operaciones mediante arreglo matricial. Las operaciones más destacadas máximos y mínimos, operaciones vecindad y zonas de visibilidad, en este formato es posible identificar las formas, los tonos y las texturas a través de procesos de fotointerpretación para extraer información.

La depuración de la base cartográfica, consistió en establecer un mismo sistema de proyección cartográfica (UTM, WGS84), para poder realizar las sobreposiciones entre las diferentes coberturas cartográficas. La información cartográfica histórica se obtuvo principalmente de fotografías aéreas e imágenes de satélite. Las fotografías aéreas históricas (1950 y 1980), requirieron un proceso de ortorectificación y georreferenciación, tomado como referencia la imagen de satélite spot del 2010, para poder sobreponer los diversos periodos de tiempo (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Catálogo de Coberturas Cartográficas Base SIG-AMEM

Tema	Nombre	Descripción	Tipo de archivo	Fuente y Escala
FÍSICO-GEOGRÁFICOS	Curvas	Curvas de nivel equidistancia 10 m	Vectorial, líneas	INEGI, DEM ¹ ; 1: 50, 000
	Isotermas	Promedios de temperaturas	Vectorial, Líneas	PEOT ² 2000. 1: 250, 000.
	Isoyetas	Promedio de precipitación	Vectorial, Líneas	PEOT, 2000. 1: 250, 000.
	Cultivos	Tipos de cultivos	Vectorial, Polígonos	INEGI, Series 1-5 1: 250, 000
	Vegetación	Tipos de vegetación	Vectorial, Polígonos	INEGI, Series 1-5; 1: 250, 000
	Morfología	Se genera a partir de las curvas de nivel	Vectorial, Polígonos	INEGI, DEM; 1: 50, 000, INECC
	Pendientes	Se genera a partir de las curvas de nivel	Vectorial, Polígonos	INEGI, DEM; 1: 50, 000
	Perfiles Topográficos	Se genera a partir de las curvas de nivel	Vectorial	Propios
	Imagen de Satélite	Spot 7	Raster	ERMEX-SIAP Facultad de Geografía Resolución 5 metros
HISTÓRICOS	Ejidos/ Comunidades	Límites de los polígonos Ejidales /Comunales	Vectorial, Polígonos	AntropoSIG 1: 250, 000, RAN; 1:20, 000
	Localidades	Ubicación de localidades Historias 1900- 2014	Puntuales	INEGI, Catálogo de localidades; 1:250, 000
	Fotografías Aéreas 1950	Fotos Aéreas ortorectificadas y georreferenciadas	Raster	Fundación ICA 1:20, 000;
	Fotografías Aéreas 1980- 84	Fotos Aéreas ortorectificadas y georreferenciadas	Raster	IGECEM ³ 1:20, 000
	Fotografías Aéreas 2000	Fotos Aéreas ortorectificadas y georreferenciadas	Raster	IGECEM 1:20, 000
Aguirre 2013				

¹ Modelo Digital del Elevación, DEM por sus siglas en ingles

² Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de México

³ Instituto de Investigación Geografía, Estadística y Catastral del Estado de México

Otro aspecto a destacar de esta investigación fue la caracterización diacrónica, la cual pretendió generar el panorama histórico-social y cultural de las tres regiones de AMEM, y los diferentes estadios históricos de estos ambientes. Se parte del supuesto establecido por Steward (1955)⁴, donde las interpretaciones de las secuencias históricas desarrollan patrones recurrentes y es posible enunciar las interrelaciones que existen entre los fenómenos, lo que permite definir la evolución cultural en búsqueda de las regularidades culturales.

Por lo tanto, el cambio cultural, involucrará un aumento en la complejidad y se encuentra virtualmente en todas las interpretaciones históricas de los datos culturales, partiendo de la hipótesis de que cualquier sociedad presenta la ideología y la organización social como variables dependientes del desarrollo tecnológico (Tomé 2005: 45).

Dentro de esta lectura y paleografía de los documentos se identificaron las dotaciones, restituciones, ampliaciones con sus superficies y los nombres de las haciendas de las cuales fueron dotados. Además, se identificaron los usos del suelo históricos dentro de las clasificaciones hechas por la Secretaria de Agricultura y Fomento (SA y F). Estas clasificaciones corresponderían a los usos forestales (montes, montes maderables y montes explotados); Agrícolas (terrenos de temporal y riego) y Pastizal (pastizales y agostaderos). Se construyó una base de datos con esta información para el análisis de la evolución histórica del uso del suelo de las tres regiones, que permitirá la comparación con

⁴ El texto original de Julian Steward, *Theorhy of Culture Change: The Metodology of Multilinear Evolution*. 1955 by Board of Trustees of University of Illinois. Se consulta de primera edición dentro de la colección de clásicos y contemporáneos de antropología: 2014 UIA; CIESAS; UAM.

respecto al cambio del uso del suelo y permitirá realizar los análisis multitemporales a partir de la década de 1950.

La revisión y paleografía de los documentos de primera mano generalmente, son la base sobre la que actúan los organismos de la política formal a escala Estatal y Federal (Ibarra 2011). El estudio de la historia (ambiental y humana), es fundamental cuando se intenta delimitar el paisaje que se estudia, como lo menciona Muñoz (2012), el paisaje es cambiante en el tiempo debido a factores naturales y antrópicos, [donde] la imagen de un territorio en el pasado y la sucesión de modificaciones que se han venido dando muestra qué aspectos del paisaje permanecen inalterados y cuáles han sufrido modificaciones con el paso del tiempo. Mediante el análisis de la historia de una región nos acercamos al conocimiento de su carácter.

La reconstrucción de paisajes históricos está perfectamente conectada con los estudios de paisajes culturales contemporáneos (Fernández 2006). A partir de las fuentes de información histórica, podemos recopilar y sintetizar los principales cambios que haya sufrido el paisaje, explicamos según orden cronológico y definir aquellos rasgos que han pervivido con el paso del tiempo (Muñoz 2012).

Para complementar los estudios diacrónicos, se construyó una base sincrónica, que complementa los estudios de evolución del paisaje. Los estudios sincrónicos serán entendidos como la descripción actual del ambiente, clasificación y delimitación cartográfica de las unidades de paisaje (Muñoz 2012). Esta caracterización se realizó en dos momentos, una fase de campo (basada en mapas participativos georreferenciados) y una fase de

gabinete con la construcción de bases cartográficas a partir del Censo Agropecuario del INEGI 2007.

Una de las fuentes de datos primarios importantes fue el trabajo de campo, para el cual se diseñó y sistematizó una herramienta que se denominó Mapas Participativos Georreferenciados (MPG)⁵. Los MPG, se basaron en el uso de imágenes de satélite libres (Google Earth), esta herramienta permitió obtener información cuantitativa y cualitativa a nivel ejidal y directamente de los informantes clave. Fue posible identificar las características de manejo, uso y distribución de los recursos naturales dentro de las unidades de investigación a escalas detalladas.

La aplicación de los MPG fue la siguiente: (1) sobreposición del límite del ejido, sobre la imagen de satélite de google eath; (2) Impresión, en papel con un tamaño de salida de 90 por 60 cm, este resultó óptimo para la identificación de los principales rasgos dentro de los límites ejidales; (3) se colocó un acetato sobre la imagen impresa, con la finalidad de que las personas entrevistadas pudieran marcar e identificaran los aspectos relevantes para esta investigación. El uso del acetato fue útil ya que permitió realizar ajustes y consensuar la información entre los entrevistados; (4) la aplicación en campo se realizó mediante la previa identificación de informantes clave, enfocándonos a la mesa directiva del ejido, los miembros del comité de vigilancia y las personas destacadas dentro del ejido o comunidad.

⁵ Para los MPG, resulta de gran utilidad que se pueda aplicar el concepto de georreferenciación, entendido como la localización espacial de cada objeto, que permite identificar unívocamente un elemento dentro del contexto del espacio geográfico.

Para complementar la información obtenida con el MPG, se aplicó de manera simultánea un cuestionario. Finalmente, se integran los datos del cuestionario y las imágenes de satélite en un formato digital, lo que permitió integrarla a los procesos de análisis junto con las demás coberturas cartográficas. Se realizó además la revisión de las fuentes de información secundaria (tanto en medios electrónicos como impresos) los que permitió interpretar los procesos ambientales, sociales y económicos.

La caracterización del paisaje se dividió en 3 partes: la primer caracterización tiene que ver con el contexto regional donde se ubica la AMEM; es decir que partió de las estructuras fisiográficas, estas se retomaron del mapa de fisiografía de INEGI, escala 1: 250, 000. El segundo criterio es una caracterización morfológica, la cual se retoma de la construcción hecha por el Instituto Nacional de Ecología y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. La tercer parte fue la descripción de las relaciones entre la morfología, los tipos de suelo y uso del suelo. Además se construyó un perfil topográfico por región de estudio.

El análisis del paisaje se realizó a partir de la caracterización e identificaron de los elementos que los componen. Según Mateo (1984), el análisis de la estructura del paisaje se puede entender y explicar a través de las combinaciones y la organización sistemática de los componentes del paisaje. Se identifica la estructura vertical, que se refiere a las interacciones y la distribución entre los componentes de relieve, clima, agua, suelo y vegetación. Y la estructura horizontal que corresponde a las unidades determinadas por las relaciones entre los componentes.

La dinámica fue entendida como los cambios dentro de una determinada región o unidad de estudio. Para identificar las dinámicas, los paisajes se caracterizaron por unidades dentro de cada una de las tres regiones. Esta delimitación tuvo la finalidad de mostrar a la unidad de paisaje como un instrumento ágil para manejar, intercambiar y divulgar información; de este modo, el número de unidades establecidas es un aspecto importante, que irá estrechamente relacionado al objeto de estudio. El detalle de su delimitación deberá ajustarse a la escala del trabajo. Un aspecto importante a destacar es que cada unidad del paisaje fue nombrada de acuerdo con sus características (Muñoz 2012).

Un mapa de unidades del paisaje es compatible con otros modelos de segmentación del territorio; por ejemplo, unidades de paisaje localizadas al interior de cuencas o municipios (Priego *et al.* 2008). Por lo tanto, la integración de los diversos mapas que se generaron permitió la combinación sistemática para integrar un Sistema de Información Geográfica (SIG), lo que facilitó el análisis del paisaje y las caracterizaciones multitemporales.

Una de las características a destacar de esta investigación, fue desarrollar un modelo teórico bajo enfoques multidisciplinarios, para la representación de un fenómeno, dentro del entendido de las ciencias empíricas, sin llegar a la totalidad del entendimiento, pero demostrando la capacidad deductiva para inferir una serie de conclusiones, que pueden ser medidas a través de la falseación, o no, de las hipótesis y preguntas de investigación. Por lo tanto, el modelo que aquí se construyó, deberá ser entendido a lo largo

de toda la investigación como una síntesis explicativa y de valides, que se puso a prueba para explicar las dinámicas de interacción en la alta montaña.

Los procesos evolutivos del aprovechamiento de los recursos naturales para las tres regiones de alta monta del Estado de México. Además, la integración de ciencias naturales y sociales le brindó un enfoque holístico. La parte multidisciplinaria se refiere a la cooperación entre las diversas disciplinas científicas que permitieron analizar y comprender la problemática que aquí se planteó, haciendo la distinción de que la multidisciplinar no es la comprensión integral de las causas.

Estudios de los sistemas naturales en conjunto con el sistema social nunca es completo, debido a su complejidad; sin embargo, integrar modelos teóricos con bases conceptuales que nos permitan falsear hipótesis de investigación, seremos capaces de entender cómo funciona e interactúan las dinámicas entre los sistemas agrícolas y forestales y poder establecer puntos de análisis.

Para esta tesis la hipótesis planteada demostró que el uso de los recursos naturales por parte de las comunidades de Alta Montaña del Estado de México, se han basado en sistemas socioculturales adaptativos y bajo sistemas específicos de producción. Los paisajes culturales son el resultado del manejo realizado a través del tiempo por los habitantes de la alta montaña, demostrando su permanencia y una larga duración.

Las estructuras tecnologías, se han basado principalmente en la adaptación de las condiciones cambiantes dentro de los contextos de economía regional, tendencias de conservación y las dinámicas sociales locales.

El paisaje cultural y en específico las condiciones del relieve y el clima, juegan un papel fundamental tanto en la conservación como en el manejo de los recursos naturales, ya que la tendencia es mantener el sistema ambiental de Alta Montaña, adaptando los sistemas de producción específicos.

Una tesis es como una partida de ajedrez,
tiene cierto número de movimientos,
pero desde el principio hay que estar capacitado para predecir
los movimientos a efectuar con vistas a dar jaque mate al adversario

Umberto Eco

Capítulo 1

Los Antecedentes: Historia Breve de los Estudios sobre Alta Montaña

La revisión de la literatura, sobre la Alta Montaña, partió de investigaciones a nivel Mundial, posteriormente investigaciones en escala Nacional y en específico para las regiones de Alta Montaña del Estado de México. Una de las investigaciones aplicadas a las regiones de montaña en España se realizó en el año 2009. Esta formó parte de los resultados del “Programa de Seguimiento de la Biodiversidad en Espacios de Montaña Cantábricos de la Red Natura 2000, Mediante la Aplicación de SIG: Análisis de la Contribución de la Ganadería Extensiva a la Biodiversidad”.

El capítulo “Cartografía Evolutiva y Secuencias de Cambio de Ecosistemas de Montaña en el Área de Estudio” (Longares 2009), se basó en la construcción y estudio de cartografía diacrónica, como una de las metodologías de trabajo que les permitió realizar el análisis de las dinámicas territoriales en diferentes ámbitos. La selección del territorio se ubicó dentro del Parque Nacional Picos de Europa, cuyas dimensiones y cambios observados en los últimos 60 años, le otorgó un papel de área piloto. El objetivo fue realizar la reconstrucción de la cubierta vegetal en los periodos de 1957 y 1985; 1995 y 2008, para mostrar las unidades de vegetación, la evolución de la cabaña ganadera y majadas. Además la obtención de los patrones espacio-temporales de cambio y su cuantificación a través del establecimiento de dinámicas evolutivas observadas en las unidades cartografiadas.

La evidencia mostró que las series cartográficas diacrónicas fueron las que influyeron en la reconstrucción de la cobertura vegetal; los procesos dinámicos de cambio entre las comunidades y la evolución de la cabaña ganadera. El análisis estadístico permitió cuantificar los cambios sobre los parámetros de evolución de la biodiversidad y la riqueza específica.

Otro capítulo dentro de esta misma serie de investigaciones fue “el Modelo evolutivo del Paisaje Pastoril de la Montaña Cantábrica a través de SIG (Sistemas de Información Geográfica)” (Longares 2009). Se aborda el estudio a partir de los modelos evolutivos del paisaje pastoril, desde el punto de vista dinámico, los cuales se basaron en las secuencias observadas en la cartografía diacrónica. El objetivo fue: plantear seis escenarios futuros con secuencias de 20 y 40 años, bajo tres supuestos de dinámicas ganaderas concretas y establecidas, con la finalidad de identificar los posibles cambios futuros de la vegetación derivados de las dinámicas.

Los cortes históricos de análisis de los modelos base fueron los mismos períodos de tiempo, tomados como base para estos escenarios y, en función de ellos, se realizaron los modelos predictivos para los períodos de tiempo establecidos. Los resultados obtenidos fueron la construcción de tres escenarios con diferentes cargas ganaderas; para el escenario E1 la carga fue igual a la encontrada en 2008; el escenario E2 con una carga ganadera entre 100 - 150 cabezas/majada; similar a la situación de majadas de Parres y Arnaedo; y el escenario E3, donde el ganado varía de 100 para ganado vacuno; 100 a 200 para ovino y 50 a 100 para ganado caprino.

El escenario E1, mostró una fragmentación de las zonas de pastoreo, que serán incrementadas después de 40 años. Para el escenario E2, se muestran que en los primeros 20 años habría una pérdida de las superficies de pasto; pero que al cabo de 40 años estas incluso se recuperarán. Y, para el tercer escenario E3, no se podrán mantener las cabañas ganaderas, siendo superadas por la acción del pastoreo en estos espacios por la dinámica natural de la comunidad vegetal.

En este mismo ámbito, la investigación “La Evolución de la Agricultura de Montaña y sus efectos sobre la Dinámica del Paisaje” de José M. García Ruíz (1998), dice que la evolución de la agricultura y la ganadería, ha tenido consecuencias importantes para explicar las dinámicas del paisaje. La agricultura ha tenido un impacto dentro de las regiones de montaña, incluso en las más septentrionales de España. Como prueba, dice que son las montañas las que presentan un paisaje marcadamente humanizado, con extensas laderas y, en algunas ocasiones, con pendientes y regiones que han sido deforestadas y puestas bajo sistemas de cultivo.

La diversidad del relieve (cómo un elemento importante a destacar), ya que es dentro de las montañas lo que caracteriza la base y constituye un mosaico complejo que origina una amplia gama de interacciones entre topografía y las variables climáticas dando origen a diferentes usos del suelo desde los prados y los cultivos con sistemas de riego, hasta los lugares de conservación de las cubiertas forestales. Se destaca que la heterogeneidad es variada desde el punto de vista del manejo cultural del ambiente, aportando estabilidad y variedad en el uso de los recursos por parte del hombre.

Por lo tanto, el nivel más bajo (altitudinalmente hablando) corresponde a los terrenos cultivados, donde frecuentemente se cultiva con cereales, con sistemas riego y abonos orgánicos. Estos niveles se delimitan por los cambios y las fuertes pendientes en la red fluvial. El siguiente nivel corresponderá al bosque, a veces total o parcialmente deforestado, este puede ser de diversos tipos de propiedad, aunque las propiedades comunales pueden ser las que han experimentado un sensible retroceso. El uso que se han realizado en esta zona varía tanto en sistemas de pastoreo (dentro de las áreas de matorral) y como reserva de madera para aprovechamiento variado. En las zonas donde lo permite el desarrollo altitudinal del macizo montañoso este corresponde a otro nivel donde se aprovechan los pastos de verano.

La creación del espacio agrícola, según explica el autor, tiene lugar en forma progresiva y paralela al incremento demográfico, mostrando a la parcela como un escalón cultivable. La evolución reciente de la agricultura en la montaña, se ve marcada por los sistemas de mercados y es la respuesta a las necesidades de los grandes centros de población. Hay que considerar las plantas adaptadas a estas altitudes y sus variedades posibles.

Para el caso de investigación, dentro de las montañas del páramo Colombiano, “La Alta Montaña del Norte de los Andes: El Páramo, un Ecosistema Antropogénico”, Varela (2008), trata de las características actuales de estas regiones. Esta investigación se abordó desde la perspectiva de la ecología y los ecosistemas, enfocándose principalmente en las particularidades flora, fauna, hidrología, geográficas y edáficas; aunando la intervención humana dentro de estos ecosistemas.

Otro de los enfoques que complementa la investigación es desde la perspectiva de la etnoecología, donde el desarrollo ritual es visto como forma de consolidación cultural llevada a cabo por gran parte de los indígenas andinos. Esta consolidación se orientó al pastoreo de llamas y alpacas, junto a la introducción de bovinos y ovinos. Al incrementar las cargas animales se introdujeron nuevas prácticas, como la quema, el corte y limpieza, para garantizar la frescura de los cogollos y el despeje de otras especies arvenses.

Cómo resultado surge la cuestión: ¿Existe una relación entre los ecosistemas y los humanos a partir de las prácticas culturales?, bajo la tendencia de abordar la dicotomía entre la naturaleza y la cultura, partiendo de las diversas formas del conocimiento local.

La siguiente investigación se basa en los bosques andinos y los sistemas agrícolas dentro en la cordillera Oriental de Colombia. Fue realizada por Andrés Etter y Alberto Villa (2000), investigadores de la Universidad Javeriana, de Bogotá, donde abordan los ecosistemas andinos a través del trabajo intitulado (*Andean Forests and Farming Systems in part of the Eastern Cordillera, Colombia*), representando así los ecosistemas andinos como uno de los más diversos y amenazados del mundo.

Los datos mostrados indican un grado de generalidad interesante ya que permiten vislumbrar el impacto de los procesos de transformación y los grados de afectación en estos ecosistemas. Se analizó la transformación de los bosques utilizando el enfoque ecológico del paisaje, con herramientas de teledetección y trabajo de campo, además de un análisis bajo el enfoque de SIG.

Las dos escalas de análisis utilizadas fueron: (1) escala regional (1: 500 000), que abarca 4,1 millones de hectáreas y (2) nivel subregional (1: 50 000), que abarca 225 000 ha. El primero cubrió la parte central de la Cordillera Oriental Andina, donde se cuantificaron las áreas de bosque y páramo restante y su distribución espacial. El otro nivel cubrió el análisis de la cuenca media del Chicamocha, donde se analizaron los efectos de las actividades humanas sobre los ecosistemas, teniendo los sistemas agrícolas actuales en consideración. El impacto humano histórico en la región ha sido intensa, especialmente en las partes más secas de la zona de estudio. Los fragmentos más grandes son los bosques mixtos de los Andes y los bosques de robles de los Andes, con tamaños de hasta 866 y 1,182 ha. De los 19 sistemas identificados en el plano subregional, solo 5 incluyen una proporción considerable de sus portadas originales del bosque.

Si bien se ha mostrado evidencia de la importancia de la alta montaña en otros países, México no es la excepción, una de las investigaciones enfocadas para la Alta Montaña del Estado de México se intitula “Usos, perspectivas y conflictos por los recursos forestales en los pueblos de montaña (Nevado de Toluca) durante el Porfiriato 1876-1911”, del Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS). Se sabe que tiene como eje principal ubicar las variables que intervienen en la utilización de los recursos forestales de los pueblos de montaña ubicados en el Estado de México (Almazán 2011).

Según lo menciona Almazán (2011), los pueblos de interés para dicha investigación se centran en la parte norte y oriente del volcán Nevado de Toluca, es decir, pueblos comprendidos dentro de los municipios de Tenango del Valle, Calimaya, Toluca,

Zinacantepec y Almoloya de Juárez, en un rango altitudinal de los 2,650 a 3,300 msnm. A partir de aquí, describe las regulaciones o la falta de estas, para el aprovechamiento forestal a partir de dos momentos, el primero describe las irregularidades e inestabilidad causada por los gobiernos independientes y las constantes pugnas internas, por lo que es de suponer que los gobiernos siguieron haciendo uso a pesar de las disposiciones virreinales en el rubro forestal.

Un segundo momento para esta investigación, marcó un panorama no muy alentador, ya que se mantenían las limitaciones en materia al emitir las regulaciones únicamente para el aprovechamiento de los bosques en terrenos nacionales y baldíos, dejando a los gobiernos estatales la emisión de leyes que regulan el aprovechamiento de los montes pertenecientes a los pueblos y a los ayuntamientos.

En ambos momentos históricos, el común denominador fue la falta de regulación en montes privados, los cuales son respetados como un derecho y tanto su aprovechamiento y conservación en manos de los particulares. Así esta investigación identifica las causas políticas y socioeconómicas que impulsan las confrontaciones por el control de los recursos forestales de los pueblos de montaña, y que las instancias de gobierno, que fueron validadas por círculos intelectuales y políticos de la época, fomentaron la sobreexplotación empresarial de los recursos forestales, contraviniendo sus reglamentos de conservación, a la vez que procuraron despojar a los pueblos del control sobre sus propios montes.

Otras evidencias que abordan el tema del Nevado de Toluca son “Entre el cielo y la tierra: raíces, un pueblo de la alta montaña en el Estado de México”, de Víctor Abasolo

Palacio (2006), quién se interesó por el estudio de las interacciones y la inquietud por el deterioro ambiental giran en torno a la interacción entre la naturaleza y la cultura. Donde los diferentes niveles de análisis permiten observar los procesos de adaptabilidad, para los estudios enfocados en ecología cultural, historia ambiental y ecología política. El primer apartado, sitúa el contexto de asentamiento humano de la zona de estudio y continúa con la delimitación de la problemática ambiental, la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales en sus dimensiones sociales, económicas y políticas. El estudio diacrónico expresa las reconstrucciones y las interpretaciones de los procesos de cambio sociocultural, mostrándolos a través del tiempo; en tanto el estudio sincrónico, basado en la descripción y análisis ecológico-cultural de la comunidad.

Otra serie de investigaciones para las regiones de la AMEM, parte del análisis del uso de los recursos naturales dentro de la región del Iztac-Popo-Zoquiapan; la primera de esta serie de investigaciones es la que realizada por Laura Espejel (SF), "San Rafael, un Pueblo y una empresa. Imágenes de su historia en el proceso de trabajo, 1890-1940", donde la autora muestra la historiografía de la revolución mexicana y social, cuyo principal interés fue investigar la historia de esta fábrica de papel de San Rafael, del pueblo y de sus gentes.

La autora realizó consultas en los archivos de la misma fábrica, donde se identificaron las condiciones de vida de los obreros y empleados. Además la fábrica contaba con diversos servicios para los trabajadores y sus familias: escuelas, tienda de víveres "La Gran Unión", mercado, baño público, el correo y el casino obrero, y una biblioteca. Pero

principalmente, esta investigación se centró en la recopilación fotográfica, donde se destaca el uso de los recursos naturales donde

“En 1896 las autoridades del ayuntamiento celebraron un contrato con José Sánchez Ramos, por medio del cual este último aseguraba la obtención de materiales primas fuera de espacio por el ya controlado, con el fin de aumentar la producción de la empresa. Algunos ciudadanos se opusieron por el temor a perder el control del agua y del monte, así como por el deterioro y el agotamiento de ambos, lo cual provocó la intervención del Presidente Porfirio Díaz, a través de un laudo a favor de la empresa en 1897. La imagen permite reforzar y precisar la información de los documentos sobre los cambios en el entorno natural y su impacto social” (Espejel SF: 36-36).

Se destaca el papel de la fábrica de papel de San Rafael, cuyo propósito era resaltar la participación dentro del progreso industrial del país y la mayoría de las fotografías fueron hechas a expensas de la misma compañía.

Sobre la fábrica de papel de San Rafael, está la investigación realizada por Barragán (2013) intitulada “El desarrollo industrial de una fábrica de papel: la compañía papelera San Rafael y Anexas S.A. (1894-1919)”, la cual analiza el proceso de formación de la empresa papelera a finales de Siglo XIX; su modelo de desarrollo, los problemas y contradicciones que existieron por la rápida industrialización durante el Porfiriato.

La llegada de la fábrica de papel al Estado de México y en específico a la AMEM, se dio por las garantías de los requerimientos para su establecimiento, “[...] había manifestado la necesidad de una serie de requerimientos para su establecimiento como; la proximidad y aseguramiento de recursos naturales (agua), un suministro de materia prima fiable (trapo) y la cercanía de centros abastecedores para proveer de insumos al centro

manufacturero, y simultáneamente para movilizar los productos papeleros [...]” (Silva 2013; VII). Esta investigación abarcó tres momentos principales sobresalientes dentro de la historia de la papelería: el primero a finales de siglo XIX, con la instalación de la empresa; el segundo momento siglo XX con el auge del negocio papelerero cobijado por el régimen porfirista y finalmente el tercer momento a partir de la llegada de la revolución industrial, donde existieron reajustes y cambios en el devenir de la empresa.

Una tercera investigación basada en un estudio sobre el manejo forestal en Tlalmanalco, Estado de México, escrita por Emmanuel Raufflet (2005), “Las paradojas del manejo Forestal, La experiencia de Tlalmanalco”. Esta investigación se basó en la forma de administración de las formas regionales del uso de los recursos por parte de las comunidades. La historia que el autor describe, partió de mostrar cómo Tlalmanalco desde la época virreinal, proveyó de madera a la capital, y las diversas disputas por la tenencia del suelo entre los colonos hispanos y los indígenas terminaron con una decisión del virrey. Los manejos forestales realizados a lo largo de la historia sobre los bosques de Tlalmanalco y los procesos que afectan el manejo forestal una vez que la compañía papelería cierra en 1991.

La puesta en marcha de la nueva Ley Forestal, alienta a las organizaciones para que redefinieran el papel que desempeñaron. El propósito de esta ley, según lo menciona el autor es cambiar el papel que desempeña al pasar de un enfoque técnico de dimensión de la ingeniería forestal aplicada a las actividades de explotación comercial de madera, hacia uno de “creación de valor económico”, que implica mejorar la participación de los

propietarios de los bosques en nuevos aspectos de su capacitación, incluyendo investigación de mercado y desarrollo y el procesado y distribución de productos forestales.

En su primer capítulo, Raufflet (2005), muestra los aspectos relacionados con la geografía, la historia y situación actual del manejo forestal; en un segundo capítulo, muestra las concepciones teóricas y una breve descripción del cambio institucional. El para el tercer capítulo presenta los ciclos institucionales del manejo forestal de 1877-1996; para dar paso a las instituciones que emergieron a partir de 1996-1999.

La revisión de la literatura en torno a la Alta Montaña, mostró que el concepto se encuentra aun de forma incipiente. La mayoría de las regiones de Alta Montaña a nivel mundial se encuentran dentro alguna forma de protección ambiental, ya sean parques nacionales o alguna otra categoría de protección ambiental. Los estudios diacrónicos, permitieron realizar el análisis de las dinámicas territoriales, mediante la identificación del uso del suelo, y la interpretación de los patrones espacio-temporales. Haciendo posible determinar la evolución histórica del uso del suelo.

Los estudios históricos demuestran su pertenencia, en caracterizar el uso de los recursos naturales y las regulaciones en torno a los sistemas de explotación y la evolución de los mismos. Así es posible identificar las causas económicas y políticas que incentivan una sobreexplotación. Las adaptaciones realizadas por los habitantes de las regiones de alta montaña, permiten una apropiación de nuevas prácticas en torno al uso los recursos naturales y la generación de nuevas formas de conocimiento local. Esta es una de las

consecuencias de la evolución, que desemboca en la especialización de las actividades agrícolas y ganaderas dentro de los espacios de montaña.

Al analizar las investigaciones en torno a las diferentes regiones de Alta Montaña, nos permitió conocer las diversas formas aprovechamiento, centrando el interés en las actividades agropecuarias y forestales. Desde el punto de vista de los estudios diacrónicos, esta metodología permitió analizar las dinámicas de cambio vistas a partir de la construcción de cartografía diacrónica y generar modelos de evolutivos de paisaje desde el punto de vista dinámico. Las actividades agropecuarias muestran tendencias a distribuirse hasta ciertos rangos altitudinales hasta donde es posible establecer sistemas de producción. La creación de espacio agrícola responde principalmente a los incrementos de población y a los sistemas económicos regionales, sin dejar de lado las prácticas culturales, el conocimiento local y la adaptación en términos materiales del uso y el manejo de los recursos naturales en la alta montaña. El aprovechamiento de los recursos forestales, han mostrado históricamente conflictos por el control de los bosques entre particulares, el estado y las poblaciones locales.

Que las ideas de Palerm te lleven más adelante

En la práctica antropológica

Alba González Jácome

Capítulo 2

El Contexto Histórico de la Alta Montaña del Estado de México: de la Hacienda al Ejido y las Vocaciones Heredadas del Uso del Suelo

El contexto histórico para la Alta Montaña del Estado de México, se identificó a partir de las formas de tenencia de la tierra, el uso del suelo y las superficies que las haciendas administraban dentro del contexto regional de la alta montaña. Posteriormente se caracterizó y describió el proceso del reparto agrario a partir de 1916 y hasta 1950, donde la pieza fundamental son los ejidos y el tipo de superficies se les entregan como resultado del reparto agrario. Tanto la reconstrucción hecha para las haciendas como para los ejidos y comunidades se utilizaron tres criterios de ya descritos: (1) agrícola, (2) forestales y (3) pastizales.

Las haciendas en el contexto de la Alta Montaña del Estado de México, según lo describe Fábila (1958), no solo era una entidad física de proporciones superficiales muy grandes, comparadas con otras formas de tenencia; la hacienda era una institución compleja, en la que intervenían condiciones topográficas y especialmente sociales, económicas, políticas y morales. Era una extensión grande de tierra perteneciente a un solo dueño en la que se asentaba una población más o menos numerosa, que dependía íntegramente de las actividades productivas comprendidas en el predio y que estaba sometida a la organización que el propietario mantenía.

Así, en sus orígenes la hacienda fue el resultado de las Mercedes Reales, y del despojo y compras simuladas a los indígenas y comunidades de las concesiones virreinales específicamente por medio de las composiciones. Se componían de extensiones mayores

a mil hectáreas y su distinción fue el carácter económico de su explotación (Nieto s/f). La herencia otorgada al hijo mayor (Mayorazgo) hizo que las tierras de la hacienda no se dividieran, dando lugar a los grandes latifundios.

Durante más de tres siglos, la hacienda fue la piedra angular de la estructura socio-económica del campo mexicano, a la vez que la unidad de producción que englobaba a la mayor parte de la población rural (Guye 1976). Estas grandes fincas, cuando se dedicaban a la agricultura, se les conocía como haciendas de labor (Sartorius 1991). En muchos casos las haciendas del Estado de México, se integraban por la hacienda propiamente y por varios ranchos, para facilitar la administración y el mantenimiento (Fábila 1958).

La mayoría de la mano de obra empleada por la hacienda se componía de peones eventuales (jornalero) que vivían fuera del casco de la hacienda y eran contratados por día; y de un grupo de arrendatarios, que en el fondo, no eran más que jornaleros, que arrendaban tan solo un solar donde podían fincar una casa, pagando por esta el “derecho de piso” una renta tan elevada que la mayoría de los arrendatarios tenía altas deudas con la hacienda (Guye 1976). En el siguiente apartado, se describe como era la propiedad territorial de las haciendas de Alta Montaña en el Estado de México, para las tres regiones.

Propiedad Territorial, Ocupación de las Haciendas y su Uso del Suelo

La identificación de las haciendas dentro del contexto regional de la Alta Montaña, se realizó por medio del método etnohistórico y, consistió en crear una base de datos para realizar el proceso inverso a la dotación ejidal. Estas superficies son completas, ya que fueron identificadas hasta la década de 1950, sin el corte de la región (cota 3,000 msnm).

El uso del suelo que realizaban las haciendas partió de tres criterios de selección: (1) agrícola; (2) forestal y (3) pastizales.

Para la región del Nevado de Toluca se identificaron 19 haciendas. Estas hacían un manejo de los recursos naturales basándose en las características y cualidades de las condiciones ambientales. La tabla 2 muestra la configuración regional y ocupación de las haciendas hasta antes del reparto agrario dentro del Nevado de Toluca, donde se identificaron los nombres y sus superficies.

Se destaca la hacienda La Gavia, que tuvo una mayor presencia dentro de esta región con el 62.62 % del total de la superficie. En segundo lugar, la hacienda Abajo y Anexa Cano con el 7.53 %. Cabe destacar que las haciendas con una menor ocupación dentro de esta región fueron Santa María Pipiotepec, y la hacienda Barbabosa con 0.18 %; y Mextepec con 0.11%. Además, se debe tomar en cuenta que a pesar de los esfuerzos realizados, no fue posible localizar en las fuentes históricas todos los polígonos, por lo tanto en la tabla se identifican a las haciendas El Salitrillo; Barbabosa y Mextepec.

Tabla 2 Haciendas de la Región Nevado de Toluca		
Nombre de la Hacienda	Superficie en (Ha.)	%
La Gavia	57, 221	62.62
Abajo y Anexa Cano	6, 879	7.53
El Veladero	5, 670	6.20
La Galera	4, 876	5.34
Calimaya	4, 036	4.42
Santa María Acahualco	2, 481	2.71
Tejalpa	2, 481	2.71
San Pedro Tejalpa	1, 242	1.36
San Francisco	1, 055	1.15
Rancho Los Albarranes	1, 045	1.14
San Antonio de Abajo	919	1.01
La Huerta	795	0.87
San Antonio Cano	701	0.77
Guadalupe	700	0.77
San Miguel Zacango	660	0.72
El Salitrillo**	477	0.52
Santa María Pipiotepec	168	0.18
Barbabosa**	168	0.18
Mextepec**	98	0.11
Total	91, 385	100
Fuente: AHM, Catálogo de los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014		

Tabla 3 Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Nevado de Toluca

HACIENDA	AGRÍCOLA				FORESTAL				PASTIZALES				TOTAL
	Riego	%	Temporal	%	Bosque	%	Explotado	%	Pastizal	%	Agostadero	%	
La Gavia	355	11.11	3,369	46.22	11,391	80.97	0	0	0	0	2,913	71.87	18,028
El Veladero	496	15.52	954	13.09	1,475	10.48	246	22.04	175	18.88	0	0	3,346
La Galera	63	1.97	1,497	20.54	0	0	0	0	0	0	13	0.32	1,573
San Pedro Tejalpa	548	17.15	257	3.53	14	.10	0	0	487	52.54	0	0	1,306
La Huerta	0	0	340	4.66	584	4.15	0	0	0	0	0	0	924
San Miguel	137	4.29	0	0	10	0.07	55	4.93	0	0	719	17.74	921
Tejalpa	545	17.05	226	3.10	144	1.02	129	11.56	213	22.98	0	0	767
Abajo y Anexa Cano	0	0	294	4.03	450	3.20	0	0	0	0	0	0	744
La Lima	658	20.59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	658
San Francisco	156	4.88	178	2.44	0	0	0	0	5	0.54	196	4.84	530
Santa María Acahualco	33	1.03	27	0.37	0	0	386	34.59	0	0	82	2.02	528
San Nicolás Amealco	0	0	0	0	0	0	273	24.46	0	0	0	0	273
San Antonio de Abajo	66	2.07	144	1.98	0	0	0	0	41	4.42	0	0	251
Shimbai (Shimbal)	3	0.09	0	0	0	0	27	2.42	0	0	120	2.96	150
La Garceza	74	2.32	0	0	0	0	0	0	6	0.65	0	0	80
Santa Cruz de los Patos	62	1.94	3	0.04	0	0	0	0	0	0	10	0.25	75
Total	3,196	100	7,289	100	14,068	100	1,116	100	927	100	4,053	100	30,154

Fuente: AHM, Catálogo de los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

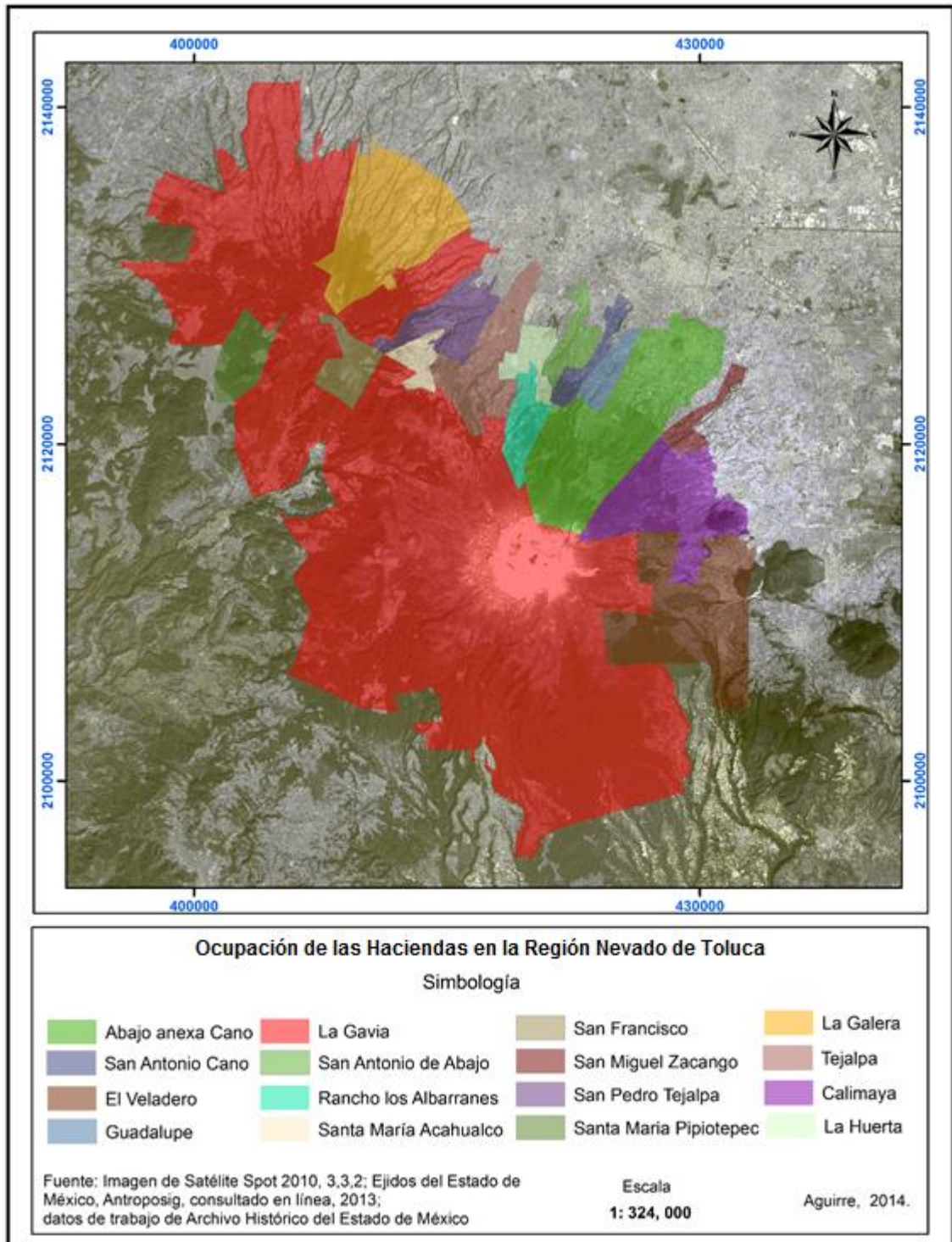
En la tabla 3 se muestra la ocupación y las principales características de los territorios de las haciendas, así como el uso del suelo que tenían, esta clasificación se basa en los tres criterios de selección.

En esta región los usos del suelo agrícola tenían un total de 3,199 Ha. de cultivo de temporal (10.60 %); y 7,298 Ha. de agricultura de riego (24.17 %), haciendo un total de 10,488 Ha. de uso agrícola (34.77 %). Para los terrenos de uso forestal se tenían un total de 14,068 Ha. de bosque (46.65 %) y 1,116 Ha de bosque explotado (3.70 %), lo que da un total de 15,184 Ha. de uso forestal (50.35 %). Para los usos del suelo relacionados con el pastizal tenemos un total de 927 Ha. y para el uso del suelo definido como agostadero se tiene un total de 4,053 Ha. Lo que representa un total del uso de los pastizales de 4,980 Ha. Al sumar los tres usos del suelo identificados en su valores totales la superficie total representadas es de 34,232 Ha que ya tenían un uso del suelo establecido.

Se destaca a la hacienda la Gavia con un total de 57,221 Ha, esta merece atención especial debido a su importancia tanto por superficie (163,000 Ha), como por la utilización de los recursos naturales que esta hacía. Según Guzmán (2003), la explotación de la hacienda se basaba en ocho productos principalmente (entre los años de 1799-1933), ganado vacuno, caballar y mular; trigo, madera en tablones, leña, ocote y carbón; sus pastos y el arrendamiento de tierras [...] y el zacatón⁶ (Abasolo 2006).

⁶ Para mayor referencia, ver tesis de Entre el cielo y la tierra: Raíces, un pueblo de la Alta Montaña del Estado de México. Posgrado Antropología Social, Universidad Iberoamericana.

Mapa 2 Ocupación de las haciendas de la Región Nevado de Toluca



Para la región de la Sierra de las Cruces, se cuenta con un total de 13 haciendas, con una superficie total de 35,661 Ha. La tabla 4 muestra la configuración regional y ocupación de las haciendas hasta antes del reparto agrario dentro de la región Sierra de las Cruces, donde se identificaron los nombres y sus superficies.

Tabla 4. Haciendas de la Región Sierra de las Cruces		
Nombre de la Hacienda	Superficie en (Ha.)	%
Nigini	11, 752	32.95
San Nicolás Peralta	5, 031	14.1
Batá y su Anexo San Francisco	3, 785	10.61
Santa Catarina y Anexas	3, 054	8.56
Mayorazgo	2, 936	8.23
Sila	2, 374	6.65
Rancho de Fe	1, 901	5.33
Buenvista	1, 195	3.35
Jajalpa	1, 057	2.96
Apasco	1, 050	2.94
Manantial	933	2.61
Rancho La Marquesa	421	1.18
San José de los Leones	172	0.48
Total	35,661	100
Fuente: AHEM, Catálogo de los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014		

Se destaca la hacienda de Nigini, con una superficie total 11,752 Ha; que corresponde al 32.95 % del total regional; en tanto la hacienda de San José de Leones con 172 Ha.; con el 0.48 %. La tabla 5 muestran la ocupación y las principales características de los territorios de las haciendas dentro de la región de la Sierra de las Cruces, así como el uso del suelo que tenían, esta clasificación se basa en los tres criterios de selección agrícolas, forestales y pecuarios.

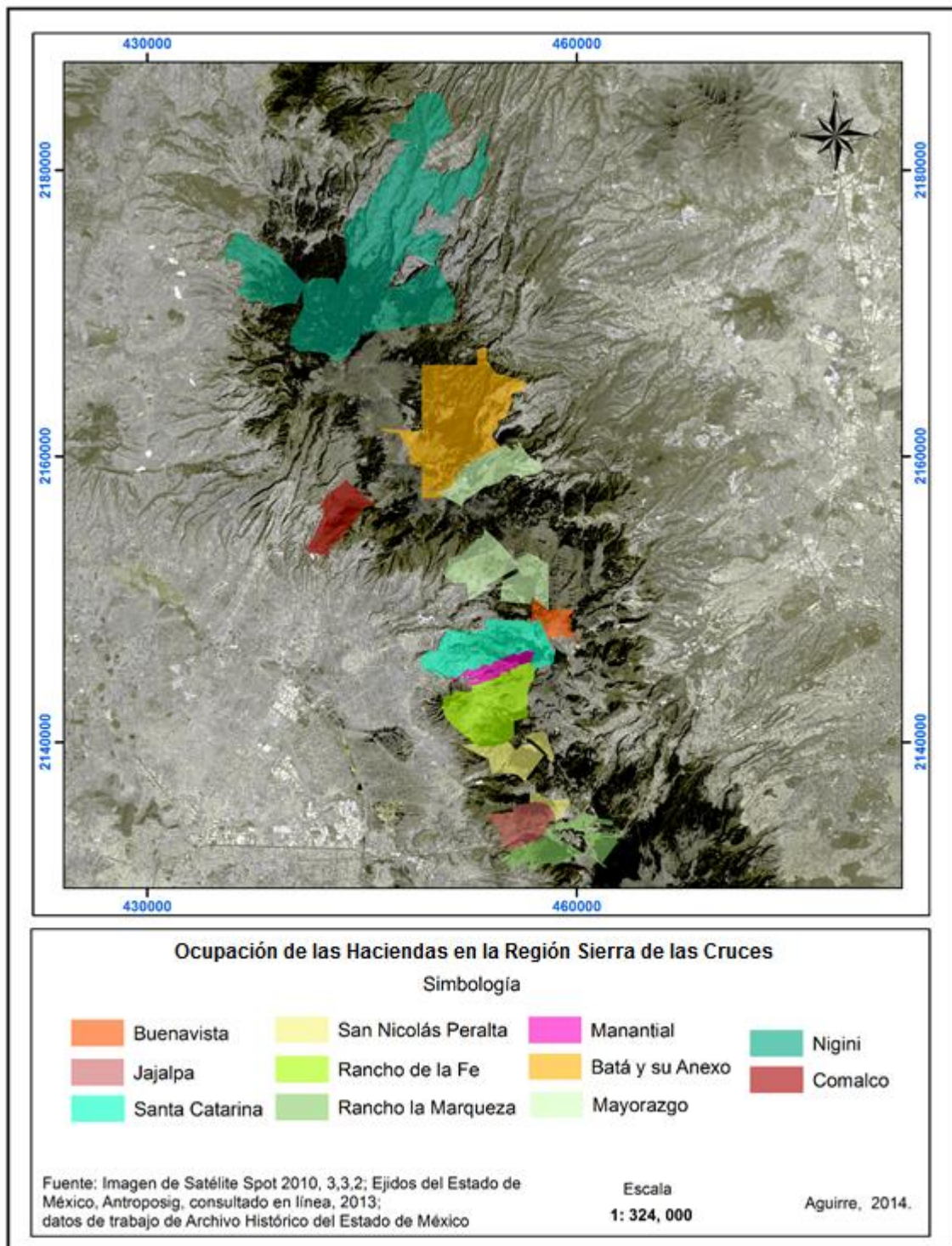
Tabla 5. Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Sierra de las Cruces

HACIENDA	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES		TOTAL
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero	
Nigini	29	0	0	0	221	144	394
San Nicolás Peralta	0	743	1.034	0	196	661	2,634
Batá y su anexo San Francisco	0	58	209	0	0	0	267
Santa Catarina y Anexas	0	1,066	0	0	300	0	1,366
Mayorazgo	0	191	0	1,062	380	0	1,633
Sila	0	500	0	1,874	0	0	2,374
Rancho de Fe	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Buenavista	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Jajalpa	31	191	346	0	0	0	568
Apasco	0	26	1,028	0	0	0	1,054
Manantial	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Rancho La Marquesa	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
San José de los Leones	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Total	60	2,775	2,617	2,936	1,097	805	10,290

Fuente: AHM, Catálogo de los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

La superficie agrícola de temporal eran 2,775 Ha (26.97 %), y para la agricultura de riego 60 Ha. (0.58 %); con un total de uso de suelo agrícola de 2,835 Ha. (27.55 %). Para el uso del suelo forestal se tiene un total de 5, 553 Ha. (53.96 %); del cual corresponde a bosque 2,617 Ha. (25.43 %); para el bosque explotado un total de 2,936 Ha. (28.53 %).

Mapa 3 Ocupación de las haciendas de la Región Sierra de las Cruces



Para las superficies de pastizal cuenta con un total de 1,902 Ha. (9.48 %); en tanto que para la superficie de pastizal se tiene un total de 1,097 Ha. (10.66 %); y para los terrenos que eran utilizados como agostadero un total de 805 Ha. (7.82 %). En suma, la superficie en uso que tenían las haciendas era de 10, 290 Ha.

Las haciendas que conformaron la Región Iztac-Popo-Zoquiapan⁷, son 15, con una superficie total de 65,818 Ha. La siguiente tabla muestra la configuración regional y ocupación de las haciendas hasta antes del reparto agrario dentro de la región Iztac-Popo-Zoquiapan, donde se identificaron los nombres y sus superficies (Ver tabla 6).

Tabla 6. Haciendas de la Región Iztac-Popo- Zoquiapan		
Nombre de la Hacienda	Superficie Afectada (Ha.)	%
Zavaleta	11, 156	22.22
San Miguel Panoaya	5, 661	11.27
González de Jesús	5, 613	11.18
Molino de Flores	3, 795	7.56
San Juan Guadalupe	3, 467	6.91
Cía. Papelera San Rafael	3, 125	6.22
Maldonado	2, 796	5.57
Río Frío	2, 644	5.27
Chapingo	2, 595	5.17
Ixtlahuaca, Anexa a Zoquiapan	2, 143	4.27
Buenavista o Canutillo	1, 981	3.95
Tierra Blanca	1, 861	3.71
Yautla	1, 339	2.67
Olivar Xochiteco	1, 169	2.33
San Bartolo del Monte	864	1.72
Total	50, 209	100.00
Fuente: AHM, Catálogo de los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014		

⁷ La CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas), en su página de internet maneja como Parque Nacional Izta-Popo-Zoquíapan, sin embargo el nombre abreviatura correcta para el Iztaccíhuatl sería Iztac que quiere decir blanco y cíhuatl mujer, comunicación personal Dra. Alba González Jácome

El uso del suelo de esta región correspondiente al uso del suelo agrícola se tiene un total de 2,226 Ha; del cual no hay regadío. Y para la agricultura de temporal un total de 2,226 Ha.; para el uso del suelo forestal se tiene un total de 2,881 Ha.; de las cuales corresponde a bosque 2,881 y sin uso forestal explotado. Para el uso del suelo en la categoría de pastizal es de 1,097 Ha., del cual 85 Ha son de agostadero; como pastizal tenemos un total 1,012 Ha., el total del uso del suelo que era ya utilizado por las haciendas corresponde a 6,204 Ha.

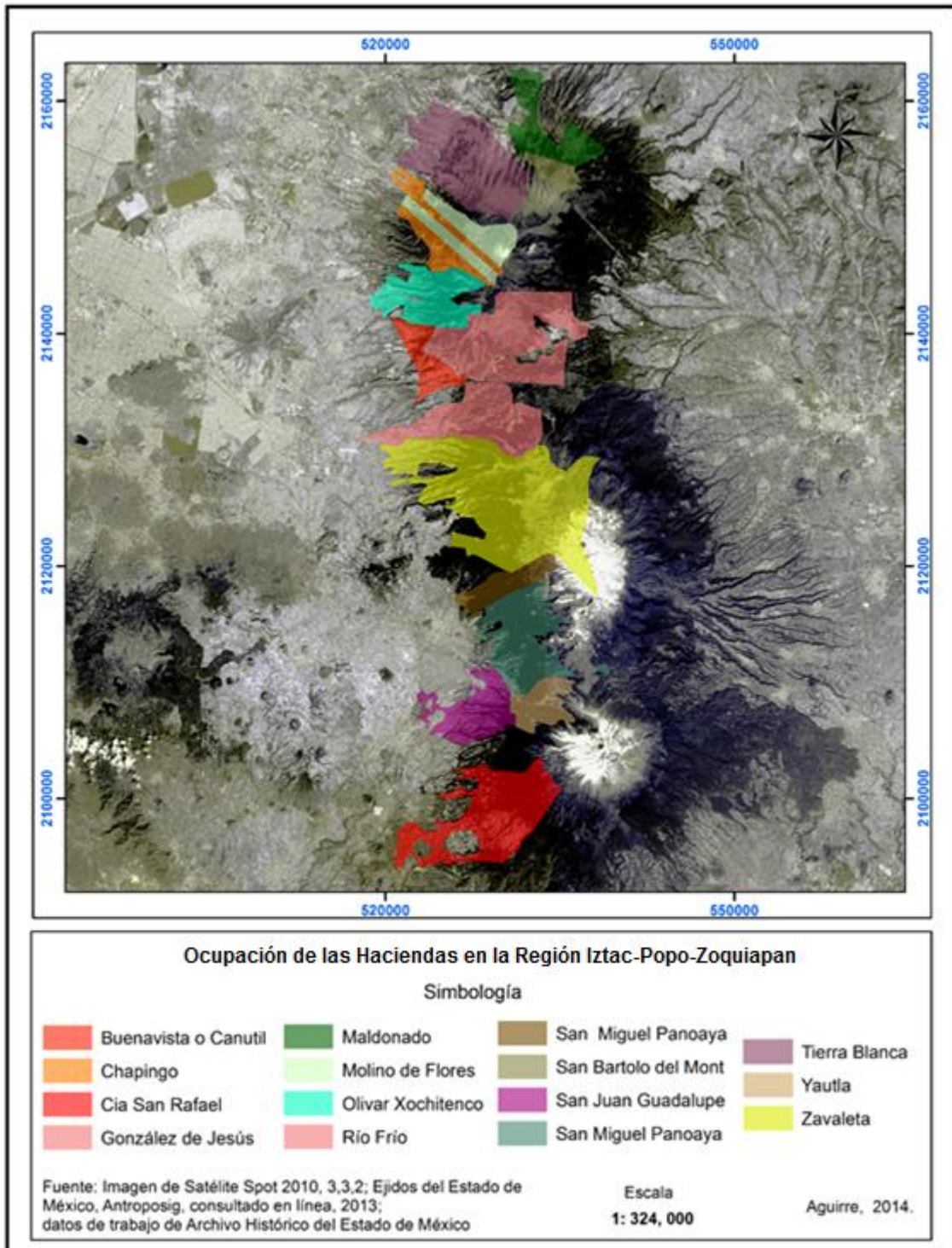
Para el uso del suelo agrícola de esta región 2,226 Ha. totales, sin la presencia de agricultura de riego; en uso del suelo forestal con 2,881 Ha.; de las cuales 2,881 Ha. corresponde a bosque. Cabe destacar que no existe reporte de superficies de forestales en explotación. Para la categoría del pastizal le corresponde un total de 1,097 Ha., del cual 85 Ha., son consideradas como agostadero y 1,012 Ha. como pastizal; El uso del suelo total que corresponde a la ocupación de las haciendas para esta región corresponde a 6, 204 Ha.; que corresponde al 11.51 % del total de la superficie (Ver Tabla 7).

Tabla 7. Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan

HACIENDA	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES		TOTAL
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero	
Zavaleta	0	555	0	0	45	0	600
San Miguel Panoaya	0	0	375	0	65	0	440
González de Jesús	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	
Molino de Flores	0	893	1, 115	0	361	0	2369
San Juan Guadalupe	0	94	0	0	256	0	350
Cía. Papelera San Rafael	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	
Maldonado	0	121	264	0	0	0	385
Río Frío	0	60	0	0	40	0	100
Chapingo	0	169	584	0	0	85	838
Ixtlahuca, Anexa a Zoquiapan	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Buenavista o Canutillo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Tierra Blanca	0	70	543	0	32	0	645
Yautla	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Olivar Xochiteco	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
San Bartolo del Monte	0	120	0	0	80	0	200
San Cristóbal	0	198	0	0	133	0	331
Total	0	2, 226	5, 762	0	1,012	85	

Fuente: AHM, Catálogo de los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

Mapa 4 Ocupación de las haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan



Las Acciones Agrarias en la Alta Montaña: La Afectación de las Haciendas y la Creación del Ejido

Los ejidos son producto del reparto agrario de la Revolución Mexicana (1910-1921), lo que muchos investigadores describen como la Reforma Agraria, Warman (2003) menciona que se entregaron a los campesinos más de 100 millones de hectáreas, lo que equivale a la mitad del territorio nacional [...] con lo que se establecen cerca de 30 mil ejidos y comunidades, con más de tres millones de jefes de familia.

El proceso del reparto agrario se inició a escala nacional, como lo menciona González (2013), quien hace referencia que para el 6 de enero de 1915, el presidente Venustiano Carranza emitió el decreto que proponía la restitución de tierras a los pueblos, especificando que se trataba de tierras cuya apropiación hubiese sido legal, o que pertenecían a pueblos que por las leyes agrarias expedidas durante el Porfiriato, sus recursos naturales hubiesen sido ilegalmente transferidos a otros. Los solicitantes no necesitaban poseer títulos legales para efectuar sus reclamaciones y poco más tarde la Constitución de 1917 convirtió en ley el citado decreto. Este decreto, aunque no ocurre en todas las regiones del país, sí da la pauta para el establecimiento del proceso para el reparto de tierras a los campesinos.

Esto surge como respuesta al proceso de restitución de tierras, ya que a principios del siglo XX la extrema concentración de la tierra no era puesta en duda, ya que el proyecto liberal habría logrado liquidar la propiedad comunal, hecho del cual han dado cuenta diversos investigadores [...] y en ese mismo sentido Molina E. (en Aguado 1998), afirma

que hacia finales del siglo XIX, 95% de los pueblos indios habían sido despojados de sus tierras.

Tanto Tutino (1990) como Markiewicz (1993), consideran que Carranza creó los primeros mecanismos federales de control en el Estado mexicano moderno. En enero de 1916 ordenó la formación de la Comisión Nacional Agraria (CNA), una oficina Federal con representaciones Estatales, encargada de aplicar el decreto de 1915 y vigilar la actividad agrarista de los gobernadores en las distintas entidades federativas. En el carrancismo unos 8,000 campesinos fueron favorecidos con poco menos de 400,000 Ha. (0.3 % de la tierra agrícola disponible en la nación). Las resoluciones en favor de los pueblos beneficiaron a 59,848 personas con 224, 395 Ha. Y las parcelas entregadas promediaban 3.75 ha. La calidad agrícola de las tierras era marginal, no contaban con acceso a regadío, quedando clasificadas como tierras de segunda, de tercera clase, o tierras de monte. De 356 solicitudes de resolución presidencial, fueron aprobadas 260 (73%); (Citados en González 2013).

Las bases para el reparto de tierras ejidales se registran dentro del artículo 27 de la Constitución Política de 1917. Pero, durante este proceso existen varias modificaciones al reglamento, donde se establecía los pasos a seguir para llevar a cabo el proceso de dotación ejidal⁸. La dotación de tierras y aguas: es la acción prevista en la legislación, que

⁸ Warman, 2003 menciona que la reforma constitucional de 1992, donde se promulga la Nueva Ley Agraria y la ley forestal y esta partía de un principio en el que la nación dejaba de ser la propietaria de jurídica de las tierras sociales, y la propiedad de éstas pasaba a los ejidos. Los ejidos, en su calidad de sociedades propietarias de las tierras, no quedaban subordinadas a las autoridades gubernamentales. La asamblea ejidal autoridad suprema [...] gozaba de autonomía y era independiente respecto a cualquier intervención gubernamental. Además de que se transfería el valor de la tierra como capital del estado a los núcleos ejidales para su uso y disfrute, incluida la comercialización. Esto se realizó el Programa de Certificación de Derechos Ejidales (PROCEDE), a partir del 1993

tenía por finalidad otorgar a los grupos solicitantes de tierras, bosques y aguas suficientes para construir ejidos y regar las tierras de riego concedidas.

El sujeto legal y social del reparto de las tierras era el ejido, una sociedad o corporación civil que podía transmitir a sus integrantes unos derechos individuales precarios. De acuerdo al artículo primero de la ley de Ejidos publicada en enero de 1921, establecía el derecho a obtener tierras por dotación o restitución en toda la República, para disfrutarlas en comunidad en tanto no se legislara sobre su fraccionamiento: (1) los pueblos, (2) las rancherías, (3) las congregaciones, (4) las comunidades y (5) los demás núcleos de población que considerara dicha legislación (Aguado 1998).

“Por lo tanto, la propiedad ejidal se creó a partir de la Revolución Mexicana y bajo esa forma de tenencia, el Estado dotará de tierras a grupos de campesinos que carecían de ellas y que a menudo procedían de diferentes orígenes. Aunque oficialmente los ejidos pueden ser colectivos o parcelados, en la práctica casi todos los casos, el ejidatario tiene asignada su parcela” (Briones 1996: 196).

El reparto agrario en el Estado de México y, en particular para los ejidos que están dentro de la AMEM, inicia desde 1916, aunque de manera un tanto irregular si tomamos en cuenta los momentos violentos por los que vivía entonces casi todo el país. Fue hasta el Gobierno del Presidente Lázaro Cárdenas, (1934-1940), que el reparto agrario alcanzó su grado más alto (Montes de Oca 2001).

El ejido tal como lo menciona Aguado (1998) será la tierra dotada a los pueblos y tendrá una extensión suficiente de acuerdo con las necesidades de la población, la calidad agrícola del suelo y la topografía del lugar, [...] se consideraba que el mínimo de tierras de una dotación sería tal, que cada jefe de familia podría generar una utilidad diaria equivalente al duplo del jornal medio de la localidad [...]. Sin embargo, no es el único tipo de propiedad que tenemos dentro de las áreas rurales que han sufrido procesos de expansión y contracción antes y después de la Revolución Mexicana. Otra forma de propiedad colectiva es la propiedad comunal.

La propiedad comunal es el baluarte de la libertad campesina, su fuente de cohesión social, la defensora de sus tierras. También es la depositaria de su espíritu conservador, su resistencia a la nueva tecnología [...] tiene órganos de gobierno y las decisiones importantes se someten al criterio de una asamblea general [...] su economía hermana dos principios contrapuestos: el colectivo y el individual. Si predomina el primero, las tierras comunales son vastas, los fondos colectivos bien provistos, los mecanismos reproducen igualdad. Si, por el contrario, rige el individualismo los patrimonios son desiguales, las tierras comunales son aprovechadas individualmente, la solidaridad es asunto de familia o cofradía. La comunidad mexicana no es una cooperativa de producción: el trabajo se centra en la parcela familiar, algunas de ellas no son sino asociaciones de campesinos medianos y pequeños, unidos por particularidades culturales, religiosas, étnicas o políticas (Semo 1988: 87-88)

Según la reconstrucción que hace Semo (1988) de los rasgos de las comunidades partiendo de datos sueltos y estudios realizados entre 1920 a 1940, parece que existen tres

tipos de comunidades: (1) aquellas en las cuales la propiedad de la tierra comunal y las parcelas familiares se distribuye cada año entre los miembros; (2) comunidades en las cuales las parcelas familiares son de producción individual y solo el agua, los bosques y las tierras de pastoreo son comunes [...] las parcelas son trabajadas con criterios individuales y los recursos comunes son usados libremente por los miembros (pareciera ser el caso de la alta montaña) y (3) las aldeas en las cuales todos los recursos son de propiedad privada, pero se mantiene la organización comunal para defender la tierra e impedir la penetración de extraños⁹ (Semo 1988:137).

En materia agraria, los bienes ejidales y comunales podrán ser expropiados por alguna de las causas de utilidad pública establecidas en la Ley Agraria (LA); el procedimiento deberá tramitarse ante la Secretaria de la Reforma Agraria (SRA) y previo a la emisión del decreto correspondiente, se deberá cubrir la indemnización a los núcleos o a sus integrantes afectados. (Véase LA arts. 93-97, RLAMOPR arts. 76-79 y “Causa de utilidad pública”, “Expropiación” e “Indemnización”). Dentro de las principales acciones agrarias retoman las definiciones de estas acciones agrarias del libro “Una Mirada al Reparto Agrario en el Estado de México” (Aguado 1998):

(1) La restitución de tierras comenzó en el país en 1916 (Ley Agraria) es el medio por el cual los núcleos de población de origen indígena fueron restituidos de sus tierras comunales de que habían sido despojados, tenían derecho a que se les devolvieran. Para que se llevara a cabo esto era necesario que los pueblos demandantes demostraran el

⁹ Las definiciones de Hacienda, Rancho y Comunidad, se puede ampliar en el texto de la Historia de la Cuestión Agraria de México, en el siglo de la Hacienda de 1800-1900. Capítulo Haciendas, Campesinos Y Rancheros p. 86-156.

despojo ante las autoridades administrativas correspondientes, así una vez cumplidas las condiciones, el procedimiento de restitución era solamente jurídico y administrativo.

(2) La dotación del ejido fue una acción agraria mediante la cual el Gobierno entregaba tierras a los núcleos de población que lo solicitaban, y que cumplieran con la condición de tener mínimo 20 miembros. El criterio fundamental para llevar a cabo esta acción era que el núcleo necesitara estas tierras para subsistir; en aquellos casos en que los miembros del núcleo consideraran tener derecho a tierras comunales, pero no les fuera posible demostrarlo; podían ser beneficiados por la reforma agraria vía la dotación. El ejido recibiría globalmente la dotación de las tierras que constituía su propiedad colectiva inalienable. Sin embargo, cada miembro tenía derecho a usufructuar solo una unidad de dotación, que se materializaba con el acto de parcelamiento. Por otro lado, el núcleo de población, además de las tierras parceladas, en algunos casos recibía tierras de uso común.

(3) La ampliación de los ejidos: al inicio del Reparto Agrario la unidad de dotación individual era de cuatro hectáreas de riego y podía llegar hasta ocho de temporal. Sin embargo, durante el período presidencial de Lázaro Cárdenas la unidad de dotación se amplió a seis hectáreas de riego y 12 de temporal. La acción agraria de ampliación se refiere a una nueva dotación al núcleo de población cuando las tierras entregadas fueran insuficientes, e incluye aquellos casos en que no se había logrado otorgar tierras a todos los solicitantes –campesinos con derecho a salvo-. Esta acción podía repetirse indefinidamente siempre y cuando existieran tierras afectables dentro del perímetro señalado por la ley; es decir, siete kilómetros a partir del núcleo solicitante (Aguado 1998: 46).

Otro aspecto que resulta importante destacar son los tipos de propiedades que se dotaron, ya que dependía de diversos factores tanto ambientales, productivos y de rendimiento para determinados tipos de cultivos¹⁰. Las superficies dotadas como terrenos de Agostadero, que eran terrenos donde pasta el ganado. Lugar cuya vegetación consumen los animales como alimento, junto con otros elementos que encuentren y que necesiten para subsistir. El coeficiente de agostadero es el número de hectáreas suficientes para sostener una unidad animal y varía según las condiciones de clima, suelo y vegetación de la región. Dicho coeficiente sirve para determinar los límites de la pequeña propiedad ganadera, de acuerdo con la normatividad; es decir la necesidad de mantener hasta 500 cabezas de ganado mayor o su equivalente en ganado menor.

Las superficies cerriles, se aplican al terreno pedregoso, accidentado y desigual, superficie de monte en la que puede pastar el ganado. Esta característica de la tierra se equipara al agostadero en terrenos áridos y sirve para fijar el límite de la pequeña propiedad de los predios con esta vocación. (Véase Art. 27, fracc. XV y LA 115-117 y “Agostadero”, “Pequeña propiedad”.)

En la región Nevado de Toluca se presentan hasta 1950, 42 afectaciones, y se dio inicio este proceso en 1923, con la dotación del ejido de Santiago, cuya afectación fue hecha a la hacienda de Abajo y Cano. No es sino hasta la década de 1930 cuando el proceso de acelera, tal como lo marca la evolución historia, pues corresponde al período presidencia de Lázaro Cárdenas. Estos primeros procesos de dotación dan como resultado

¹⁰ La superficie de cultivo deberá ser entendida como las áreas donde se puede realizar la agricultura, tanto de temporal como de riego; y por monte y monte explotado se entenderá como las áreas forestales

una nueva configuración en la ocupación de la alta montaña; este segundo momento se muestran los ejidos que reciben la dotación, para la región Nevado de Toluca.

El proceso de dotación se concluye, en este primer momento con el ejido de San Bartolomé en 1946. El total de ejidos dotados fueron 38, de los cuales la hacienda la Gavia tuvo 26 afectaciones que en suma tenían una superficie de 21,267 Ha.

Un aspecto relevante eran los tipos de superficies con las que se dotaba a los nuevos ejidos, este se basó en los mismos tres criterios de selección (1) agrícolas; (2) forestales y (3) pastizales. A la región Nevado de Toluca, sobre el uso del suelo agrícola le correspondió con 7,908 Ha., este dato es de forma conjunta entre las superficies agrícolas de riego y temporal; el criterio forestal le correspondieron un total de 17, 079 Ha. las cuales se engloba los datos de bosque explotado, en explotación y la categoría de monte alto. Los pastizales, como tercer criterio, con un total de 4,934 ha., y se agrupan las categorías de pastizal y terrenos de agostadero en monte alto (ver tabla 7).

Sin embargo, estos datos no están completos, ya que no se tienen las cifras del uso del suelo para todos los ejidos. Los datos de ampliación no están tomados en cuenta dentro de la tabla 7, esto debido a la irregularidad y frecuencia de las mismas y que no se realizan para todos los ejidos de esta región. En el ejido Presa de Arroyo Zarco, la superficie de agostadero (agrupado en pastizal) se caracterizó como laborable, por parte de las autoridades agrarias. Y, para el ejido del Capulín, su dotación total en tierra para la agricultura de temporal, pero indica más adelante en el texto que tiene partes de monte alto.

Tabla 8 Dotación de Ejidos de la Región Nevado de Toluca (1924 – 1946)

#	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda	#	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Santiago Tlacotepec	1923	Abajo y Anexa a Cano	22	San Agustín Poteje	1936	La Galera
2	San Francisco Putla	1924	San Francisco	23	Buenavista	1936	La Gavia
3	Cacalomacan	1925	San Antonio Cano	24	El Estanco	1936	La Gavia
4	San Juan de las Huertas	1926	La Gavia	25	El Tulillo	1936	La Gavia
5	Santa Cruz Cuahutenco	1926	El Cano y La Huerta	26	La Comunidad	1936	La Gavia
6	San Cristóbal Tecolít	1926	Sin Dato	27	La Peñuela	1936	La Gavia
7	San Antonio Acahualco	1927	San Pedro Tejalpa	28	Tejalpa	1936	Tejalpa
8	Santa María Nativitas Tarimoro	1928	Zacango	29	La Puerta	1936	La Gavia
9	San Miguel Balderas	1929	El Veladero	30	Las Lagrimas	1936	La Gavia
10	San Francisco Tlalcilcalpan	1930	La Gavia	31	San Antonio de los Albarranes	1936	La Gavia
11	El Capulín	1932	La Gavia	32	San Luis	1936	La Gavia
12	Ojo de Agua	1932	La Huerta y Tilapa	33	San Nicolás Amealco	1936	La Gavia
13	Loma Alta	1933	La Gavia	34	Santiago del Monte	1936	La Gavia
14	Santa María del Monte	1933	La Gavia	34	San Bartolo Amanalco	1936	Santa María Pipiótepec
15	El Contadero	1933	San Pedro Tejalpa	36	San Miguel Pueblo Nuevo	1936	Veladero
16	Zaragoza	1934	El Veladero	37	El Varal	1937	La Gavia
17	Agua Bendita	1934	La Gavia	38	San Miguel Oxtotilpan	1937	La Gavia
18	Presa Arroyo Zarco	1934	La Gavia	39	Coatepec Harinas (Ejido y BC)	1938	La Gavia
19	San Pedro Tlanixco	1934	La Gavia	40	San Mateo Almomoloa	1938	La Gavia
20	Mesón viejo	1935	La Gavia	41	Ejido San Francisco Oxtotilpan	1939	La Gavia
21	San Pedro Tejalpa	1936	San Pedro El Molino	42	San Bartolomé	1946	La Gavia

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

Dentro este segundo corte, además existen procesos de ampliación de los ejidos para esta región, tal como sucede con el ejido de Santiago Tlacotepec, que tiene una ampliación en 1937, con un aumento de 85 Ha. de agricultura de temporal. El ejido de San Antonio Acahualco, tiene una primer ampliación en 1929, de la hacienda de San Francisco: con 100 Ha. de agricultura de temporal; más 144 Ha. de agricultura de temporal de la hacienda de Santa María Acahualco; más 132 Ha. agrícolas para la hacienda de San Pedro Tejalpa. Este ejido tiene una segunda ampliación en 1936, de la hacienda de San Pedro Tejalpa con 58 Ha. de agrícolas; 8 Ha. forestales; y 599 Ha. de agostaderos; además de 122 Ha. agrícolas y 245 Ha. de monte de la hacienda Tejalpa; de la hacienda la Gavia con 1000 Ha. forestales, donde se aclara que estas últimas hectáreas son de monte explotado. Y, finalmente, una tercera ampliación de la hacienda de San Pedro Tejalpa en 1939 de 67 Ha. de forestales bajo la misma aclaración de monte explotado.

Finalmente, para este corte histórico en la región Nevado de Toluca, otro ejido con ampliación fue el Contadero en 1936, de la hacienda la Gavia, con 1, 176 Ha. forestales, y una segunda ampliación en 1939, de la hacienda San Pedro Tejalpa, con 20 Ha. forestales. Si bien estos datos de las ampliaciones no se encuentran dentro de los totales mostrados en la tabla 9, se tendrían que agregar 641 ha agrícolas, más 2,516 Ha. de uso forestal y 599 Ha. de pastizales.

Para el uso del suelo en la región de la Sierra de las Cruces, las condiciones son un tanto diferentes, la densidad de ejidos menor que en la región anterior, esta región tiene 13 ejidos para este período. El total de uso del suelo agrícola fue de 2, 777 Ha.; el uso forestal con un total de 6, 776 Ha.; y finalmente el pastizal con una superficie que fue de 2,341 Ha.

Tabla 9 Uso del suelo en los Ejidos, Región Nevado de Toluca (1924 – 1946)

#	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal	#	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Santaigo Tlacotepec	294	450	0	22	San Agustín Poteje	1537	0	13
2	San Francisco Putla	460	720	120	23	Buenavista	50	884	0
3	Cacalomacan	143	87	6	24	El Estanco	S/D	S/D	S/D
4	San Juan de las Huertas	346	50	20	25	El Tulillo	0	272	0
5	Santa Cruz Cuahutenco	481	0	0	26	La Comunidad	0	2, 310	0
6	San Cristóbal Tecolít	302	30	191	27	La Peñuela	0	432	0
7	San Antonio Acahualco	225	S/D	75	28	Tejalpa	44	129	0
8	Santa María Nativitas Tarimoro	S/D	S/D	S/D	29	La Puerta	50	432	0
9	San Miguel Balderas	417	757	55	30	Las Lagrimas	0	1 ,066	0
10	San Francisco Tlalcilcalpan	260	643	632	31	San Antonio de los Albarranes	0	1, 860	0
11	El Capulín	1620	0	0	32	San Luis	0	188	0
12	Ojo de Agua	79	69	2	33	San Nic. Amealco	S/D	S/D	S/D
13	Loma Alta	300	200	0	34	Santiago del Monte	S/D	S/D	S/D
14	Santa María del Monte	139	10	495	35	San Bartolo Amanalco	S/D	S/D	S/D
15	El Contadero	276	64	120	36	San Miguel Pueblo Nuevo	12	246	0
16	Zaragoza	S/D	S/D	S/D	37	El Varal	0	235	0
17	Agua Bendita	S/D	S/D	S/D	38	San Miguel Oxtotilpan	0	1, 745	0
18	Presa Arroyo Zarco	0	364	2, 913	39	Coatepec Harinas (Ejido y BC)	S/D	S/D	S/D
19	San Pedro Tlanixco	561	0	0	40	San Mateo Almomoloa	0	748	0
20	Mesón viejo	72	804	0	41	Ejido San Francisco Oxtotilpan	0	2, 270	0
21	San Pedro Tejalpa	240	14	292	42	San Bartolomé	S/D	S/D	S/D

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

Cabe destacar que para el ejido de San Bartolo Oxtotitlán, del total de 1948 Ha. de monte alto explotado, solo se entregan 1, 874 Ha., sin explicar en el resto del expediente la razón. La población dentro del contexto de la región Nevado de Toluca se identificó por medio del cruce de las variables de localidades obtenidas a partir del censo de población y vivienda de 1900 a 2010.

Tabla 10. Evolución Histórica de la Población para la Región Nevado de Toluca						
Año del censo	Número de Localidad¹¹	Masculina	Femenina	Total	% de Incremento Poblacional	% Incremento de número de localidades
1900	9	5, 053	5, 276	10, 333	0	0
1910	9	5, 746	5,836	11,582	12.09%	0.00%
1921	10	4, 240	4, 484	8, 724	-24.68%	11.11%
1930	12	5, 925	5, 966	11,891	36.30%	20.00%
1940	16	6, 731	6, 677	13, 408	12.76%	33.33%
1950	21	8, 614	8, 827	17,441	30.08%	31.25%
1960	21	10, 484	10, 136	20, 620	18.23%	0.00%
1970	25	Sin dato	Sin dato	24, 917	20.84%	19.05%
1980	35	15, 523	15, 007	30, 530	22.53%	40.00%
1990	49	22, 023	21, 947	43, 970	44.02%	40.00%
2000	65	32, 365	33, 147	65, 512	48.99%	32.65%
2010	74	40, 192	41, 427	81, 625	24.60%	13.85%
Fuente: Censos de Población y Vivienda INEGI, 1900-2010. Aguirre, 2015						

Los incrementos son medidos a partir de la cantidad de localidades y su aumento en la dinámica poblacional. El mayor incremento se registró en la década del año 2000, con el 48.99%, seguido del incremento de la década de 1990 con el 44.02%; el 36.30% para la

¹¹ Se toma el término localidad pero en realidad sólo se identifica a el dato de presencia ausencia de población dentro del contexto regional de la Alta Montaña

década de 1930 y para 1950 un incremento del 30.08%; sin embargo, hay que destacar que estos incrementos de población no siempre están relacionados con el incremento en el número de localidades, pues el mayor incremento en el número de localidades se dio entre la década de 1980 y 1990, con el 40%. Seguido del 32.65 % de incremento en el número de localidades para el año 2000 y en 1940 con un incremento del 33.33%.

En la región Sierra de las Cruces, no existen dotaciones de más de un ejido por hacienda; esto posiblemente se deba, a las extensiones de las haciendas en la región; sin embargo, la repetitividad se da para el ejido de San Nicolás Peralta, que tuvo dotación de la hacienda de Santiago Analco y Santa María Atarasquillo para el año de 1924; en ambas dotaciones con superficies de 600 y 1,330 Ha. respectivamente; y una nueva dotación, ahora de la hacienda de San Miguel Agua Bendita con 128 Ha., para ese mismo ejido. El Proceso de Dotación en esta región se inicia para el año de 1924 con el ejido de Mayorazgo, dotado de la hacienda de Santa Ana Jilotzingo y finaliza con los ejidos de San Miguel Agua Bendita en 1940, de la hacienda San Nicolás Peralta (Ver tabla 10).

Una característica a resaltar y que resulta diferente respecto a la región Nevado de Toluca, es la cantidad de tierras que se tenían en las posesiones anteriores, que como se muestra, la mayoría de los ejidos ya tenían. Tal es el caso de los ejidos de: Santa Ana Jilotzingo, contaba con 455 Ha. en posesión anterior, aunque se destaca que son imprecisas; San Miguel Ameyalco, que contaba con 575 Ha. individuales y 133 Ha. de monte; San Miguel Mimiapan con 675 Ha; San Juan Copanoaya, que tenía como posesión anterior 671 Ha. de tierras de forestales con el 20% de laborable y 247 Ha. forestales con 50 % de tierra laborable, que en apariencia son dos polígonos, pero no se especifica; Santa

María Mazatla, con 1460 Ha. de posesiones individuales y comunal imprecisas, sin especificar la correspondencia de cada una; San Lorenzo Malacota en 1945 tuvo una ampliación de la hacienda de Sila, con 120 Ha. de agostadero y finalmente de San Miguel Agua Bendita, el cual contaba con 600 Ha. de posesión individuales.

Tabla 11. Dotación de Ejidos de la Región Sierra de las Cruces (1924 – 1940)			
	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Santa Ana Jilotzingo	1924	Mayorazgo
2	Santiago Analco	1924	San Nicolás Peralta
3	Santa María Atarasquillo	1924	San Nicolás Peralta
4	San Miguel Ameyalco	1926	Jajalpa
5	San Nicolás Peralta	1926	San Nicolás Peralta
6	Santa María Talmimilolpan	1926	Santa Catarina anexas a San Nicolás Peralta
7	San Miguel Mimiapan	1928	Mayorazgo
8	San Juan Copanoaya	1929	Jajalpa
9	San Francisco Chimalpa	1930	San José de los Leones
10	Santa María Mazatla	1935	Apasco
11	San Bartolo Oxtotitlan	1935	Sila
12	San Lorenzo Malacota	1937	Nigini
13	San Miguel Agua Bendita	1940	San Nicolás Peralta
<p>Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014</p>			

El ejido de San Bartolo Oxtotitlan, tenía el mayor uso forestal de la región, con un total de 1948 Ha., seguido de Santa Ana Jilotzingo, con un total de 1,358 Ha., San Miguel Mimiapan con 1,062 Ha. y Santa María Mazatla con 1028 Ha. (Ver tabla 11).

Tabla 12. Uso del Suelo en los Ejidos de la Región Sierra de las Cruces (1924 – 1940)				
#	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Santa Ana Jilotzingo	0	1, 358	267
2	Santiago Analco	216	188	196
3	Santa María Atarasquillo	500	576	0
4	San Miguel Ameyalco	153	226	0
5	San Nicolás Peralta	27	115	661
6	Santa María Talmimilolpan	1, 066	0	300
7	San Miguel Mimiapan	191	1, 062	380
8	San Juan Copanoaya	69	120	0
9	San Francisco Chimalpa	0	0	172
10	Santa María Mazatla	26	1, 028	0
11	San Bartolo Oxtotitlan	500	1, 948	0
12	San Lorenzo Malacota	29	0	365
13	San Miguel Agua Bendita	0	155	0
Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014				

La población dentro del contexto regional de la región Sierra de las Cruces, se identificó de igual manera que en la región Nevado de Toluca, por medio del cruce de las variables de localidades obtenidas a partir del censo de población y vivienda de 1900 a 2010.

El comportamiento de la dinámica poblacional en la Región Sierra de las Cruces, mostró un incremento del 133.33% para la década de 1920, en el aumento del número de localidades, éste fue el más elevado en el comparativo de las tres regiones de estudio. Seguido del incremento de 56.25% en la década de 1980 y para 1990 con un 40%. Sin embargo el crecimiento de población, el mayor incremento se presentó en la década de

1970 con un 55.46%; seguido del incremento en la década del 2000, con 41.90%; y finalmente en 2010, el incremento alcanzado fue de 40.13% (Ver tabla 12).

Tabla 13. Evolución Histórica de la Población para la Región Sierra de las Cruces						
Año del censo	Número de Localidad	Población Masculina	Población Femenina	Total de Población	% De Crecimiento Poblacional	% Incremento de número de Localidades
1900	6	2914	2889	5803	0	0
1910	6	2805	2938	5743	-1.03%	0.00%
1921	14	4154	4195	8349	45.38%	133.33%
1930	15	4049	4081	8130	-2.62%	7.14%
1940	20	5280	5026	10302	26.72%	33.33%
1950	23	6845	6728	13573	31.75%	15.00%
1960	26	7131	6761	13892	2.35%	13.04%
1970	32	Sin dato	Sin dato	21597	55.46%	23.08%
1980	50	15070	14404	29474	36.47%	56.25%
1990	70	19629	19670	39299	33.33%	40.00%
2000	96	27525	28241	55766	41.90%	37.14%
2010	112	38809	39286	78146	40.13%	16.67%
Fuente: Censos de Población y Vivienda INEGI, 1900-2010. Aguirre, 2015						

La dotación de ejidos en la región Iztac-Popo-Zoquiapan, inicia de forma temprana con el ejidos de Tequexquinahuac, en 1924, dotado de la hacienda de Chapingo. En esta región el mayor número de afectaciones lo tienen las haciendas de Chapingo y Molino de Flores con tres. Sin embargo, el ejido con el mayor número de dotaciones es Santo Tomás Apipilhuasco y su Barrio con cinco, todas en el mismo año 1928, de las haciendas de Tierra Blanca en dos ocasiones, Maldonado, San Cristóbal Zacacalco y San Bartolo del Monte; con un total de 1, 393 Ha. Y, concluye este primer proceso de dotación con el ejido de Santo Tomás Atzingo, en 1937, dotado en tierras de la hacienda de Zavaleta (ver tabla 13).

Tabla 14. Dotación de Ejidos de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan (1924-1937)			
	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Tequexquahuac	1924	Chapingo
2	Santa María Nativitas	1924	Chapingo
3	Santa María Nativitas	1924	Molino de Flores
4	San Pablo Izayoc	1925	Chapingo
5	San Pedro Nexapa	1925	San Juan de Guadalupe y Anexas
6	Río Frío	1926	Río Frío
7	San Miguel Tlaixpan	1927	Molino de Flores
8	Santiago Cuahutenco	1927	San Miguel Panoaya
9	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	1928	Tierra Blanca
10	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	1928	Maldonado
11	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	1928	San Cristóbal Zacacalco
12	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	1928	San Bartolo del Monte
13	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio, San Juan Totolapan	1928	Tierra Blanca
14	San Jerónimo Amanalco	1930	Tierra Blanca
15	Santo Tomás Atzingo	1937	Zavaleta
Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014			

Para la región de Iztac-Popo-Zoquiapan, se identificaron 15 ejidos, destacando que no corresponde con el número colocado en la tabla, ya que el ejido de Santo Tomás Apipihuasco, tiene 5 polígonos de dotación de diferentes haciendas, tal como se mostró en la tabla 13; sin embargo, el uso del suelo agrícola tenía un total regional de 2, 777 Ha.; y para el uso forestal 6, 768 Ha. y, finalmente, el pastizal tenía 2, 341 Ha.

Tabla 15 Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan						
HACIENDA	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES	
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero
Zavaleta	0	555	0	0	45	0
San Miguel Panoaya	0	0	375	0	65	0
González de Jesús	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Molino de Flores	0	893	1, 115	0	361	0
San Juan Guadalupe	0	94	0	0	256	0
Cia. Papelera San Rafael	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Maldonado	0	121	264	0	0	0
Río Frío	0	60	0	0	40	0
Chapingo	0	169	584	0	0	85
Ixtlahuca, Anexa a Zoquiapan	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Buenavista o Canutillo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Tierra Blanca	0	70	543	0	32	0
Yautla	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Olivar Xochiteco	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
San Bartolo del Monte	0	120	0	0	80	0
San Cristobal	0	198	0	0	133	0
Total	0	2, 226	5, 762	0	1,012	85
Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014						

Dentro de las particularidades de esta región, tenemos que, el ejido de San Pablo Izayoc fue dotado de la hacienda Chapingo, que en ese momento era propiedad del Gobierno Federal; Santo Tomás Apipilhuasco y su barrio, entraron dentro del proceso de dotación a San Juan Totolapan, cuya dotación es la marcada con el número 10 de la tabla

15; Santa María Nativitas tiene un ampliación de la hacienda de Chapingo en 1938, con 542 Ha. forestales y sus posesiones anteriores eran 56 Ha. de propiedad comunal-individual; Tequexquihuac contaba con una posesión de terrenos comunales de 373 Ha.; y, finalmente, Río Frío con una ampliación en 1937, de la hacienda de Ixtlahuaca, la cual era anexa a la hacienda de Zoquiapan, con una superficie forestal y de agostadero de 2,143 Ha. sin especificar las proporciones de cada una de ellas y sus posesiones anteriores eran de 277 Ha. Comunales (Ver Tabla 15).

Tabla 16. Uso del suelo en los Ejidos de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan (1924-1937)

Nombre de Ejido		Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Tequexquihuac	94	0	256
2	Santa María Nativitas	120	0	80
3	Santa María Nativitas	60	0	40
4	San Pablo Izayoc	39		361
5	San Pedro Nexapa	555	0	45
6	Río Frío	0	543	65
7	San Miguel Tlaixpan	198	0	133
8	Santiago Cuahutenco	S/D	S/D	S/D
9	Santo Tomás Apipihiasco y su Barrio	169	0	0
10	Santo Tomás Apipihiasco y su Barrio	0	0	85
11	Santo Tomás Apipihiasco y su Barrio	0	584	0
12	Santo Tomás Apipihiasco y su Barrio	121	264	0
13	Santo Tomás Apipihiasco y su Barrio	0	170	0
14	San Jerónimo Amanalco	800	1, 155	0
15	Santo Tomás Atzingo	0	375	65

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

El comportamiento de la dinámica poblacional en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan, mostró un crecimiento del 71.53% para la década de 1980, este es el más elevado en el comparativo de las tres regiones de estudio. Seguido de un crecimiento de población con 44.39% en la década de 1970 y para 2000 con un 36.52%. Sin embargo, el incremento en el número de localidades se presentan en el año de 1990, con el 60 %, seguido del incremento de 53.85% en 1980; finalmente, en 1970, el incremento alcanzado fue de 44.44% (Ver Tabla 16).

Tabla 17. Evolución Histórica de la Población para la Región Iztac-Popo-Zoquiapan						
Año del censo	Número de Localidad	Población Masculina	Población Femenina	Total de Población	% De Crecimiento Poblacional	% Incremento de número de Localidades
1900	7	2, 580	2, 458	5, 038	0	0
1910	7	2, 863	2, 790	5, 653	12.21	14.29%
1921	8	2, 509	2, 561	5, 070	-10.31	0.00%
1930	8	3, 215	3, 210	6, 425	26.73	0.00%
1940	8	3, 356	3, 210	6, 566	2.19	12.50%
1950	9	4, 306	4, 161	8, 467	28.95	0.00%
1960	9	5, 251	4, 760	10, 011	18.24	0.00%
1970	9	Sin dato	Sin dato	14, 455	44.39	44.44%
1980	13	12, 627	12, 167	24, 794	71.53	53.85%
1990	20	14, 290	14, 373	28, 666	15.62	60.00%
2000	32	19, 436	19, 700	39, 136	36.52	15.63%
2010	37	24, 440	25, 166	49, 697	26.99	-100.00%
Fuente: Censos de Población y Vivienda INEGI, 1900-2010. Aguirre, 2015						

El proceso histórico mostró que la propiedad territorial y la ocupación que tenían las haciendas dentro del contexto de la Alta montaña del Estado de México, donde fue posible realizar una reconstrucción bastante aproximada en el uso del suelo para las tres regiones. Las haciendas de la región fueron resultado de las mercedes reales, la estructura de estas daba la estructura económica del campo mexicano, debido a que en ella se administraba el

uso de los recursos naturales. El uso del suelo bajo los criterios de selección permitió identificar las vocaciones de este y las sentar las bases para las nuevas configuraciones de uso. El reparto agrario se inició de forma temprana 1916 y hasta 1950, con este proceso se crea una nueva forma de tenencia de tierra, el ejido.

La nueva configuración de la tenencia de la tierra nos mostró que de 19 haciendas en la región Nevado de Toluca a 42 ejidos hasta la década de 1950; para la Región Sierra de las Cruces tenía 13 haciendas y paso a 13 ejidos; y finalmente para la región Iztac-Popozoquiapan tenía 15 haciendas y se forman 16 ejidos. Estas nuevas configuraciones de tenencia de la tierra demandan a necesidad de establecer control y organización por parte del estado, generando nuevas leyes y promoviendo el uso de los recursos naturales. Por lo tanto el siguiente apartado muestra la legislación creada por el Estado para regular las nuevas formas de propiedad.

Las escalas agrícolas quedan definidas a partir de la reforma agraria, en donde por ley se entregaban hasta cinco hectáreas, en los lugares donde había superficie para dotar; sin embargo en los lugares donde la extensión de tierra lo permitía se procedía hacer una ampliación de ejidos. Las escalas medianas corresponden a los ranchos y haciendas con superficies menores a 200 Ha., que originalmente se dedicaban a la ganadería. Y finalmente las escalas amplias que son superiores a 200 Ha. con fin forestal y ganadero.

Por esta razón la legislación en relación al manejo forestal, se crean en la década de 1940, se crean las unidades de explotación forestal, para poder controlar el manejo de las explotaciones forestales. En las escalas agrícolas pequeñas el uso de los recursos

forestales son utilizados para la recolección principalmente de productos el bosque el aprovechamiento de madera, leña y carbón; siendo este último para la venta local. Las escalas grandes generalmente pertenecen las unidades de producción forestal para la explotación de madera y resinas para la industria.

Ninguna cultura puede ser explicada
sin hacer referencia a la difusión de
los rasgos que forman
parte de ella

Julian Steward

Capítulo 3

Legislación en Torno a la Alta Montaña

La legislación para las regiones de Alta Montaña del Estado de México, estuvo relacionada en un primer momento con la evolución de la legislación en materia forestal y agropecuaria, debido a la estrecha relación que existe con estas regiones. El segundo aspecto es el que tiene que ver con la creación de las Áreas Naturales Protegidas, tanto Federales como Estatales. Estos dos aspectos permitirán mostrar cómo es el uso de los recursos naturales y bajo qué criterios han sido los esfuerzos de conservación.

De acuerdo con la vigencia de la Constitución de 1917, han existido seis leyes entorno a los recursos forestales, este apartado se retoma del capítulo II del libro derecho forestal, muestra un recuento histórico en torno a los procesos de legislación en materia forestal. Parte de lo que se considera la primera ley Forestal (1926) hasta la Ley de (1992). Todo esto en vigencia de la Constitución Política de 1917.

La Ley Forestal de 1926, surge bajo el objetivo de regularizar la conservación, restauración, propagación y aprovechamiento. Esta ley ha sido considerada como portadora de un espíritu conservacionista mal entendido, al prohibir el uso del bosque; ya que en su reglamento, dentro el artículo 39, se estableció la facultada del jefe del ejecutivo para establecer, mediante decreto, Parques Nacionales. La Secretaria de Agricultura y Fomento (SAyF) era la encargada de ejercer las atribuciones, en tanto que los Estados y Municipios fungían como autoridades auxiliares dentro del rubro forestal, además de

reconocer la importancia que tienen los bosques en el control de erosión de suelos y la protección de cuencas hidrológicas (Velázquez 1997; Cedeño y Pérez 2005).

Una segunda ley (1942-1943), presentada por el entonces Presidente Manuel Ávila Camacho, dentro del artículo primero se establecía la reglamentación, protección y el fomento a la conservación, restauración, propagación y aprovechamiento de la vegetación forestal y los productos que de ella derivan. Esta ley intentó fomentar el aprovechamiento y la industrialización de los productos de los bosques, así como la introducción de las innovaciones de la creación de un sistema de “*Unidades Forestales de Explotación Industrial*”, las cuales solo podían ser creadas dentro de los terrenos ejidales, siempre y cuando se tuviera un beneficio colectivo a los grupos interesados. Las reservas forestales, se incluyen los terrenos particulares y solo se procede a la expropiación cuando estos se rehúsen a hacer los trabajos de conservación y repoblación. La autoridad federal siguió siendo la SAyF, pero se crea el Consejo Técnico Forestal, como órgano de consulta (Velázquez 1997).

Además en esta ley se explica de forma clara conceptos fundamentales como: vegetación forestal; bosque vs. terreno forestal o monte; aprovechamiento forestal vs explotación forestal, sin embargo, se tiene aún la idea de confundir restauración con reforestación (Cedeño y Pérez 2005)

Para la décadas de 1940, se crea una nueva ley (1947-48), la cual se orientó hacia la protección del bosque contra la erosión y la consideración del bosque como eje de las actividades recreativas, además se considera continuar con las “Unidades Industriales de

Producción Forestal” ahora dentro de los terrenos nacionales y particulares, a efecto de abastecer de materias primas a la industria (Velázquez 1997).

Sin embargo dentro de esta ley surgen los técnicos forestales, quienes serían los encargados de llevar a cabo los aprovechamientos forestales. Los terrenos forestales que no posean vegetación maderable, se podrán utilizar con fines ganaderos. Para los repoblamientos se continúa con la idea de la creación de viveros forestales; en cuanto a la sanidad forestal, se amplió el catálogo de medidas destinadas para prevenir y combatir tanto los incendios como las plagas y enfermedades. La administración federal ahora está en manos de la Secretaria de Agricultura y Ganadería, existe además un Consejo Nacional Forestal, encargado de trazar las políticas públicas en materia forestal. Este a su vez, crea consejos locales en cada uno de los estados y, en cada cabecera municipal existían delegaciones forestales, quienes eran los encargados de la vigilancia y supervisión (Velázquez 1997).

Para la década de 1960, se estableció una nueva Ley Forestal, que incluye reglas vinculadas con los aspectos sociales del bosque con la necesidad de redistribuir la riqueza generada dentro de este sector. Permitió el aprovechamiento por las asociaciones o dueños y poseedores y fortaleció la constitución de las Unidades de Ordenación Forestal y/o Unidades Industriales de Explotación Forestal. Se creó el fondo forestal, que permitiría financiar los trabajos de protección y mejoramiento de los recursos forestales. Se estableció por primera vez que los aprovechamientos deberían estar avalados por estudios dasonómicos y supervisados por profesionales forestales. La Secretaria de Agricultura y

Ganadería, a través de la subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza, era el órgano ministerial federal encargado de dirigir la política y aplicar la normativa (Velázquez 1997).

La Ley de 1986, regula sus estatutos en beneficio social, ya que el objeto de esta era la planeación y administración de los recursos forestales, el manejo integral de los recursos forestales, la producción forestal, la inspección y vigilancia, y finalmente, los delitos. Dentro de esta ley se crean los servicios técnicos forestales, los cuales eran reglamentados, evaluados y organizados por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH).

Para 1992, cuyo objetivo fue el de regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, manejo, cultivo y producción de los recursos forestales del país, a fin de propiciar el desarrollo sustentable. Dentro de los aspectos destacables, es que mantendrá actualizado el inventario forestal nacional, que servirá de base para los programas de aprovechamiento. Así, como para implementar las medidas de mitigación a los impactos ambientales (Ley Forestal 1992).

Dentro de este mismo período existió en México, una reforma en cuestión del régimen de propiedad, la cual impacta directamente a la actividad forestal: (1) se crea la pequeña propiedad forestal; (2) una libre asociación de ejidatarios y comuneros para participar dentro de las actividades de aprovechamiento forestal y conservación y (3) la creación de plantaciones comerciales. Sin embargo, esta ley tiende a limitar la participación activa de gobierno, respecto a la explotación económica de los recursos forestales, ya que sus funciones se limitan a la reglamentación, vigilancia del aprovechamiento forestal, custodia

de las reservas, zonas forestales propiedad de la nación y parques nacionales (Velázquez 1997).

Hay que destacar, que además de las leyes forestales, existen otras leyes que se aplica en materia de conservación al ambiente, en materia agraria y regulación del régimen de aguas. La primera ley que haremos la descripción en este ámbito es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente, (22-12-1987), donde se trató de fijar los principios de la política ambiental para la protección y mejoramiento ambiental. Esta ley actúa a partir del gobierno federal, en coordinación con administraciones estatales y municipales.

A partir de la reforma agraria y la creación de un nuevo régimen de propiedad, casi a la par existió una política de creación de Parques Nacionales, impulsada dentro del sexenio del Presidente Lázaro Cárdenas, su principal promotor de esta política fue Miguel Ángel de Quevedo. A continuación se presenta de forma concreta los decretos de creación de los Parques Nacionales y Estatales dentro de las regiones de estudio.

Dentro de la región Nevado de Toluca, se encontraba el **Parque Nacional Nevado de Toluca**, que fue decretado como Parque Nacional el 25 de enero de 1936. El decreto realizado por el Departamento de Caza y Pesca, en las facultades de la Ley Forestal de 1926, artículos 22 y 41¹² y, dada su importancia ambiental para mantener el equilibrio del

¹² El artículo 22 de la Ley Forestal habla de la expropiación que la Federación o los Estados haga de los terrenos necesarios para la formación de reservas nacionales; y el artículo 41 en donde se explica que queda a cargo de la Secretaria de Agricultura y Fomento, tomar las medidas necesarias para el cumplimiento de esta ley; y que por lo tanto queda facultada para organizar las oficina técnica y científica para llevar a efecto los estudios especiales de investigación, administración y vigilancia de todos los servicios forestales.

clima, las especies biológicas y mantener el régimen hidrológico (DOF-6-01-1936). Se decretó Parque Nacional Nevado de Toluca el 15 de enero de 1936. El decreto en su artículo primero destina al Nevado de Toluca para la conservación perenne de flora y fauna; en el artículo segundo menciona [...] el límite inferior será siguiendo la curva de nivel 3, 000 msnm, salvando las propiedades de terrenos agrícolas en cultivo y poblados que se encuentren dentro de la misma curva, a los que se les dará un radio de protección de 100 m [...]. En lo referente a su administración se hace referencia en el artículo tercero [...] la administración y dominio quedará bajo el propio Departamento de Caza y Pesca, con la intervención de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público [...].

El artículo cuarto habla de [...] la indemnización de correspondiente a la expropiación de los terrenos de la serranía estará a cargo de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público [...]; y dentro del artículo transitorio décimo noveno estipula que [...] los pueblos y propietarios particulares que se consideran afectados, se les concede un plazo de seis meses para presentar ante el Departamento Forestal de Caza y Pesca, sus planos, escrituras y demás documentos que comprueben su derecho y valor catastral de los terrenos comprendidos en el Parque Nacional [...].

Existe una modificación al decreto (DOF-19_02_1937), donde se expone [...] cuyas condiciones silvícolas lo permitan, se constituyan las Reservas Forestales de la Nación, destinadas a llenar las necesidades de explotación inmediatas e indispensables que requieran los núcleos de trabajadores de la comarca para su subsistencia [...] y que [...] se ha determinado la conveniencia de destinar una porción de terrenos para constituir con ellos una reserva forestal Nacional, cuyos productos maderables, trabajados en forma

racional y bajo la inmediata atención del Departamento Forestal de Caza y Pesca, presenten los beneficios de orden económico indispensable a los grupos de trabajadores de la comarca que habitualmente viven de la explotación de los bosques, sin que con ello se perjudique la finalidad principal[...].

Se establecen los límites sobre la cota 3000 msnm, que además de fijar los puntos geográficos de referencia para la Reserva Forestal Nacional [...] limita al norte del cerro de las Palomas y a la ranchería de Agua Blanca; por el este la ranchería de Agua Blanca a la Cruz de Escapulario; por el sur de la Cruz de Escapulario al Arenal y de allí al Llano del Tejón; por el Oeste del Llano del Tejón al Cerro de las Palomas que se tomó como punto de partida [...].

Cabe destacar que en el momento de la creación de este Parque Nacional, aún se encontraban en proceso las dotaciones y ampliaciones ejidales. No se ejecuta el precepto de expropiación e indemnización, y esto da como resultado la actual configuración sobre tenencia de la tierra. Además de que se permitió la explotación de terrenos con valor forestal por parte de particulares. Dentro de la reserva nacional forestal con sus salvedades.

El primero de octubre de 2013 sufre una modificación que deroga al Parque Nacional Nevado de Toluca a una categoría de Área de Protección de Flora y Fauna; surge debido a la “presión” y “deterioro” de los recursos naturales hecho por las comunidades a lo largo del tiempo, esto se justifica a continuación [...] la existencia de asentamientos humanos, resultado de dotaciones agrarias realizadas con posterioridad al establecimiento del Parque Nacional, es necesario adoptar esquemas de conservación que armonicen las necesidades

económicas y sociales dentro y fuera del área natural protegida con los objetivos de conservación [...]; uno de los puntos de especial interés y que han propiciado mayor inconformidad ante las comunidades científicas nacionales e internacionales es que esta modificación permitirá [...] las APFF, se constituyen en lugares que contiene los hábitat de cuyo equilibrio y preservación depende de la existencia de la transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres y, aunque en dichas zonas se puede autorizar el aprovechamientos de los recursos naturales, esta categoría de protección permite el establecimiento de modalidades para este tipo de aprovechamientos, con la finalidad de preservar [...] esto se pretende realizar mediante un proceso de zonificación y subzonificación, en donde se establecerán las actividades que puedan ser llevadas a cabo dentro de cada una de ellas; así como determinar las restricciones y modalidades que constituyan la preservación del equilibrio ecológico (DOF 1-10-2013).

Dentro de la región Sierra de las Cruces, tenemos al **Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla**, decretado 18 de septiembre de 1936 y se destina para perpetuar la conservación de flora y fauna, y de las aguas, la porción de terrenos montañosos y planicie que a continuación se delimita [...] tomado como punto de partida el Cerro de las Palmas, el lindero sigue en dirección Noroeste sobre el filo de los picachos existentes, hasta la cumbre del Cerro del Portezuelo; de este lugar, en dirección Noroeste, se llega al cerro de las Palmas y posteriormente en dirección sureste, el lindero toca la cumbre más elevada de los Cerros de La Marquesa y termina en el lugar más alto del cerro de las Palmas que se tomó como punto de partida [...] (DOF-9-9-1936; Vargas 1997).

La superficie de este Parque Nacional no es clara: “Se han considerado otras superficies por otros autores: 1,760 Ha por Vargas (1984:200), 1, 836 Ha. por González y Sánchez (1961: 55)” (Vargas 1997:17). La tenencia de la tierra se encuentra en tres tipos de propiedad, de los cuales 742.6 Ha., que representa el 47%, pertenece al pueblo de San Jerónimo Acazulco con (418.70 Ha.); la propiedad comunal se encuentra repartida entre San Mateo Atarasquillo con 60.2 Ha., y San Martín Huixquilucan con 212.4 Ha., en tanto que la propiedad nacional tiene una extensión de 142.2 Ha. (Vargas 1997). Este parque es administrado por sus poseedores con una superficie de 91%, con acuerdo del 29 de septiembre de 1995.

El Parque Ecológico, Turístico y Recreativo Zempoala –La Bufa, denominado como Parque Otomí-Mexica, tiene una extensión de 85 km, se ubica en la zona limítrofe entre los Valles de México, Toluca y Cuernavaca; comprende una superficie de 105, 875 Ha., por arriba de la cota de 2,800 msnm (Gaceta de Gobierno 8-01-1980). Dentro de los aspectos destacables, es que: [...] todas las localidades, pueblos y rancherías comprendidas dentro el área, serán beneficiadas de acuerdo con la integración del parque, haciendo partícipes en estos trabajos a todos los municipios colindantes [...]; además se destaca que dentro de este parque [...] se crearan escuelas agrícolas y ganaderas de montaña, así como de adiestramiento turístico [...] (Gaceta de Gobierno 8-01-1980).

Todo esto, con la finalidad de que los usufructuarios hagan un uso adecuado de los recursos naturales. Se resalta la utilidad pública y se justifica bajo los criterios de que es necesario [...] forestación y reforestación, control de corrientes pluviales, absorción de aguas, prevención de inundaciones y erosiones, mejoramiento y bonificación de suelos,

desarrollo de programas silvícolas, saneamiento y aprovechamiento forestal, agrícola y ganadero de montaña, infraestructura turística, prohibición de construcciones que dificulten el buen funcionamiento y restricción de asentamientos humanos (Gaceta de Gobierno 8-01-1980).

Para la región Iztac-Popo-Zoquiapan, tenemos al **Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan**, que en un principio se encontraba dividido en Iztaccíhuatl-Popocatepetl, y Zoquiapan y Anexas. La creación se basó básicamente en los mismos dos artículos de ley forestal de 1926 (artículos 11 y 41); en el criterio de altitud y la administración (DOF-11-02-1948). Existe una modificación que se establece un decreto a favor de la explotación por parte de la fábrica de Papel de San Rafael y anexas S.A. una unidad industrial de explotación Forestal en varios municipios de los Estados de México, Puebla y Morelos (DOF-11-02-1948). En el artículo tercero, se establece que la explotación se basará principalmente "... a las coníferas así como a derivados de las especies frondosas que en el futuro puedan utilizarse como materia prima para la industria papelera..."

En el aparatado de los Transitorios, el primero da las modificaciones y la afectación de la superficie original del parque [...] se modifican los linderos del parque Nacional Iztaccíhuatl y Popocatepetl, fijados por el decreto de 23 de octubre de 1935, publicado el 8 de noviembre del mismo año, los que quedaran en la forma siguiente: cota 3600 m snm, en los cerros Tláloc, y Telapon y las montañas del Iztaccíhuatl y Popocatepetl quedando una superficie de 25, 679 Ha. [...]. Además de esta modificación existe un segundo artículo transitorio que llama la atención debido a que [...] se declara zona de protección forestal al

poblado de río Frío, municipio de Tlalmanalco, en la zona que comprendida por un radio de 2 kilómetros a partir de la parroquia del lugar [...].

La tenencia de la tierra se encuentra de la siguiente manera: Nacional 14,000 Ha. que representan el 55 % y 11, 679 Ha. en posesión de sus dueños. La creación fue del parque fue hecho el 8 de noviembre de 1935; y una modificación 11 de febrero de 1948, esta modificación estableció que la Compañía de Papel de San Rafael y anexas, como unidad de explotación forestal en varios municipios contiguos y no en los Estado de México, Puebla y Morelos. Para la autorización de forma provisional de aprovechamiento forestal en la zona boscosa del Iztaccíhuatl y Popocatepetl, para la obtención de celulosa, pastas de madera y aún papel ya elaborado. Para 1992 se declara la extinción de la Fábrica de Papel de San Rafael (Vargas, 29; 1997).

Dentro de este mismo parque nacional, en consideración de los estudios efectuados en la delimitación de la superficie que corresponde al Parque Nacional Izta-Popo, mediante la comprobación de que los terrenos forestales correspondientes a las haciendas de Zoquiapan y anexas (Zoquiapan, Ixtlahuacán y Río Frío), ubicadas en el Estado de México, y procede por lo tanto que en cumplimiento de lo dispuesto por la fracción V del artículo 13 de la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado de 30 de diciembre de 1935, queden dichos terrenos bajo administración directa del Departamento Forestal y de Caza y de Pesca. En esta declaratoria se expone lo referente a propiedad de los predios [...] la administración de los bosques y terrenos forestales que alude el artículo primero quedan a cargo del Departamento Forestal de Caza y Pesca la extensión total de bosque y terrenos forestales que han a cargo del Banco Nacional de Crédito Agrícola [...]. El artículo segundo,

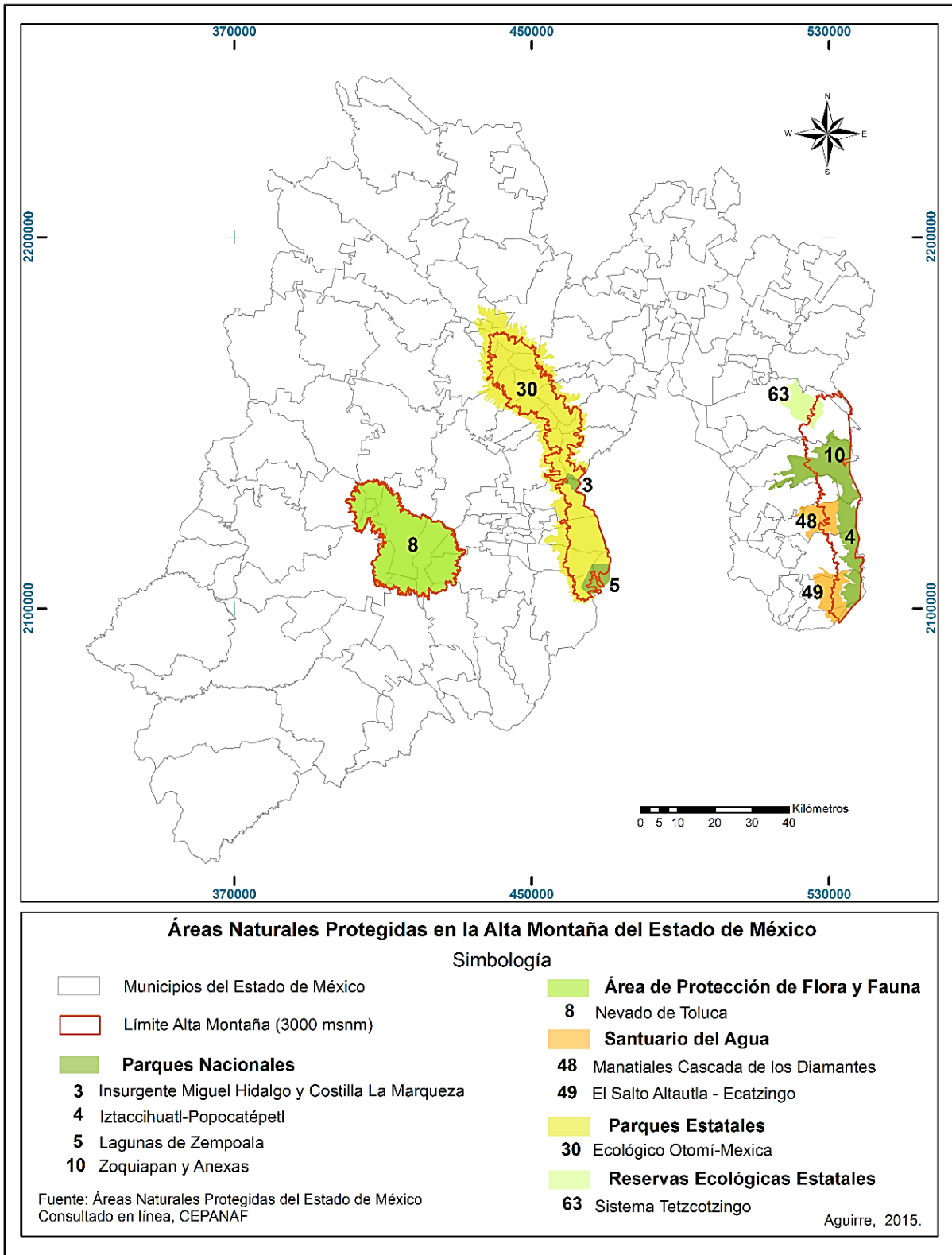
se dictó para la suspensión de las explotaciones y se atenderán las necesidades de los pueblos enclavados dentro de los límites de cada propiedad, en la forma y los términos de las disposiciones forestales; el artículo tercero, se hace referencia de las dotaciones ejidales solicitadas por los pueblos dentro del Parque Nacional podrán ser otorgadas fuera de los límites de este Parque (DOF-19-2-1937).

En esta región tenemos además del Parque Nacional Izta-Popo-Zoquiapan, bajo el esquema de Área Natural Protegida, tenemos al **Santuario de Agua y Forestal “Manantiales Cascada de los Diamantes”**, se ubica dentro del municipio de Tlalmanalco y fue declarada como tal 19 de marzo de 2004 (Gaceta de Gobierno 13-10-2004). El área natural cuenta con una superficie de 7, 054 Ha., que comprende el cuerpo de agua, sus afluentes, manantiales, zonas forestales, de pastizales y matorrales. Los principales lineamientos del programa de manejo se enfocan a la [...] protección y conservación de los recursos naturales [...] donde se da prioridad a la restauración de aquellas zonas que tienen procesos de deterioro; se permite el aprovechamiento científico y educativo y las actividades de ecoturismo. En el artículo séptimo, se refiere al aprovechamiento de los recursos naturales pero dejando claro que [...] queda prohibida la tala de árboles dentro de las zonas de protección [...]. Se permite aprovechamiento forestal mediante un plan de manejo y [...] no se permitirá la introducción de especies animales ni flora exóticas (Gaceta de Gobierno 13-10-2004).

Dentro de esa misma región se ubica otra Área de Natural Protegida denominada **Santuario del Agua y Forestal “El Salto de Atlautla-Ecatzingo”**: el objetivo es reducir el área urbanizable y ampliar el área de preservación ecológica, controlando la tala, explotación y

deterioro en general. Esta Área Natural, tiene una superficie de 9,152 Ha., que comprende el cuerpo de agua, sus afluentes, manantiales, zonas forestales, de pastizales y matorrales, así como el área de hibernación de la mariposa monarca, en el paraje denominado “La Joya Redonda” dentro del municipio de Atlautla. En esta Área se enfoca a la preservación y evitar el cambio de uso del suelo (Gaceta de Gobierno 13-10-2004).

Mapa 5 Áreas Naturales Protegidas en la Alta Montaña del Estado de México



En el mapa 5 adicionalmente muestra una sobre posición tanto con los ejidos recién dotados como entre ellas mismas. En cuanto las sobreposiciones entre los parques nacionales con los estales, ocurre entre las áreas de protección de “Manantiales Cascada de los Diamantes”, ya que este parque se ubica en las antiguas zonas de explotación de la Fábrica de papel de San Rafael y aprovechan la infraestructura que esta construye durante la primera década del siglo XX.

Como se mostró existe un empalme entre las dotaciones ejidales, la creación de los Parques Nacionales y los intentos de legislación por controlar los recursos forestales dentro de las nuevas formas de propiedad. Es por ello que a partir de 1926 surge la primer Ley Forestal y sus diversas modificaciones ya mostradas a lo largo del capítulo, donde su principal objetivo era la protección del bosque, la conservación, el aprovechamiento y la distribución equitativa de las riquezas generadas a partir del sector forestal, entre otras medidas de conservación. Pero las contradicciones entre la legislación forestal y el reparto agrario junto con la propuesta de creación de Parques Nacionales genera en gran medida un uso indiscriminado de los recursos forestales, además de los conflictos entre particulares - ejidatarios y el Estado.

En la investigación científica los detalles
metodológicos son los de mayor importancia

Claude Bernard

Capítulo 4

El Contexto Físico-Geográfico de la Alta Montaña del Estado de México

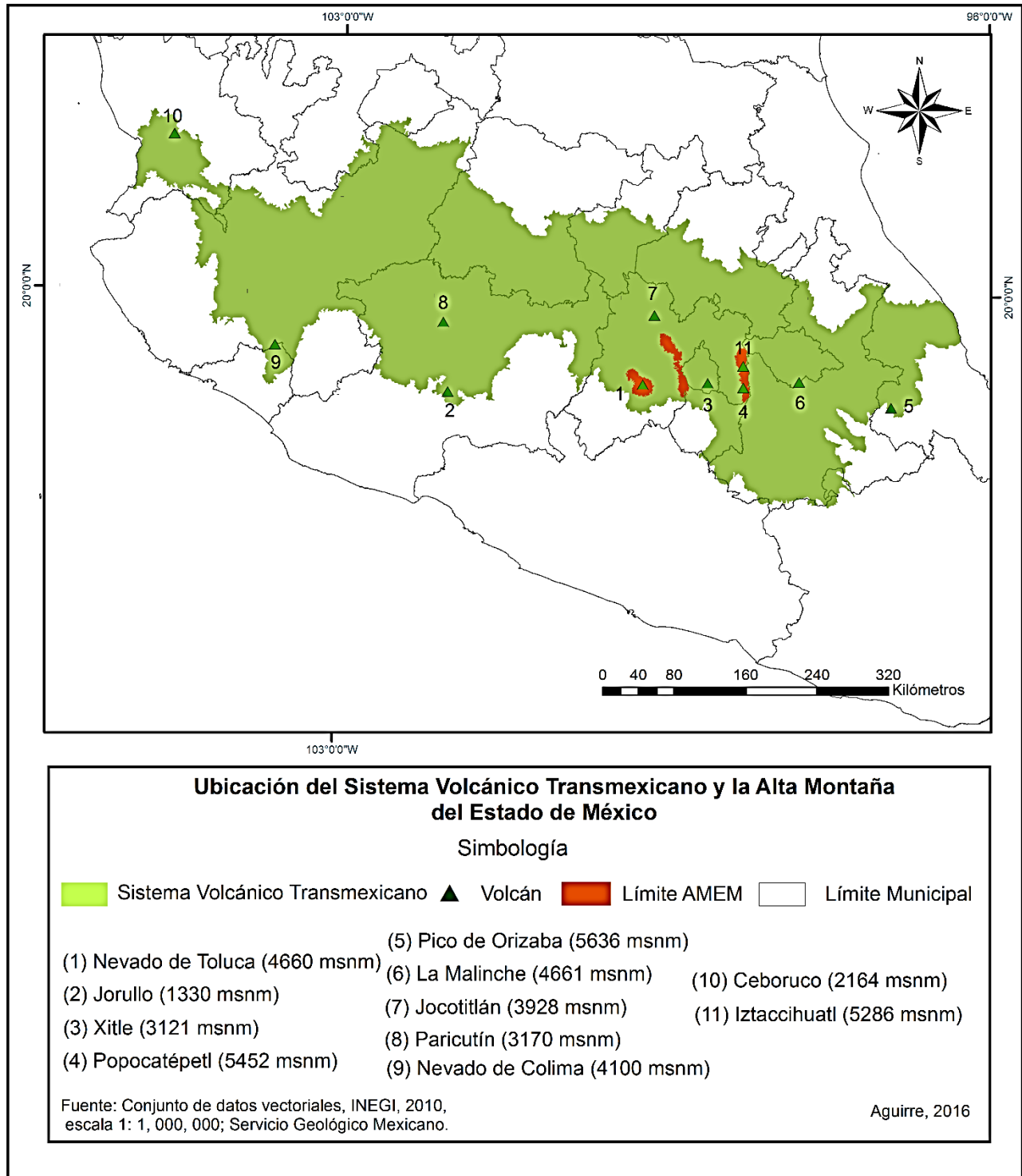
Dentro del contexto nacional, la Alta Montaña del Estado de México se ubica dentro del Sistema Volcánico Transmexicano (SVT), por lo que las unidades que la conforman son esencialmente volcánicas (GEM 2000). Las entidades federativas por las cuales cruza el SVT, son Colima, Jalisco, Nayarit, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Morelos, Tlaxcala, Puebla y Veracruz (Miranda 2006; Yarza 2003). Algunas de las cumbres importantes del SVT son: Volcán de Fuego de Colima, el Ceboruco, el Volcán de Tequila, el Tancitaro, Parícutin, Xinantecátl, Popocatepétl, Iztacihuatl, La Malinche, el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote (Mosher y Zuñiga, 1996). Además, de lo que se denominan Sierras Mayores, como lo menciona Mooser y colaboradores, 1996, Sierra Zinacantepetl, Sierra de las Cruces, Sierra Nevada y Sierra de la Malinche. El SVT, cuenta con una extensión de 900 km y una anchura promedio de 130 km. Su altitud media es 2500 msnm, se considera como una barrera natural entre América del Norte y América Central (SGM 2016) (Ver Mapa 6).

La región Sierra de las Cruces, constituye el límite morfológico entre las cuenca de México y Lerma. Tiene una longitud de 110 km y un ancho de 47 a 27 km en la parte norte. Está conformada por ocho estratovolcanes traslapados, que de sur a norte son: Zempoala (3,690 msnm), La Corona (3,770 msnm), San Miguel (3,870 msnm), Salazar (3,660 msnm), Chimalpa (3,420 msnm), Iturbide (3,780 msnm), La Bufa (3,460 msnm) y la Catedral (3,780 msnm) (Palomo *et al.* 2008). La sierra se compone de brechas volcánicas intercaladas con derrames lávicos andesíticos, lahares, flujos piroclásticos y depósitos de aluvión, formando

valles intermontanos en la parte alta de la Sierra, con presencia de derrames lávicos en bloque. La parte baja de la Sierra se caracteriza por la formación de abanicos aluviales que se extienden hasta la Sierra de Monte Atlas (GEM 2000).

Finalmente, la región Iztac-Popo-Zoquiapan, también conocida como Sierra Nevada se extiende desde el volcán Popocatepetl en el Sur a los lomeríos que descienden del monte Tláloc al norte, se ubica al oriente de la cuenca de México. Su extensión varía según diversos autores, Montero (2004) indica que tiene una extensión 70 km y Yarza (2003) de más de 100 km. El Popocatepetl, se ubica a 88 km al oriente de la Ciudad de México. El volcán Iztaccíhuatl, se localiza a 70 km al sureste de la Capital, tuvo sus orígenes a fines del mioceno (Yarza 2003). Además de que en esta región se ubica el Monte Tláloc y Cerro Telapón, volcanes formados hace 5 millones de años, a finales del Mioceno (Montero 2004). Esta región sirve de límite a los Estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Morelos (Bassols 1956; Yarza 2003).

Mapa 6 Ubicación del Sistema Volcánico Transmexicano y la Alta Montaña del Estado de México



Morfología de la Alta Montaña

La morfología del Estado de México se retoma de la construcción hecha por el Instituto Nacional de Ecología y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México, para el año 2003, dentro del “Proyecto de Mapoteca de Temas Selectos del Medio Ambiente”.

El **relieve volcánico** está constituido por el conjunto de formas que se originan por erupciones de tipo central y lineal. El relieve volcánico es de tipo acumulativo, cuando ha sido modificado sustancialmente por los procesos exógenos (Lugo 1989). Los glaciares se han reducido en los últimos 30 años.

El **relieve de Alta Montaña** generalmente posee cortes de erosión de 3-4 km, pero algunas veces, ante una posición elevada de la base de la erosión, puede ser poco profundo, -de 600-1000 m- como regla, tales montañas se disponen en regiones de glaciación actual (Lugo 1989).

Sistema Fluvial se entiende bajo el concepto de sistema de transferencia, que corresponde con una cuenca hidrográfica en la que se diferencian áreas o sectores (del eje del drenaje), llamados básicamente “área de aporte, “transporte” y “sedimentación” (Flórez 2003).

El **pedemonte** es un ecotono, es una superficie al margen de las montañas, que se distingue por una pendiente y altura considerablemente menores. La forma y estructura son muy diversas: (1) constituido por el estrato rocoso con una capa delgada de material no consolidado, en relieve de lomeríos, cuesta, meseta, superficie escalonada ; (2) consiste

en capas potentes de sedimentos, principalmente proluviales: conos de eyecciones, coalescentes, a manera de un manto de perfil ligeramente convexo o disecado por barrancos (Lugo 1989).

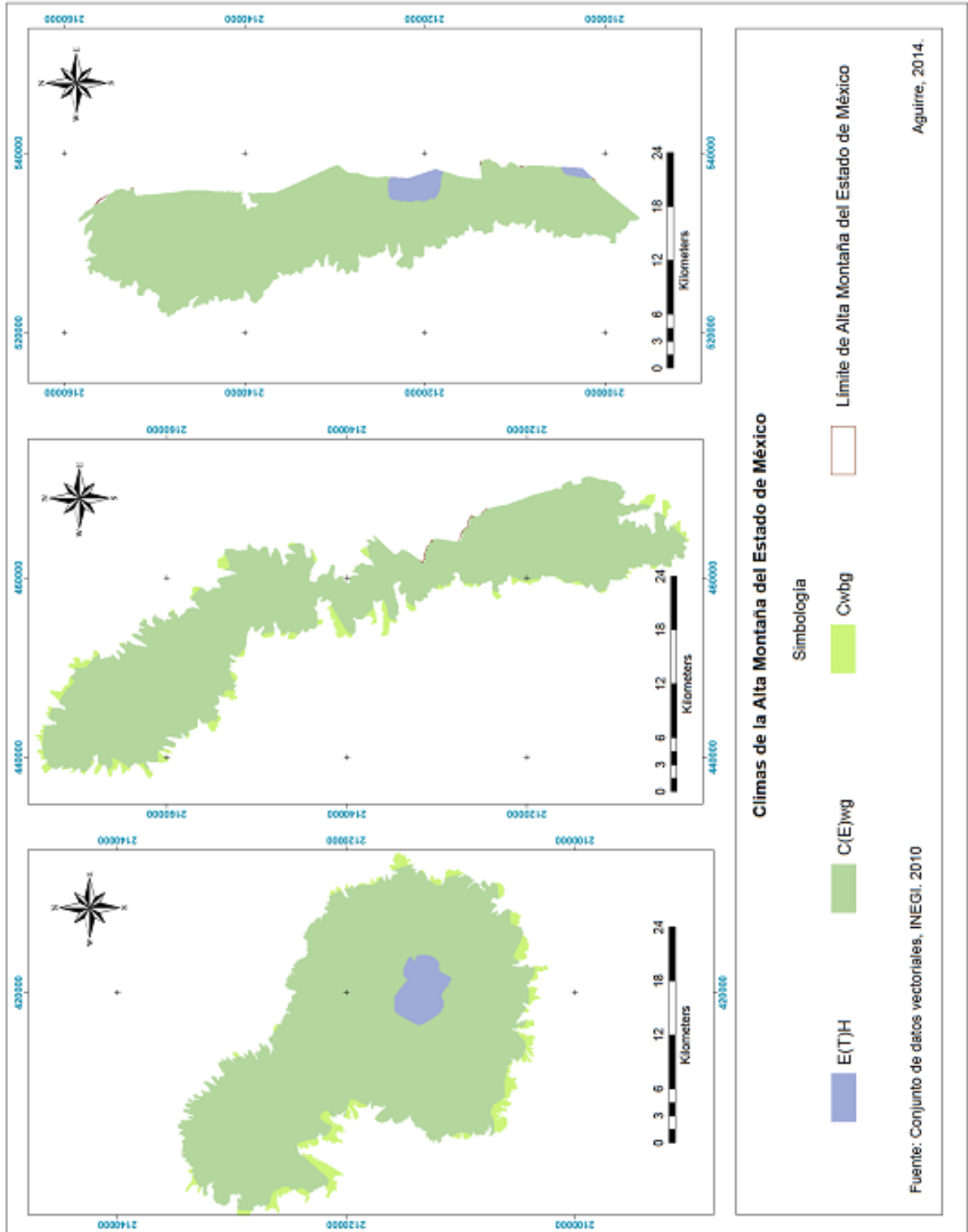
El Clima

Las condiciones climáticas para las Regiones de Alta Montaña son similares, para las partes de mayor altitud tanto del Nevado de Toluca, como para la región Iztac-Popozoquiapan tenemos la presencia de un clima E(T)H Clima frío, con temperatura media anual entre -2°C ¹³ y 5°C y, la del mes más frío es menor a 0°C . En toda la parte media de las tres regiones el clima es considerado como Cwbg templado sub húmedo con lluvias en verano, con una temperatura promedio de 12° . La temperatura del mes más cálido es de 14° y la mínima de 10° . En el límite inferior muy cerca de la cota 3,000, para las regiones de Nevado de Toluca y Sierra de las Cruces, le corresponde un clima de tipo C(E)wg semifrío-subhúmedo, con precipitación invernal menor al 5%, el verano es largo, es isotermal y la temperatura más elevada se registra antes del solsticio de verano. Además se muestran a continuación los mapas de temperatura media anual y los promedios de precipitación anual como elementos del clima, establecido a partir de los promedios anuales a partir de las estaciones meteorológicas de 1970 a 2010 (Ver Mapa 7)

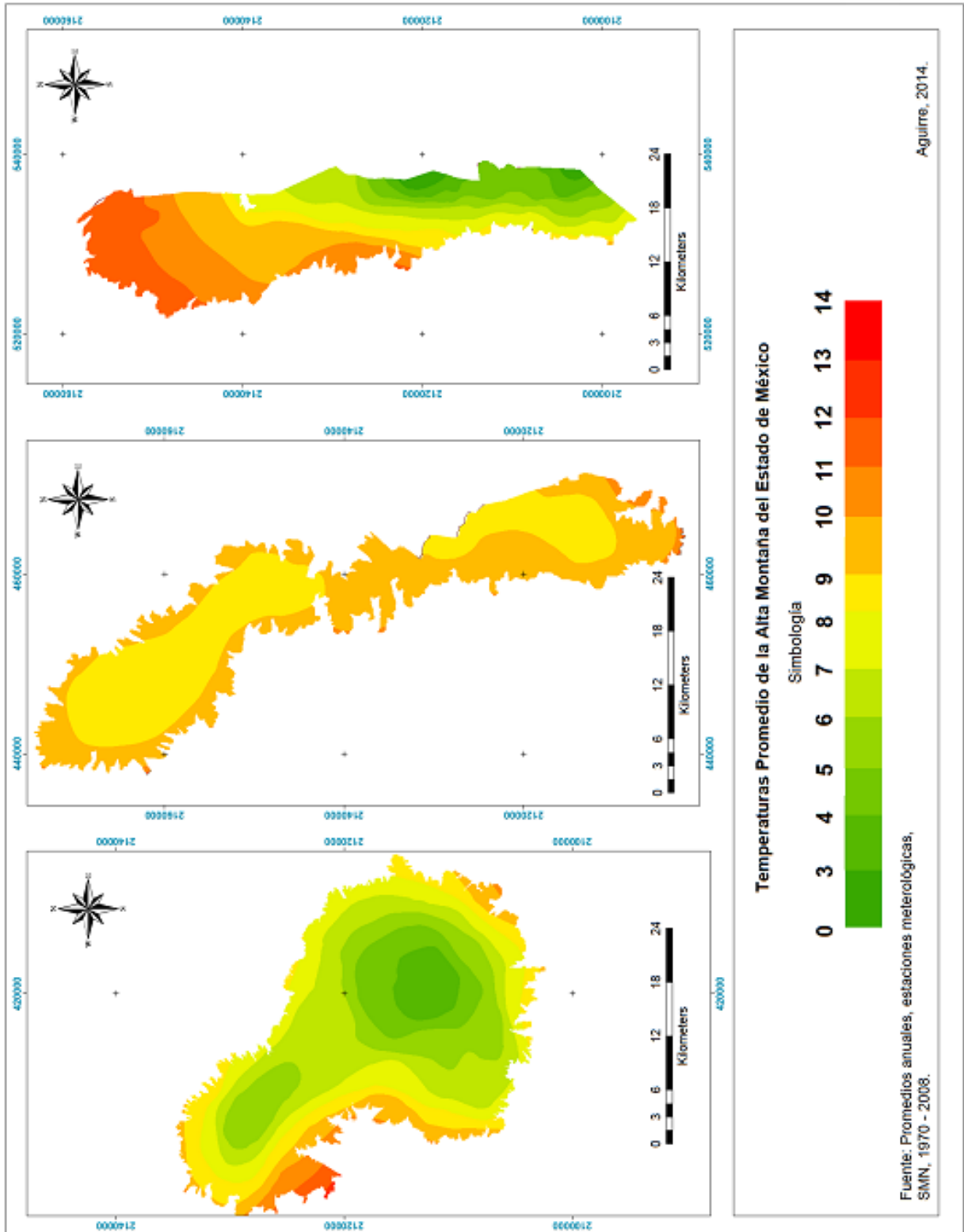
¹³ La escala de grados Celsius, generalmente es confundida con grados Centígrados, debido a que siglo XVII se propuso una escala en la que se asignó el valor de 0 al punto de congelación del agua y 100 al punto de ebullición. Sin embargo en 1948 se aceptó ante la Conferencia Internacional de Pesas y Medidas el principio de punto fijo único, donde se sustituye el nombre de grado centígrado por Celsius. Los grados centígrados se utilizan para planos y geometría.

La temperatura para la región Nevado de Toluca, va desde los 0° C en las partes más elevadas hasta los 11°C en las regiones cercanas al límite de la región. Para la región Sierra de las Cruces las temperaturas oscilan entre los 8 y 12 °C; para la región Iztac-Popo-Zoquiapan. Las variaciones tienen que ver con los cambios de altitud dentro cada una de las regiones, así como otros factores de exposición. (Ver Mapa 8) Sin embargo para las variaciones de precipitación, en la región Nevado de Toluca van desde los 800 a los 1100 mm anuales, para la Sierra de las Cruces los promedios de precipitación van desde s 900 hasta los 1200 y para la región Iztac-Popo-Zoquiapan desde los 600 hasta los 1200 mm anuales. (Ver Mapa 9).

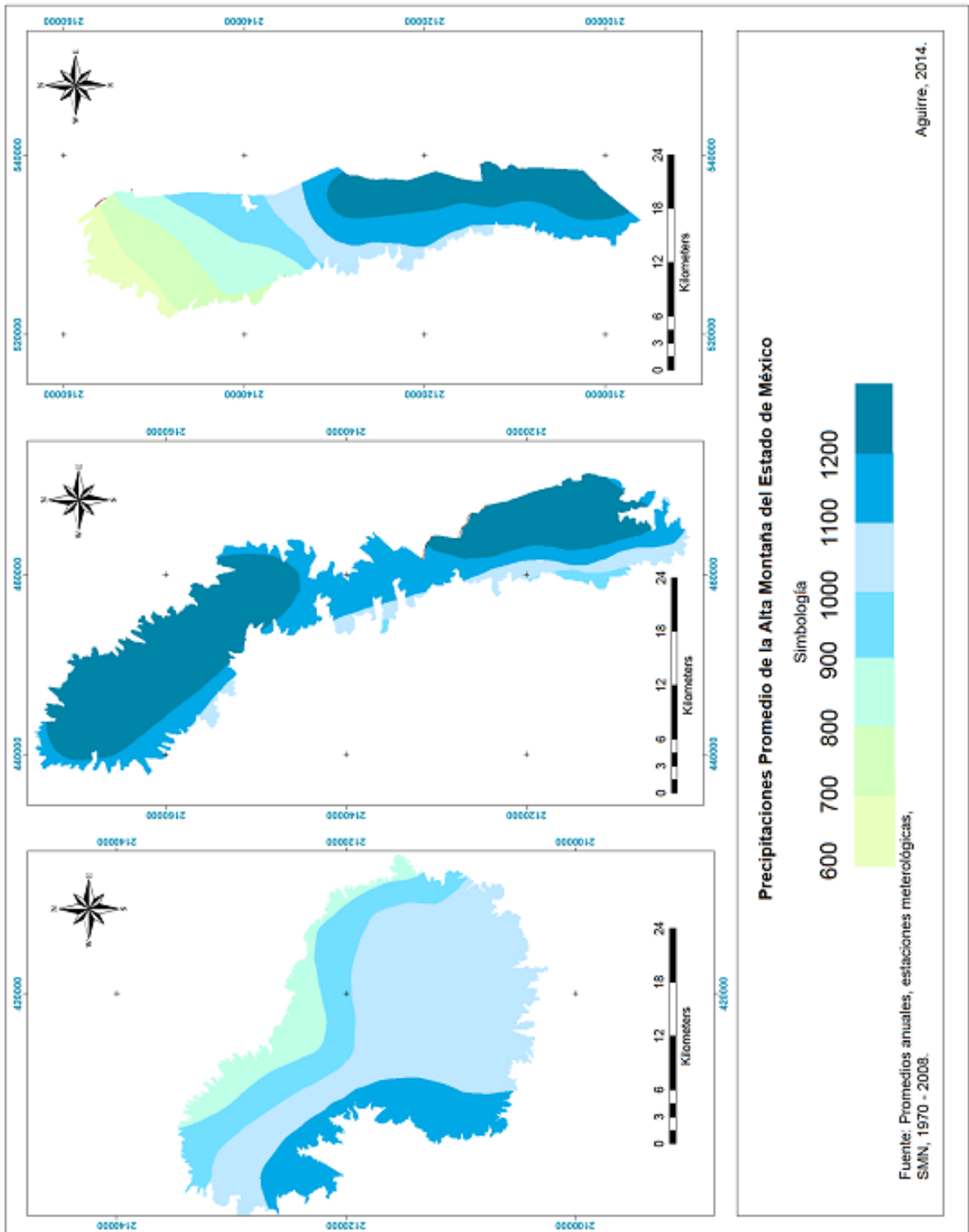
Mapa 7 Clima de la Alta Montaña del Estado de México



Mapa 8 Temperaturas Promedio de la Alta Montaña del Estado de México



Mapa 9 Precipitaciones Promedio de la Alta Montaña del Estado de México

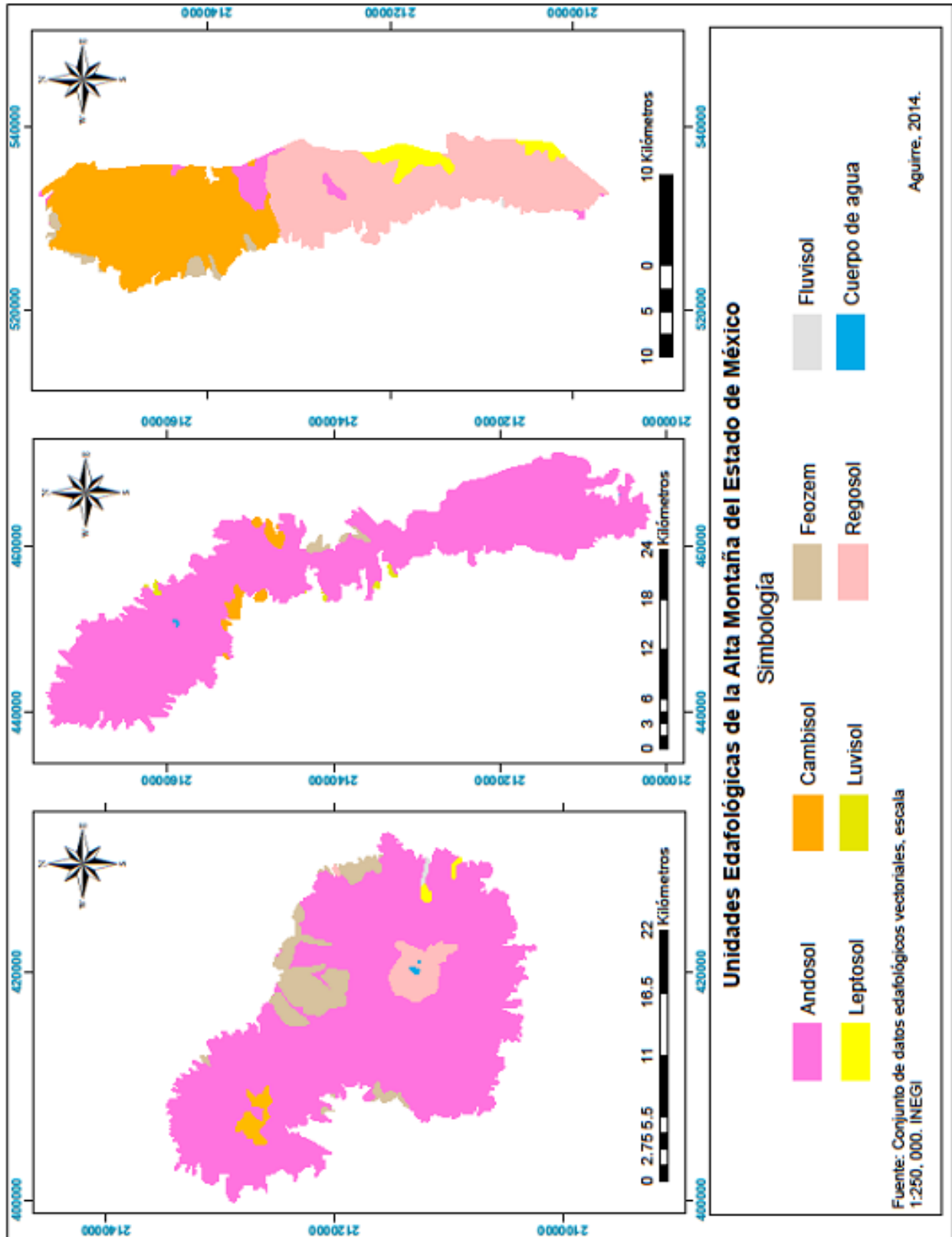


Edafología

Las condiciones edafológicas dentro de las tres regiones tienen un comportamiento similar, varían en extensión y distribución. El suelo que tiene una mayor representatividad es el suelo de tipo Andosol, que son suelos que se han transformado a partir de cenizas volcánicas. En condiciones naturales tiene vegetación de bosque templado; son suelos de color negro o muy oscuro (aunque excepcionalmente son claros), de textura muy suelta y susceptibles a la erosión. Se usan para la agricultura con rendimientos bajos, pues retiene mucho fósforo; y también en la ganadería, para ello se inducen pastizales. Para los cambisoles, que son suelos jóvenes, poco desarrollados, presentes en cualquier tipo de clima -excepto en los climas secos-, por lo tanto la vegetación es variada. Su característica básica consiste en que no hay diferencias claras entre el suelo y la roca que le dio origen, siendo de moderada a baja la susceptibilidad de erosión.

Los Feozem son suelos ricos en materia orgánica y nutrientes. Se encuentran desde zonas semiáridas hasta templadas o tropicales, en condiciones naturales tiene casi cualquier tipo de vegetación, desarrollándose desde terrenos planos hasta montañosos; su susceptibilidad a la erosión depende del terreno donde se ubiquen. Los Feozem son suelos profundos y en terrenos planos se utilizan con éxito para la agricultura de riego y temporal, mientras que los que se ubican en laderas o pendientes se emplean en la ganadería con resultados aceptables (Ver Mapa 10)

Mapa 10 Unidades Edafológicas de la Alta Montaña del Estado de México



Para los Fluvisoles, su principal característica es que son suelos formado a partir de la erosión de los ríos, producidos por el acarreo de material por los que se localizan en las orillas de estos. Presentan capas alternadas de arena y arcilla o grava. La vegetación que crece de ellos posee características especiales que le permiten prosperar en ese ambiente.

Los Regosoles, se caracterizan por presentar capas distintas. Son suelos someros y claros que se parecen a la roca que les dio origen, cuando no son profundos. Se desarrollan en diferentes climas y con muy diversos tipos de vegetación. Siendo susceptibles a la erosión, dependiendo del terreno donde se encuentren. Como su fertilidad es variable, el uso agrícola está condicionado por su profundidad y pedregosidad, obteniendo por lo general resultados moderadamente bajos.

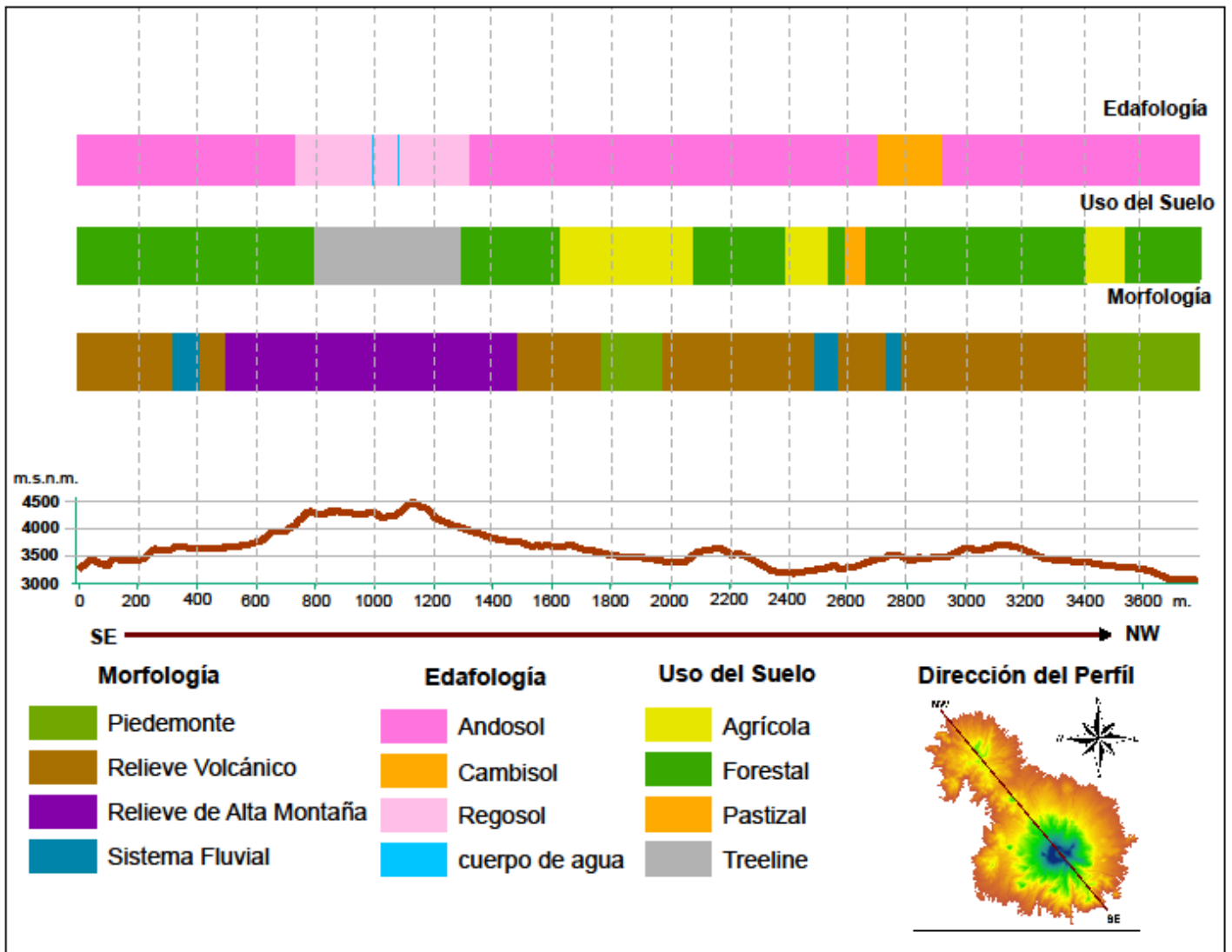
El Leptosol, son suelo minerales, de regiones climáticas templadas. Esta limitados por roca continua y dura en los primero 25 cm, o contiene menos del 10% de tierra fina hasta una profundidad de mínima de 75 cm. La capacidad de los leptosoles es muy reducida. El cultivo nunca es muy atractivo ni para herbáceos ni para arbóreos, ni siquiera para pastos. Deben mantenerse bajo una vegetación natural, que en cierto caso, puede ser boscosa.

Los Perfiles las variables de estudio de la Alta Montaña del Estado de México

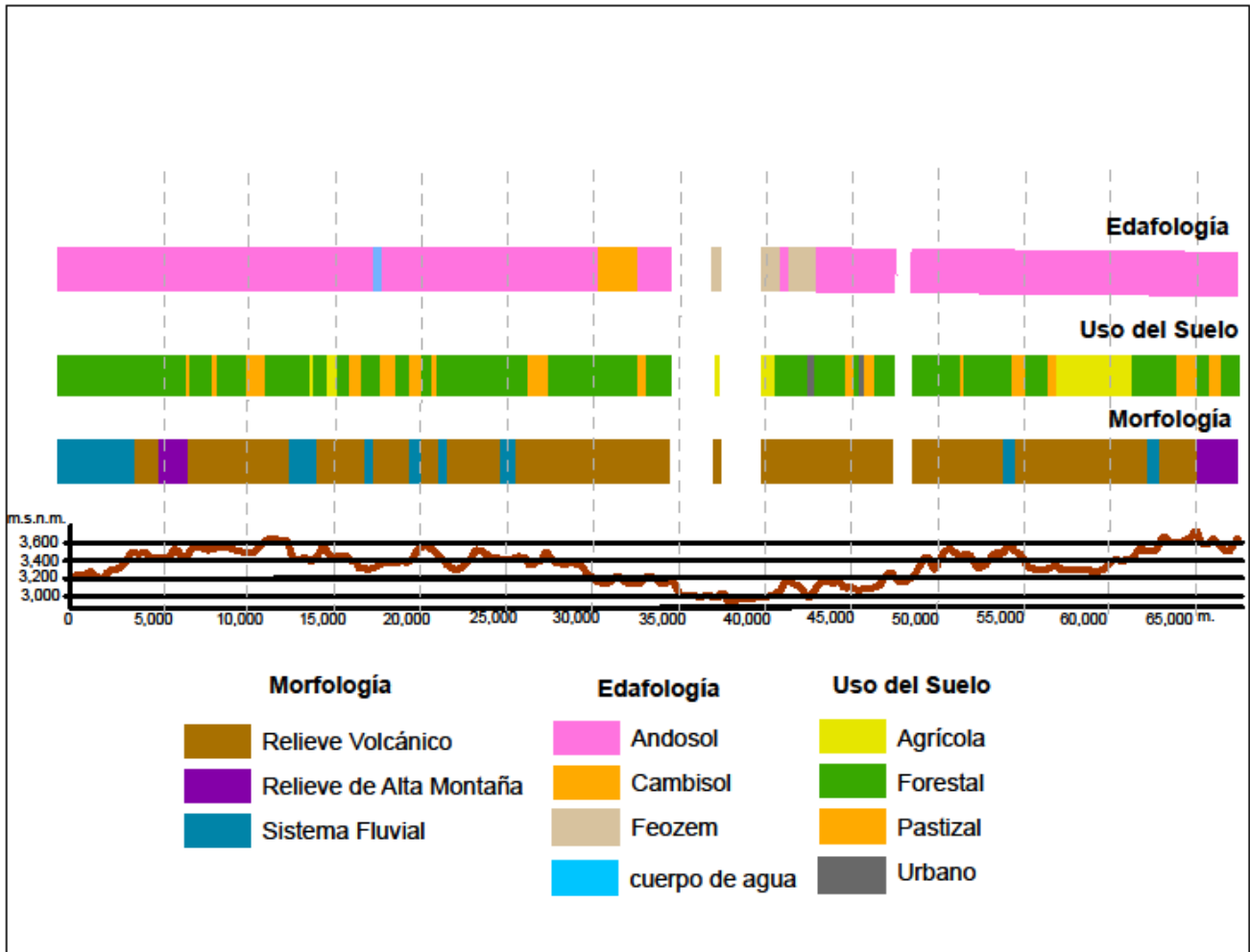
Los perfiles transversales cortan perpendicularmente el eje longitudinal de los levantamientos (flancos de pliegues, laderas de elevaciones o depresiones que circundan a los levantamientos y hundimientos respectivamente. La trayectoria transversal de los perfiles tiene como objeto registrar todas las flexiones o irregularidades del relieve. Para

ello convencionalmente se clasifica al relieve en valles, vertientes y cimas. El objetivo central es asociar de manera armónica los elementos del relieve que resultan correlativos entre los factores, la interpretación de perfiles permite conocer entre otros aspectos la distribución y disposición altitudinal de las superficies (Ortiz 1990).

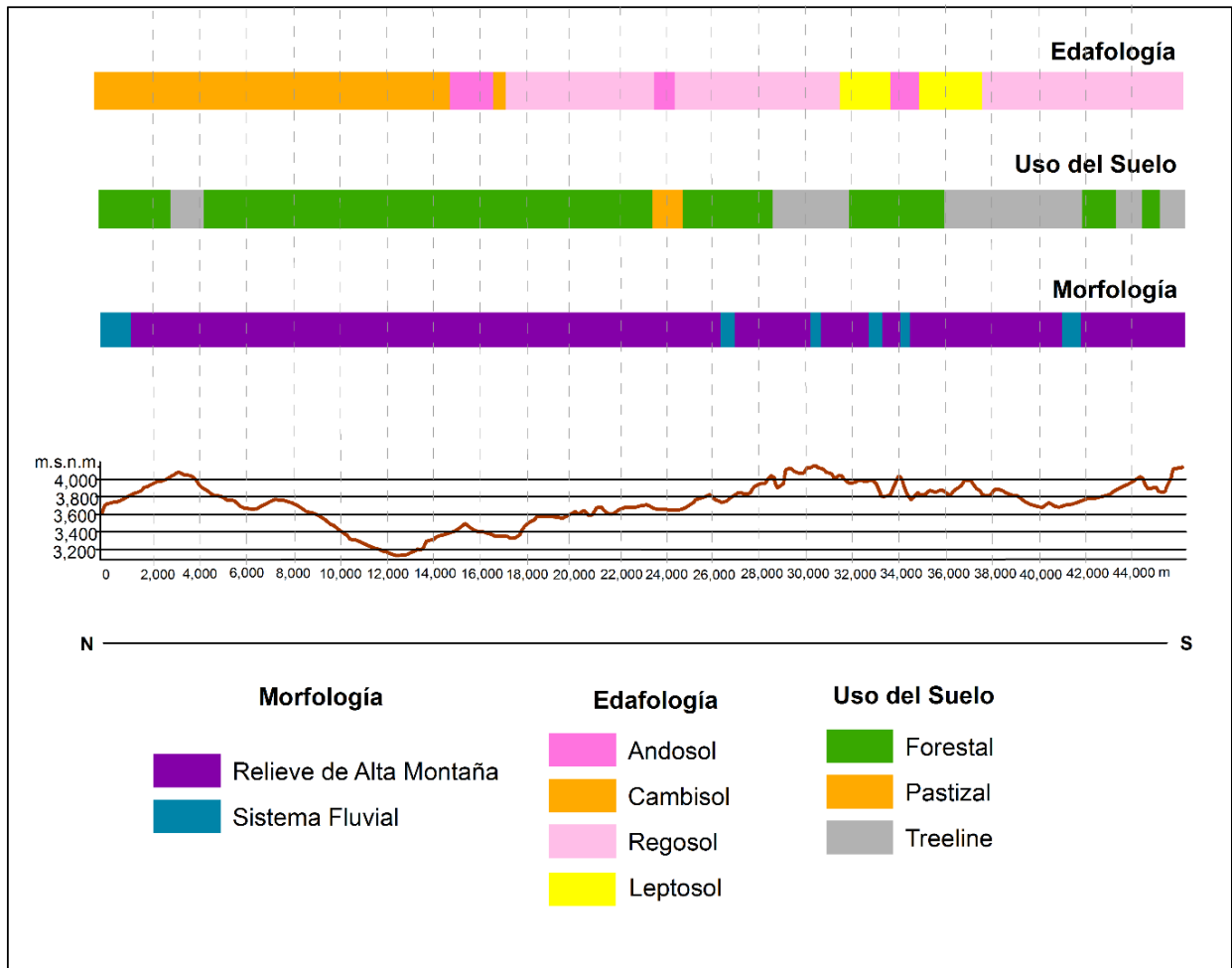
Perfil 1 Transversal de la Región Nevado de Toluca



Perfil 2 Transversal de la Región Sierra de las Cruces



Perfil 3 Transversal de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan



Las Unidades del Paisaje en la Alta Montaña del Estado de México

Las unidades del paisaje se plantean tomando como base la morfología, que permite un análisis estructurado y jerarquizado del paisaje. Esta idea se retoma de Bertrand (1968, 1969, 1972) donde plantea el estudio de los paisajes desde la perspectiva de la escuela rusa y alemana. Además, se retomarán las ideas espacio-temporales de Tricart y Cailleux (1956) para las unidades geomorfológicas (citados en Ibarra 1993). Las unidades del paisaje son un espacio geográfico, con una escala conocida, con características morfológicas homogéneas, una evolución común y plenamente cartografiable.

La estructura del paisaje se relaciona con el relieve (alude al conjunto de formas complejas que accidentan la superficie del globo terráqueo), porque es el principal factor de diferenciación de la superficie terrestre (Bocco 2008). Por lo tanto, las descripciones del paisaje caracterizado por medio de unidades deben abordar las interrelaciones y dinámicas. Estas ideas se complementa con los planteamientos de Tricart y Kilian (1979), donde la dinámica del paisaje depende del balance entre el estudio del comportamiento composición y estructura de las formas del relieve y como estas formas evolucionan a través del tiempo para los procesos formadores de suelo y vegetación (citados en Ibarra 1993).

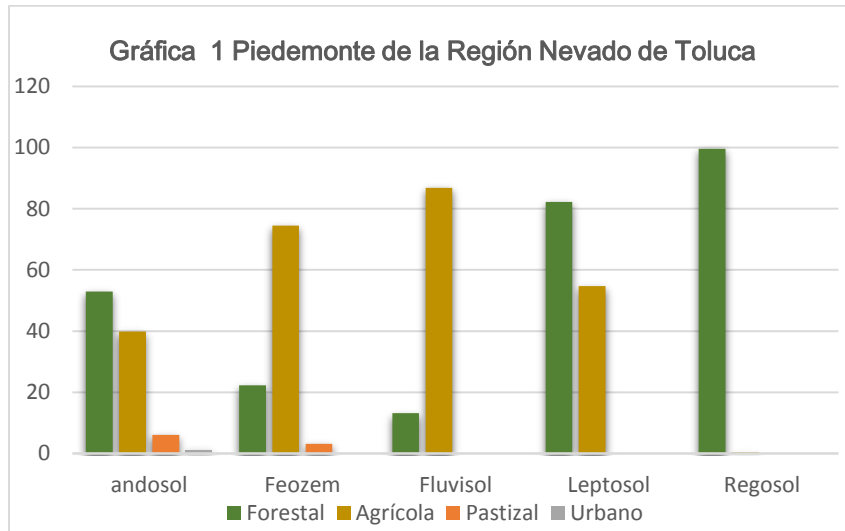
El principio histórico-evolutivo, es donde los componentes del paisaje coevolucionan en el espacio y el tiempo. Esto significa que lo que observamos hoy en el paisaje es el resultado de años de evolución conjunta entre todos sus componentes. Ningún componente evoluciona aislado del resto. (Bocco 2010). Así, el análisis de los paisajes de AMEM, partió de describir las formas del relieve, la edafología y el uso del suelo. Haciendo especial interés en la morfología usada como base para la caracterización de las unidades del paisaje. Por

lo tanto, la unidad de paisaje se define como un territorio homogéneo en todos sus componentes estructurados de forma vertical y horizontal; es un sistema abierto y dinámico. La función de las unidades del paisaje está relacionada con la posición que presenta cada una dentro del geo-complejo (GEM 2000). Para el análisis de unidades, se realizó una depuración de los polígonos menores de 1 Ha., para establecer las relaciones de uso entre las unidades y eliminar efectos conocidos como *salt and peper*.

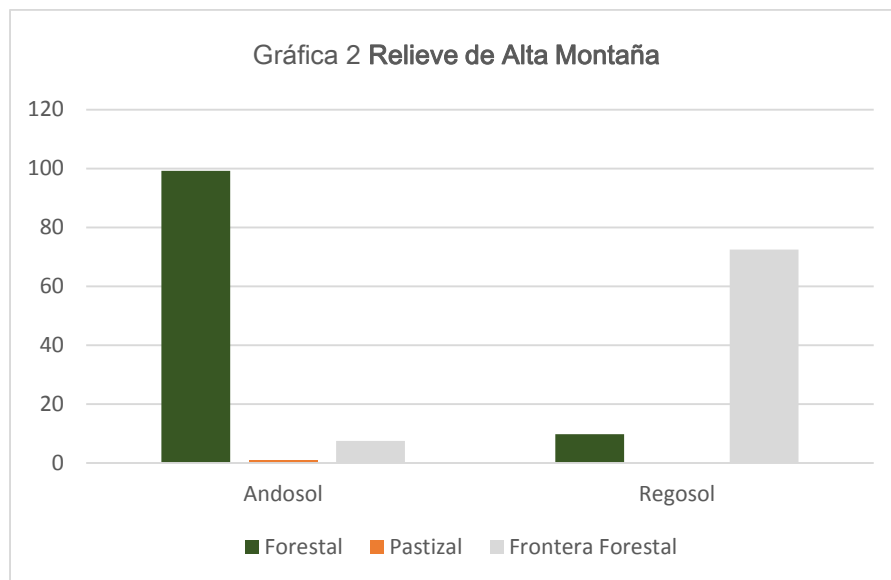
Unidades del Paisaje de la Región Nevado de Toluca

Las unidades presentes en esta región muestran los cuatro tipos de unidades morfológicas: (1) Piedemonte, esta unidad ocupa el 31.41 % del total regional; (2) la unidad de Relieve de Alta Montaña representa el 13.24 %; (3) la unidad de Relieve Volcánico, esta se representa con un 44.30%; y el Sistema Fluvial con 11.02% (Ver Tabla 17)

Dentro de la unidad piedemonte, los suelos de tipo Andosol representan un porcentaje de 63.88 %; y el uso del suelo que domina es forestal con 52.93%; seguido del uso agrícola con 39,88 %; el uso de pastizal corresponde un porcentaje de 6.09 % y, finalmente el uso urbano que está representado por 1.08 %. El tipo de suelo Feozem ocupa un porcentaje de 12.43%, del cual el uso forestal tiene 22.32 %; el uso agrícola corresponde al 74.51% y el pastizal con 3.16 %. Para el tipo de suelo Fluvisol está representado por el 0.2%, y los uso del suelo que tiene este tipo de suelo es forestal con 86.78 % y agrícola con 13.21 %. Los Leptosoles representan un 0.6%, y los uso del suelo que corresponde son forestal con 99.52 % y agrícola con el 0.47%. Y, los Regosoles con 3.55%, con un uso forestal de 99.25 %, y con 0.47% de uso agrícola (Ver Gráfica 1).

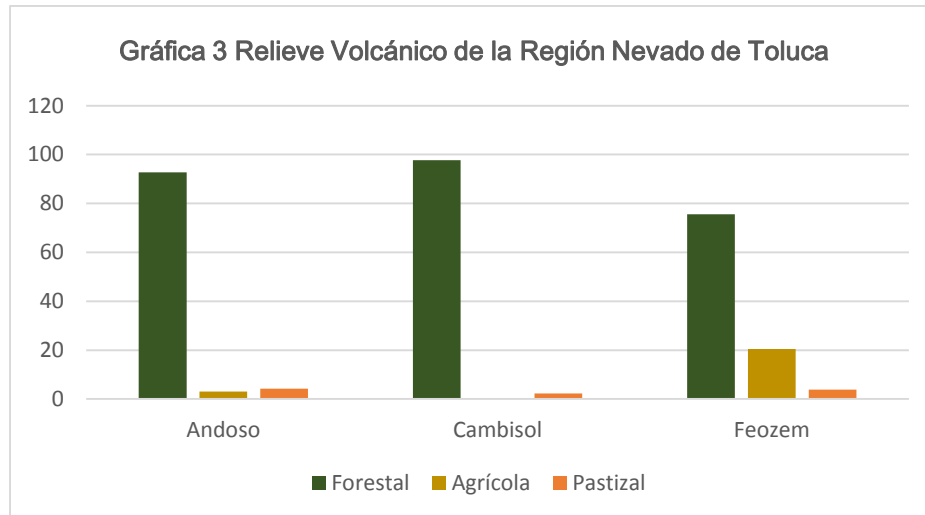


La unidad de Relieve de Alta Montaña, los suelos de tipo Andosol, con uso del suelo forestal representa el 99.19% y el pastizal con 0.80% y la frontera forestal con 7.44%; el suelo de tipo Regosol, la frontera forestal representa el 72.50%, y el uso forestal con 9.80% (Ver gráfica 2)



La unidad de Relieve Volcánico, está constituida por suelo de tipo Andosol, con uso forestal representado por el 92.75%, pastizal con el 4.18% y agrícola con 3.08%; el tipo

Cambisol, con uso forestal representa el 97.76% y el pastizal con 2.23%; los suelo de tipo Feozem, tiene un uso forestal con 75.59%, agrícola con 20.52% y pastizal con 9.46%.



El Sistema Fluvial; el tipo de suelo del Andosol, cuenta con un uso forestal que representa el 77.10%, seguido del uso agrícola con 16.19%, el pastizales con 5.85%, la frontera forestal con 0.45% y el uso urbano con 0.39%; el tipo de suelo Cambisol, el uso de suelo forestal es de 86.89% y el pastizal con 13.11%; los suelo de tipo Feozem, el uso forestal representa el 22.19% y el uso agrícola el 77.80% (Ver Gráfica 4)

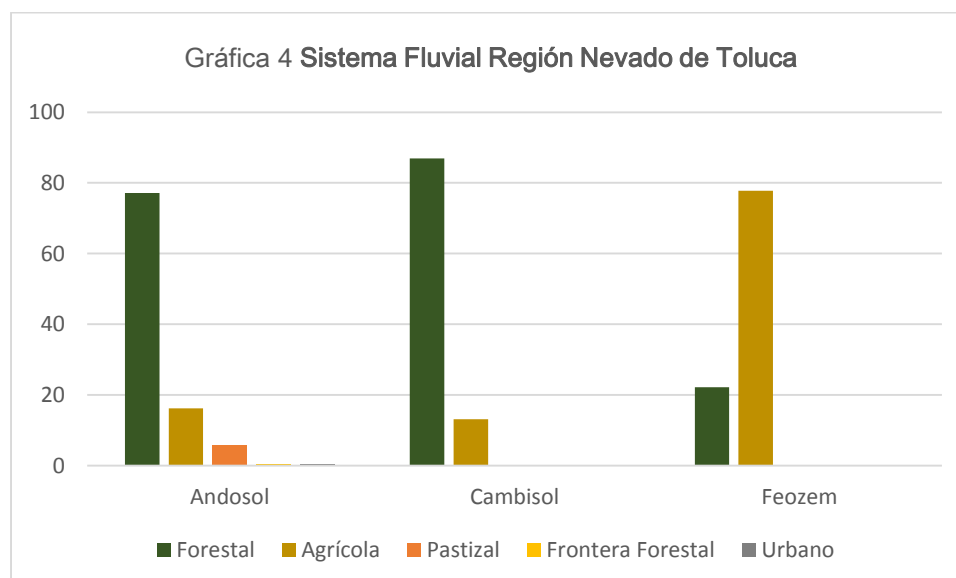
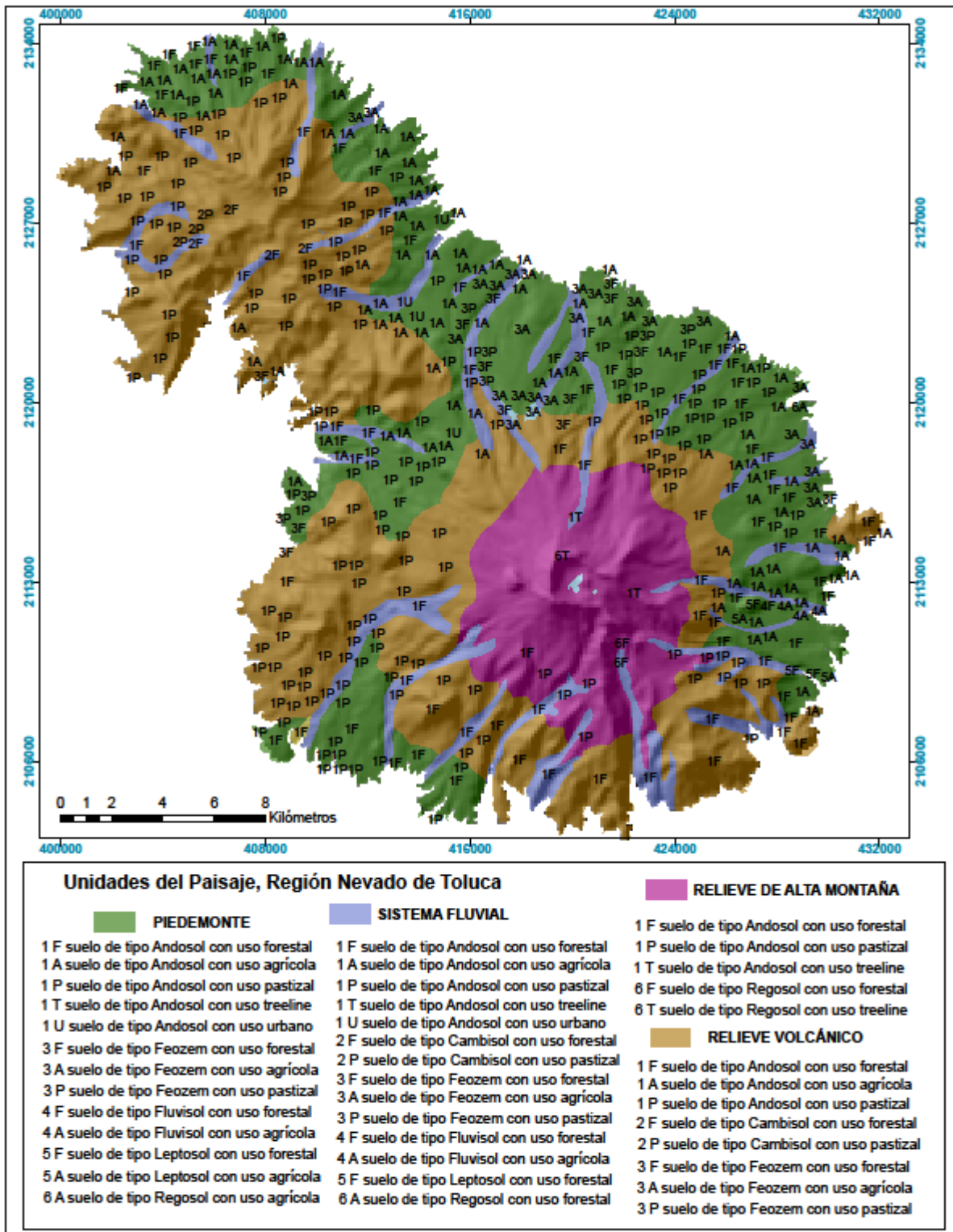


Tabla 18 Unidades del Paisaje para la región Nevado de Toluca

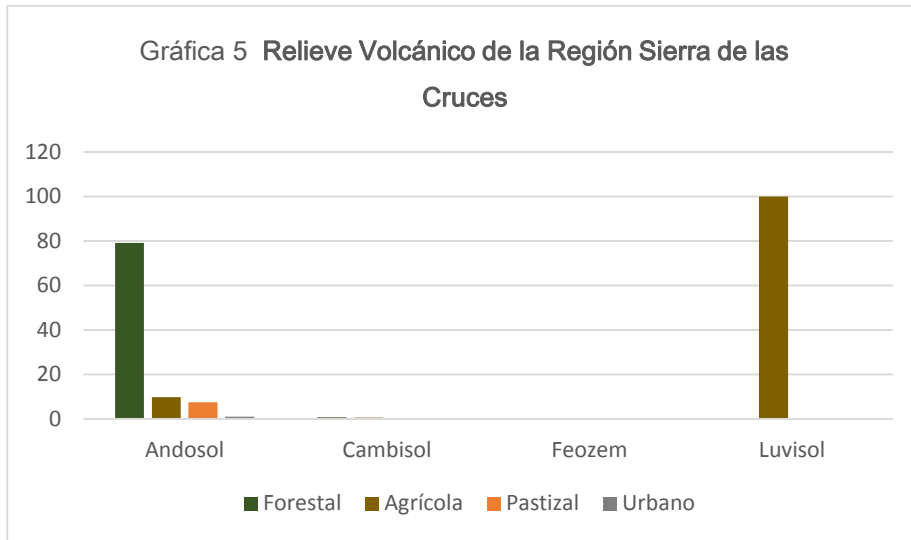
Unidad Morfológica	Tipo de Suelo	Uso del Suelo	Superficie (Ha.)	%
Piedemonte	Andosol	Agrícola	5,580.82	31.41
		Forestal	7,406.77	
		Pastizal	853.45	
		Urbano	151.89	
	Feozem	Agrícola	2,029.02	
		Forestal	607.74	
		Pastizal	86.07	
	Fluvisol	Agrícola	39.13	
		Forestal	5.96	
	Leptosol	Agrícola	54.75	
Forestal		82.24		
Regosol	Agrícola	23.98		
Relieve de Alta Montaña	Andosol	Forestal	4,981.39	13.24
		Pastizal	40.46	
		Frontera Forestal	373.90	
	Regosol	Forestal	207.22	
		Frontera Forestal	1532.22	
Relieve Volcánico	Andosol	Agrícola	708.10	44.30
		Forestal	21,276.11	
		Pastizal	961.21	
	Cambisol	Forestal	656.85	
		Pastizal	14.99	
	Feozem	Agrícola	50.05	
		Forestal	184.30	
		Pastizal	9.46	
Sistema Fluvial	Andosol	Agrícola	869.11	11.02
		Forestal	4,139.03	
		Pastizal	314.33	
		Frontera Forestal	24.24	
		Urbano	21.23	
	Cambisol	Forestal	56.47	
		Pastizal	8.52	
	Feozem	Agrícola	389.47	
		Forestal	111.13	
		Pastizal	6.50	
			Total	100
Elaboración Propia, 2016				

Mapa 11 Unidades del Paisaje, Región Nevado de Toluca



Unidades del Paisaje de la Región Sierra de las Cruces

Las unidades presentes en esta región muestran los cuatro tipos de unidades morfológicas: (1) Piedemonte, esta unidad ocupa el 1.28 % del total regional; (2) la unidad de Relieve de Alta Montaña representa el 2.18 %; (3) la unidad de Relieve Volcánico, esta se representa con un 87.13% y el sistema fluvial con 9.39 % (Ver Tabla 18). La unidad de Piedemonte, con tipo de suelo Andosol, le corresponde un uso forestal con el 99.2% y el pastizal con 0.80. La unidad de relieve de montaña, tiene un tipo de suelo Andosol, con uso forestal con un total de 91.85% y el uso de pastizal con 8.15%. Para la Unidad de Relieve Volcánico, el tipo de suelo Andosol, tiene un uso forestal con un porcentaje de 79.21%; seguido del uso agrícola con 9.78; el pastizal con 7.56 % y el uso urbano con 1.12%. El tipo de Suelo Cambisol, la corresponde un uso forestal del 0.83%; seguidos del uso agrícola con 0.64%; los pastizales con 0.08% y el uso urbano con 0.09%. El tipo de suelo Feozem, tiene un uso forestal de 0.038%; el uso agrícola con 0.21%, el pastizal con 0.006% y el urbano con 0.03%. Y los suelos de tipo Leptosol, tienen un uso agrícola al 100% (Ver Gráfica 5 y Tabla 18).



Finalmente para la unidad de Sistema Fluvial, los tipos de suelo Andosoles, con uso forestal representan el 77.68%; seguidos del uso del suelo agrícola con 11.47%; los pastizales con 8.41% y el uso urbano con 0.15%. El tipo de suelo Cambisol, el uso es forestal con 1.54%, el uso agrícola se muestra como principal uso con el 0.56%; los pastizales con 0.07% y el uso urbano con 0.15% (Ver Gráfica 5 y Mapa 12).

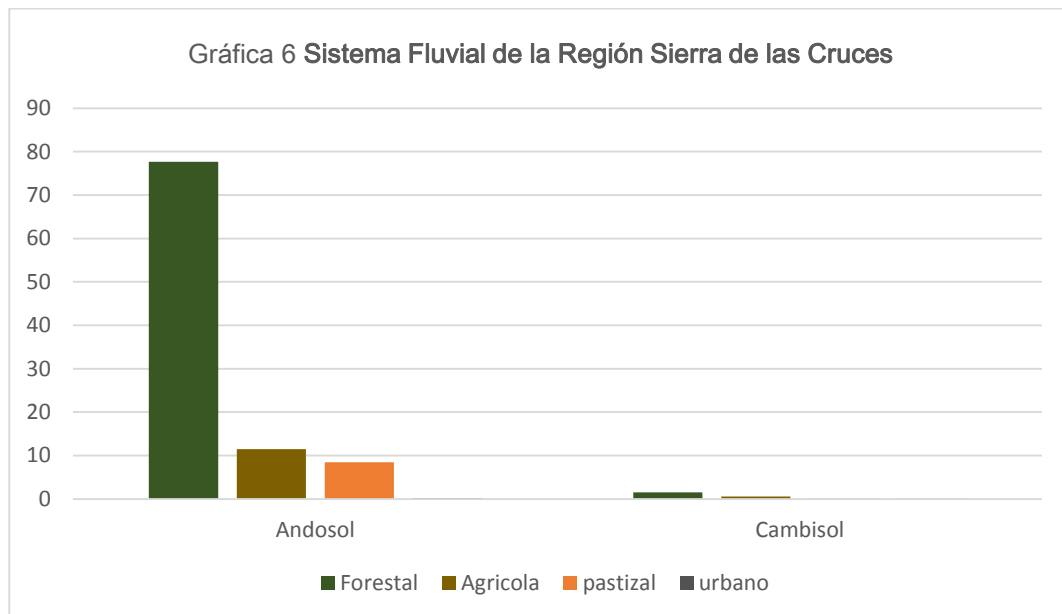
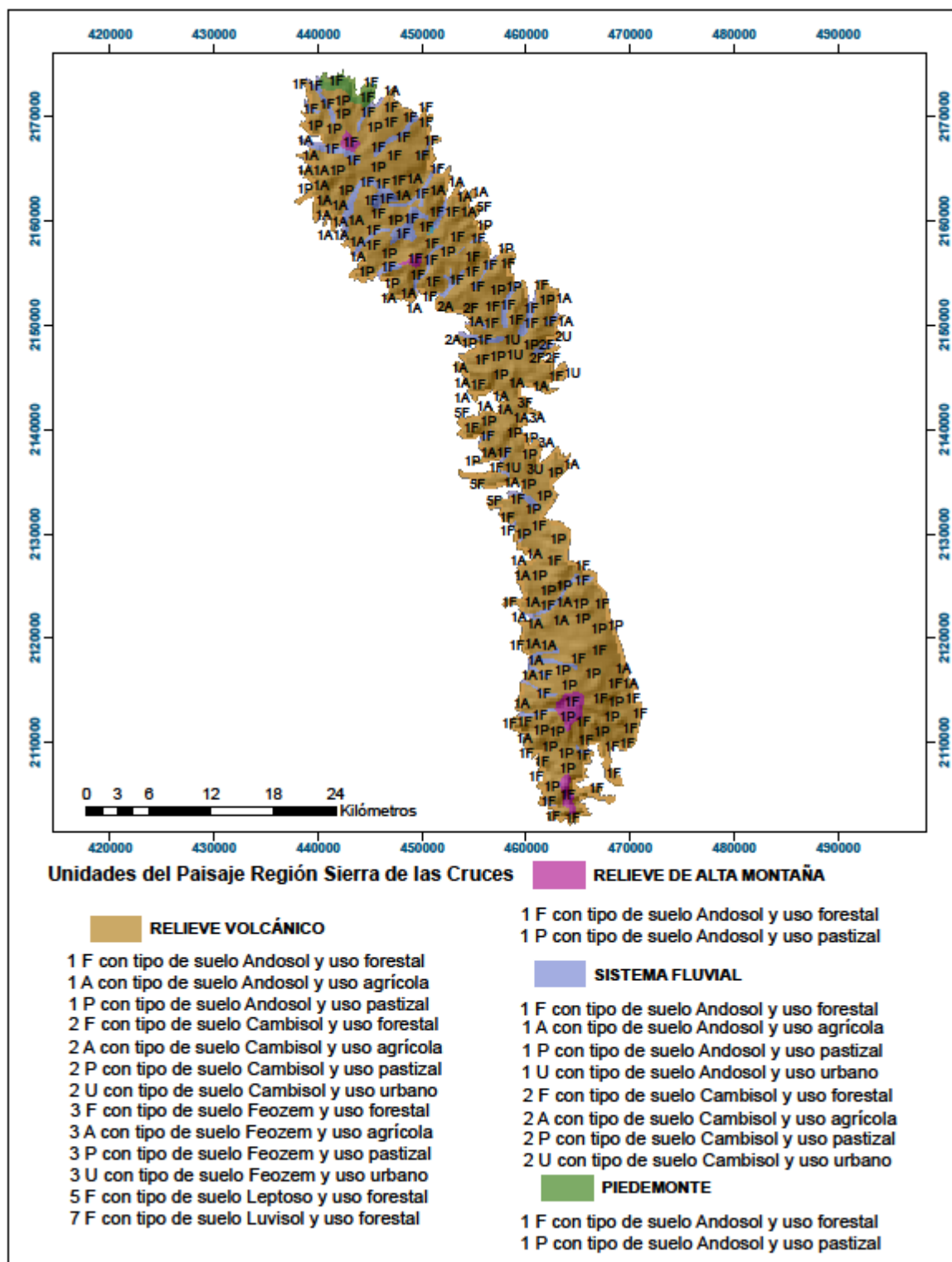


Tabla 19 Unidades del Paisaje para la región Sierra de las Cruces

Unidad Morfológica	Tipo de Suelo	Uso del Suelo	Superficie (Ha.)	%
Piedemonte	Andosol	Forestal	836.87	1.28
		Pastizal	6.78	
Relieve de Alta Montaña	Andosol	Forestal	1,316.70	2.18
		Pastizal	116.91	
Relieve Volcánico	Andosol	Agrícola	5,600.59	87.13
		Forestal	45,330.02	
		Pastizal	4,328.40	
		Urbano	642.50	
	Cambisol	Agrícola	368.78	
		Forestal	477.13	
		Pastizal	46.34	
		Urbano	56.56	
	Feozem	Agrícola	120.44	
		Forestal	220.40	
		Pastizal	3.5	
		Urbano	20.52	
Luvisol	Agrícola	8.03		
Sistema Fluvial	Andosol	Agrícola	707.61	9.39
		Forestal	4,792.43	
		Pastizal	519.18	
		Urbano	9.40	
	Cambisol	Agrícola	34.93	
		Forestal	95.35	
		Pastizal	1.05	
		Urbano	9.28	
			Total	100
Elaboración Propia, 2016				

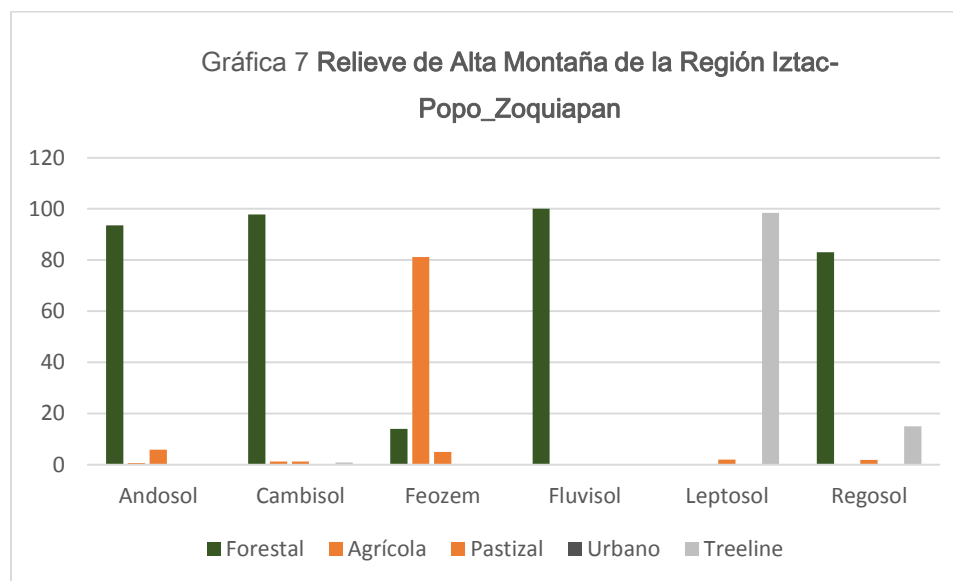
Mapa 12 Unidades del Paisaje, Región Sierra de las Cruces



Unidades del Paisaje de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan

Las unidades presentes en esta región muestran dos tipos de unidades morfológicas: (1) Relieve de Alta Montaña, está unidad ocupa el 89.55 % del total regional y (2) Sistema Fluvial, que representa el 10.44 % (Ver Tabla 19).

La unidad de relieve de Alta Montaña, se compone del tipo de suelo Andosol, con uso del suelo forestal de 93.51%, agrícola con 0.43%, pastizal con 0.069% y pastizal con 5.79; el tipo de suelo cambisol, su uso forestal representa el 97.85%, el pastizal 1.19%, la frontera forestal con 0.79% y el uso urbano con 0.15%. Los suelo de tipo Feozem, el uso forestal es de 13.93%, el uso agrícola con 81.12% y el pastizal con 4.94%. El suelo de tipo Fluvisol, tiene un uso forestal con 100%; los suelo de tipo Leptosoles, representan los usos de pastizal con el 1.52% y la frontera forestal con 98.47%. Y los regosoles tienen un uso forestal del 83.02%, agrícola con 0.16%, pastizal con 1.8% y la frontera forestal con 14.93%. (Ver Gráfica 7, Mapa 13)



Y la unidad de Sistema Fluvial, el tipo de suelo Andosol, le corresponde un uso del suelo forestal con 65.57%; uso agrícola con el 31.7% y los pastizales con 2.66. El tipo de suelo cambisol, el uso del suelo forestal representa el 98.42 %; el pastizal 1.08% y el uso urbano con 0.48. Los suelos de tipo Feozem, tienen un uso del suelo forestal con 89.82%; agrícola con 6.72%, y pastizal de 3.45%. Los Leptosoles, tienen un uso forestal de 79.25%, el pastizal se representa con el 10.36% y la frontera forestal con el 22.27%. Y finalmente los suelos de tipo regosol, tienen un uso del suelo del 91.59%, el pastizal con 1.76 % y la frontera forestal con 6.63% (Ver Gráfica 8 y Tabla 19).

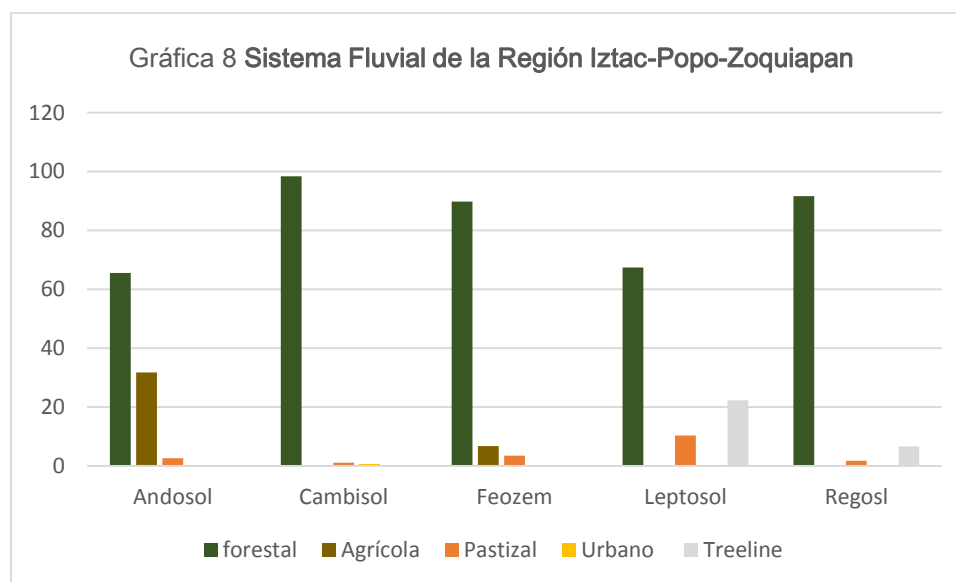
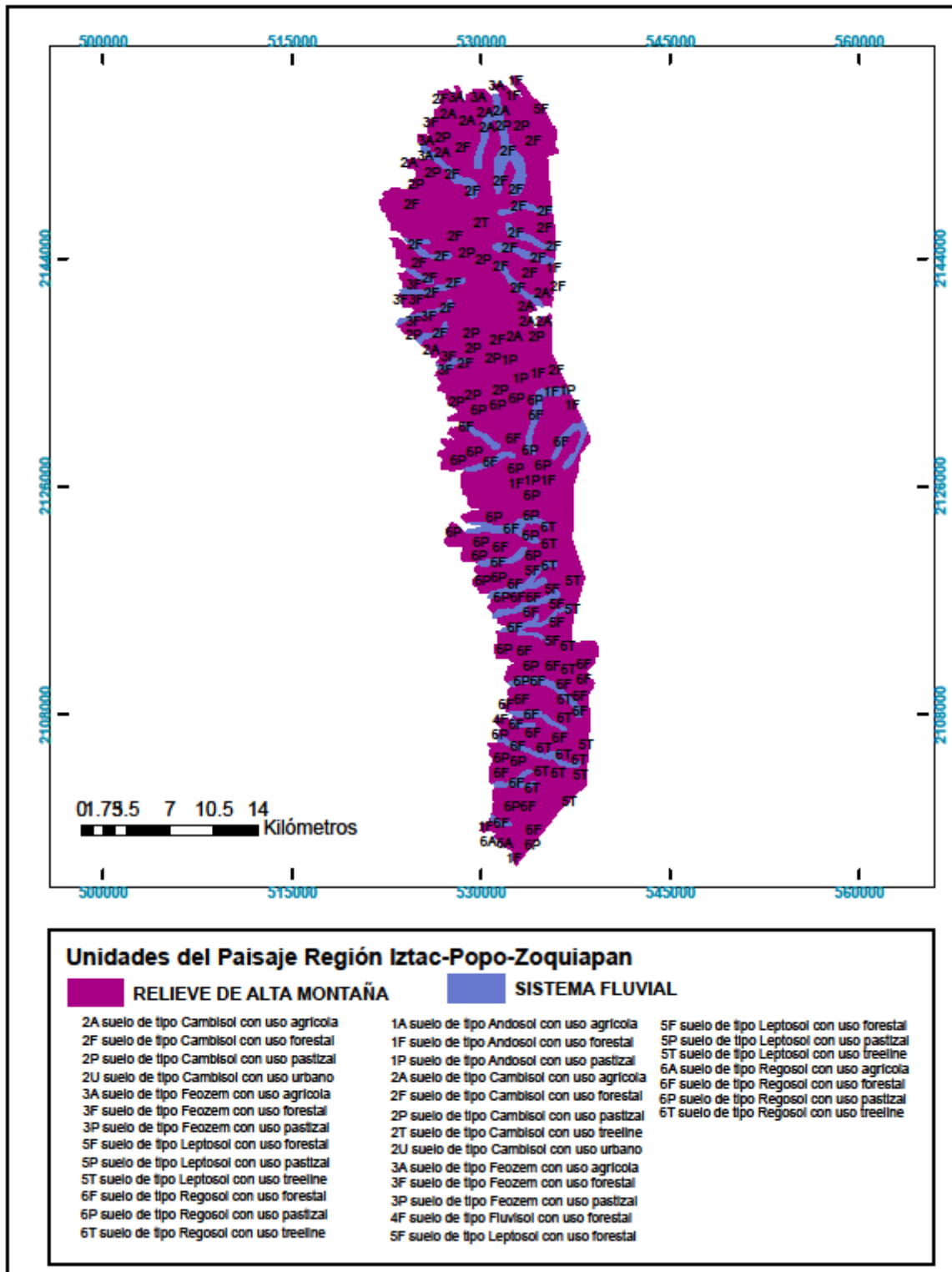


Tabla 20 Unidades del Paisaje para la región Iztac-Popo-Zoquiapan

Unidad Morfológica	Tipo de Suelo	Uso del Suelo	Superficie (ha)	%
Relieve de Alta Montaña	Andosol	Forestal	1698.94	89.55
		Agrícola	12.58	
		Pastizal	105.34	
	Cambisol	Agrícola	1090.70	
		Forestal	19710.80	
		Pastizal	240.36	
		Frontera Forestal	160.71	
		Urbano	30.47	
	Feozem	Forestal	50.66	
		Agrícola	294.92	
		Pastizal	17.97	
	Fluvisol	Forestal	19.79	
	Leptosol	Forestal	303.23	
		Pastizal	25.16	
		Frontera Forestal	1627.08	
	Regosol	Forestal	18431.33	
Agrícola		37.16		
Pastizal		414.92		
Frontera Forestal		3316.07		
Sistema Fluvial	Andosol	Forestal	87.10	10.44
		Pastizal	3.54	
	Cambisol	Agrícola	42.19	
		Forestal	2,330.15	
		Pastizal	25.69	
		Urbano	11.50	
	Feozem	Agrícola	16.24	
		Forestal	216.96	
		Pastizal	8.35	
	Leptosol	Forestal	79.25	
		Pastizal	12.19	
		Frontera Forestal	26.2	
	Regosol	Forestal	2467.10	
Pastizal		47.66		
Frontera Forestal		178.63		
			Total	100
Elaboración Propia, 2016				

Mapa 13 Unidades del Paisaje, Región Iztac –Popo-Zoquiapan



Las unidades del paisaje descritas con base a la morfología del paisaje, el tipo de suelo y su uso, permitió identificar los paisajes de uso del suelo y relacionar las variables.

La región Iztac-Popo-Zoquiapan, tiene un menor número de unidades, su grado de especialización, de acuerdo a las condiciones del paisaje, resultaron enfocadas al uso del suelo forestal y, en menor medida, al uso de los pastizales como zonas de agostadero. La región Nevado de Toluca presenta las cuatro unidades y, como resultado, una mayor diversidad en relación al uso del suelo. El piedemonte ha soportado a través del tiempo el uso del suelo agrícola. La unidad de Relieve Volcánico, sustenta la mayor extensión de uso de suelo forestal, pero este también se extiende a la unidad de Relieve de Alta Montaña y a la unidad de Sistema Fluvial. Finalmente, para la región de Sierra de las Cruces, la mayor cantidad de uso de suelo forestal se encuentra en la unidad de Relieve Volcánico, hay que destacar que en esta misma unidad también se encuentra la mayor superficie de uso agrícola. En comparación, existen grados de especialización entre las regiones Nevado de Toluca e Iztac-Popo-Zoquiapan, definidos a lo largo del tiempo, por factores ecológicos, económicos y políticos, que han incidido directamente en el uso de los recursos naturales.

Las revoluciones científicas consisten en que un programa
de investigación reemplaza a otro
(superándolo de modo progresivo).

Esta metodología proporciona una nueva
reconstrucción racional de la ciencia

Imre Lakatos

Capítulo 5

Análisis Multitemporal y Cambio de Uso del Suelo en la Alta Montaña del Estado de México

Los estudios sobre procesos dinámicos del uso del suelo y la deforestación proporcionan la base para entender, conocer y analizar las tendencias de degradación y pérdida de biodiversidad de una región (Priego et al, 2008; 23). Para tal efecto, se pretende analizar las condiciones del uso del suelo a partir de 4 cortes históricos 1950; 1980; 2000 y 2014. A través de cuatro tipos de coberturas de uso del suelo, las cuales se establecen partiendo de criterios históricos identificados en los procesos de dotación ejidal para la región del Nevado de Toluca. Se emplearon fotografías aéreas de 1950, 1980, 2000 y una imagen de satélite spot del año 2014. La finalidad fue entender y relacionar las dinámicas multitemporales de uso del suelo en el periodo de tiempo comprendido entre 1950 y 2014.

Las composiciones multitemporales, es una técnica que se basa en comparar visualmente los tonos de gris o color que ofrecen dos imágenes de distinta fecha (Chuvieco 2000; 433). Los análisis multitemporales se clasifican de varias formas. Para esta investigación, nos centraremos en los análisis de imágenes categorizadas, para detectar cambios en las superficies agrícolas, forestales y pastizales a partir de 1950, 1980, 2000 y 2014. Los tres primeros periodos temporales se basaron en fotointerpretación de las fotografías aéreas y para el 2014 con la imagen spot 7 se realizó una clasificación supervisada.

De acuerdo con las fuentes históricas consultadas, sobre el proceso de dotación de tierras en la región Nevado de Toluca, la historia ambiental y agraria (1927–1950), se retomaron los cinco tipos de coberturas: (1) agrícola; (2) forestal, (3) pastizales, (4) frontera forestal, (5) urbano. Se suma la categoría de frontera forestal (o Treeline) para minimizar el grado de error al confundir los zacatonales (arriba de los 4000 msnm), con las zonas de pastizal naturales o abiertos en las partes más bajas de las regiones de estudio. Estos zacatonales son propios de páramos de altura.

Con estos cinco tipos de coberturas se da continuidad a la base de datos histórica y, permite comparar los datos de uso del suelo que se obtiene de la construcción de los mapas multitemporales del uso del suelo para las tres regiones. Un aspecto importante es que se utilizó la misma leyenda para todos los mapas de las tres regiones, con la finalidad de no minimizar el grado de error en los análisis comparativos entre cortes históricos de las regiones y entre las tres regiones. Esto, debido a que, como lo menciona Chuvieco (2000), una de las dificultades es que hay que tener la misma leyenda para cada uno de los mosaicos de imágenes, con la finalidad de establecer puntos de comparación y generar una tabla multitemporal de cambios, donde se muestre las transiciones que se producen entre las dos o más fechas comparadas.

Se debe hacer mención que las fuentes de información no tienen la misma temporalidad para las tres regiones, ya que para la década de 1950 solo fue posible conseguir las fotografías aéreas para la región Nevado de Toluca. Sin embargo, las siguientes series temporales se tienen completas para las tres regiones.

Para identificar el uso del suelo a partir de las fotografías aéreas se determinó por medio de un análisis visual y fotointerpretación, se usaron los enfoques tomados de la FAO (1976), donde el primero de ellos es el formal, donde se identifica la distribución espacial para el momento de la captura de las imágenes; y el enfoque funcional donde se considera el uso del suelo en relación a los sistemas de producción. Se asume, además la leyenda de la Unión Geográfica Internacional, en la que se identifican los patrones de cultivo, el uso urbano, las zonas de pastizales, la vegetación natural, los cuerpos de agua y las tierras no productivas (Pacheco y Pozzobon 2011). Y, además se analizan las características propias de las fotografías aéreas como la textura y el tono, con la finalidad de identificar los principales rasgos y objetos relacionados con los diferentes usos del suelo.

La digitalización se realizó a una escala constante en pantalla de 1: 5, 000. El cálculo del RMS (error medio cuadrático) mediante la fórmula de ESRI (Environmental Systems Research Institute) fue de 2.032 m. (calculado a partir de RMS de 0.01016 cm). Las fotografías aéreas tienen un tamaño de pixel de 5 metros. A estas se aplicaron filtros de realce para identificar las diferentes texturas y evitar errores en el proceso de fotointerpretación, además de la validación en campo.

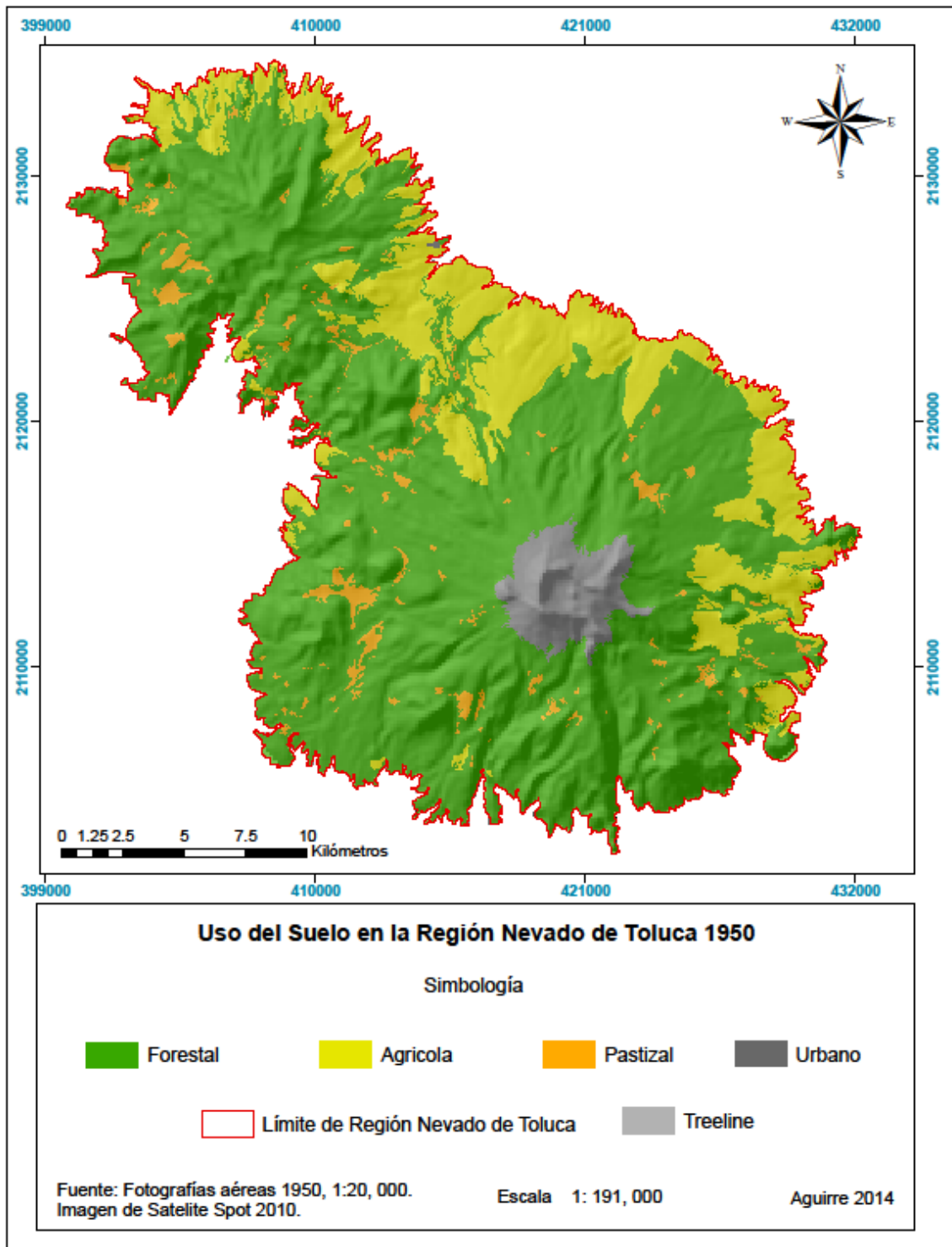
Los paisajes agrarios son una tipificación de los elementos que los constituyen; es decir, por los diferentes campos de cultivo, los espacios sin cultivar, los centros de población la infraestructura y todas las posibles combinaciones de estos. Además, deberá ser visto en la triple vertiente agronómica (agrícola, ganadera y forestal) (Molinero *et al.* 2013). Estas tipificaciones se basan en la ocupación del suelo y los tipos de cultivo que se desarrollan para los ambientes de producción específicos de la Región de Alta Montaña.

A pesar de considerar los factores históricos como impulsores de cambios en la biodiversidad, pocos estudios han examinado los datos históricos de los bosques a largo plazo, debido a la dificultad que implica la reconstrucción de la historia del manejo forestal (Andrieu *et al.* 2011). Los análisis cartográficos del uso del suelo, constituyen una herramienta que permite detectar los principales cambios y establecer la evolución que han tenido. Estos análisis se realizan por medio de los SIG, donde al sobreponer dos capas de información de los diferentes cortes históricos nos permitió conocer como ha sido el cambio de los cinco tipos de uso del suelo.

Evolución Histórica del uso del suelo en la región Nevado de Toluca 1950 - 2014

El resultado del proceso de fotointerpretación y análisis para el uso del suelo en la región Nevado de Toluca, muestra el uso forestal contaba con un total de 40, 205 Ha., lo cual correspondía al 75 % del total de la región; el uso agrícola, 9, 969 ha, que corresponde al 18 %; 1, 670 Ha. de pastizales con un 3 %; y finalmente el 2, 067 Ha. de frontera forestal con una correspondencia de 3.8 % del total dentro de la región Nevado de Toluca (Ver Tabla 20; Mapa 14).

Mapa 14 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 1950



Para la década de 1980, el comportamiento del uso de suelo, mostró que el uso forestal tenía 39, 127 Ha. con un 72.52 %; el uso agrícola con 9, 948.72 Ha. con un 18.45 %; el pastizal con 2, 881.93 Ha., con un 5.34 %; y la frontera forestal con 1, 954 Ha., con una correspondencia de 3.63 % (Ver Tabla 20; Mapa 15).

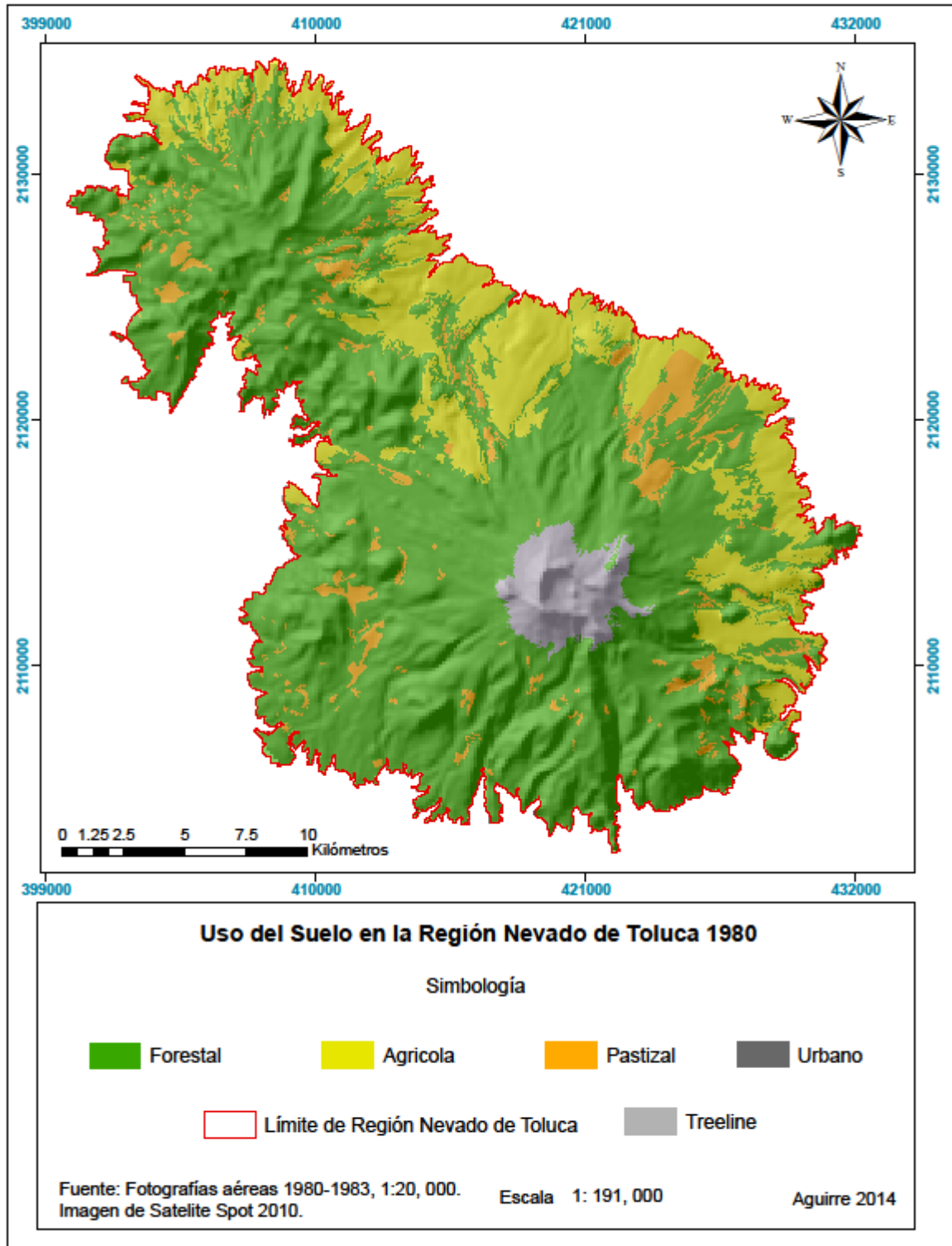
USO DEL SUELO	Superficie (Ha.)							
	1950	%	1980	%	2000	%	2014	%
Forestal	40, 205.28	74.57	39, 127.55	72.57	39, 351.43	72.92	39,957.12	74.11
Agrícola	9, 969.85	18.49	9, 948.72	18.45	9, 886.76	18.33	9, 780.50	18.14
Pastizal	1, 670.48	3.09	2, 881.93	5.34	2, 720.01	5.04	2, 647.47	4.91
Frontera Forestal	1, 967.08	3.83	1, 954.49	3.62	1, 954.49	3.62	1, 954.49	3.62
Total	53,912.70	100	53,912.70	100	53,912.70	100	53,739.58	100

Elaborado a partir de la interpretación de los mapas de uso del suelo. Aguirre, 2016

En el año 2000, el uso de suelo forestal, tenía un total de 39, 127.55 Ha., lo que representaba el 72.92 % del total de la región; el uso del suelo agrícola tenía 9, 948.72 Ha., con 18.14 %, el pastizal con un total de 2, 720.01, con un total regional de 5.04 % y la frontera forestal con 1954.49 Ha., con el 3.62 %.

Para en el año 2000, la superficie forestal fue de 39, 3151.43 Ha. con una correspondencia del 72.92 %; el uso agrícola con 9, 886.76 Ha. con un porcentaje regional del 18.33 %; los pastizales con un total de 2, 720.01 ha y el 3,26 %; en tanto que la frontera forestal se mantuvo con 1954.49 ha, y un porcentaje de ocupación regional del 3.62 % (Ver Mapa 16).

Mapa 15 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 1980



Finalmente para el año 2014, el análisis de las coberturas el uso del suelo, estableció que el uso forestal contaba con 39, 957.12 Ha. con 74.35 %; el uso agrícola le correspondieron 9,780.50 Ha. con 18.19 %; para los pastizales 2, 647.47 Ha., con una correspondencia del 4.92 % y la frontera forestal con 1, 954 Ha. con 3.69 % (Ver Mapa 17 y Tabla 21).

En la tabla 20, el total del año 2014, muestra una diferencia de 173. 12 Ha., lo cual corresponde al incremento en la categoría del uso urbano que no se utiliza para esta investigación.

Tabla 22 Cambio de uso del Suelo para la Región Nevado de Toluca 1950-2014						
Uso del Suelo	Cambio (Ha.)			Cambio (%)		
	1950- 1980	1980-2000	2000-2014	1950- 1980	1980-2000	2000-2014
Forestal	1, 077.733	-223.877	-605.69	2.680	0.572	-1.539
Agrícola	21.131	61.961	106.26	0.211	0.622	1.074
Pastizal	-1, 211.448	161.915	72.54	-72.520	5.61	2.666
Frontera Forestal	12.59	0	0	0.640	0	0

Elaborado a partir de la interpretación de los mapas de uso del suelo. Aguirre, 2016

Los cambios mostrados durante la construcción y análisis de las series temporales permitieron destacar las superficies de cada una de las coberturas de uso de suelo a lo largo de cuatro cortes históricos y 64 años de análisis. La cuantificación de los procesos de cambio se realizó por medio de la fórmula utilizada por la FAO en 1996:

$$T = (1 - S1 - S2/S1)^{1/n-1}$$

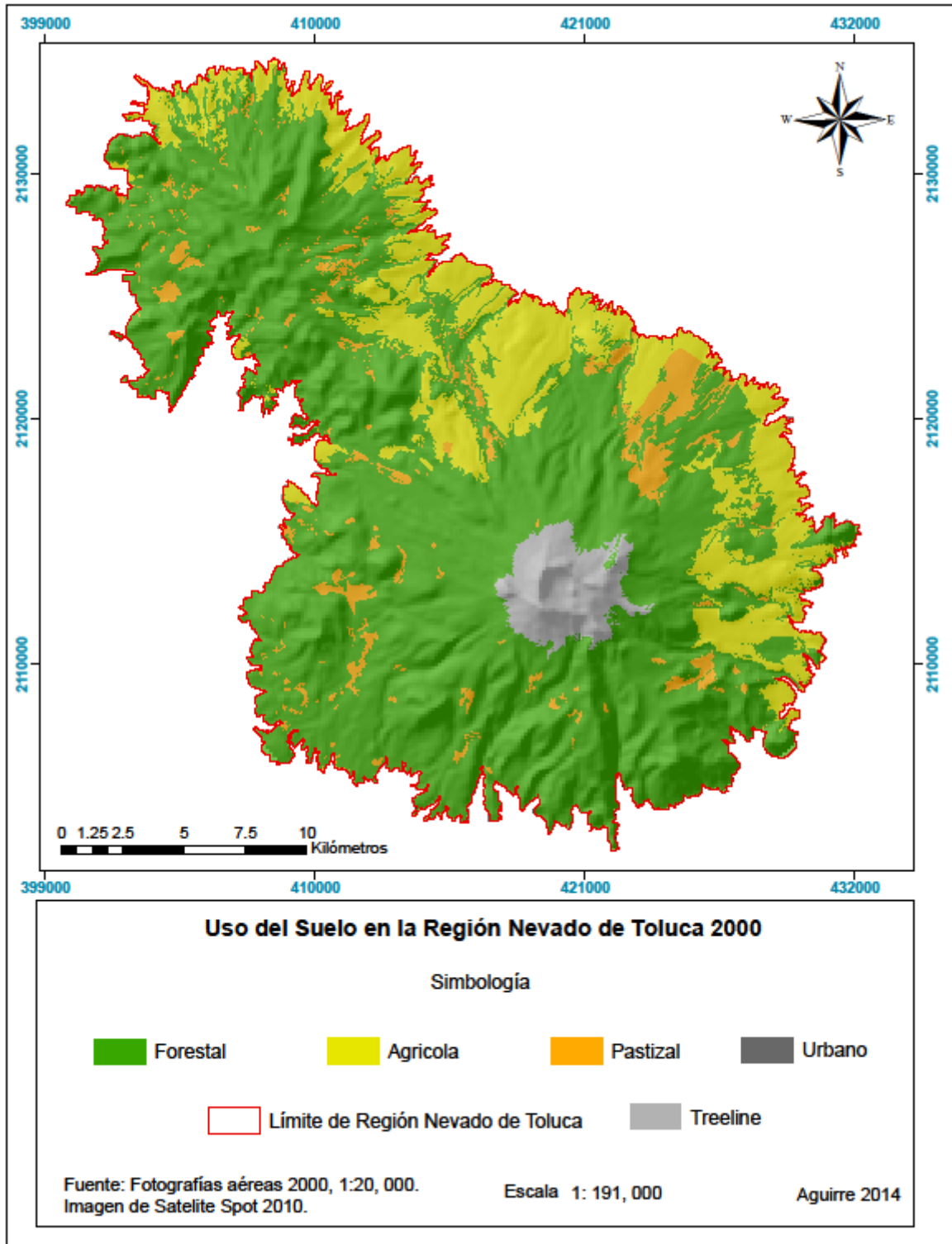
Donde T es la tasa de cambio, que para poder expresarla en %, se debe multiplicar el resultado por 100; S1, superficie de fecha uno; Superficie de fecha dos; n número de años entre las 2 fechas. Además, se calcularon las pérdidas anuales en superficie para cada una de las coberturas por medio de la fórmula:

$$Pa = (S2 - S1) / t$$

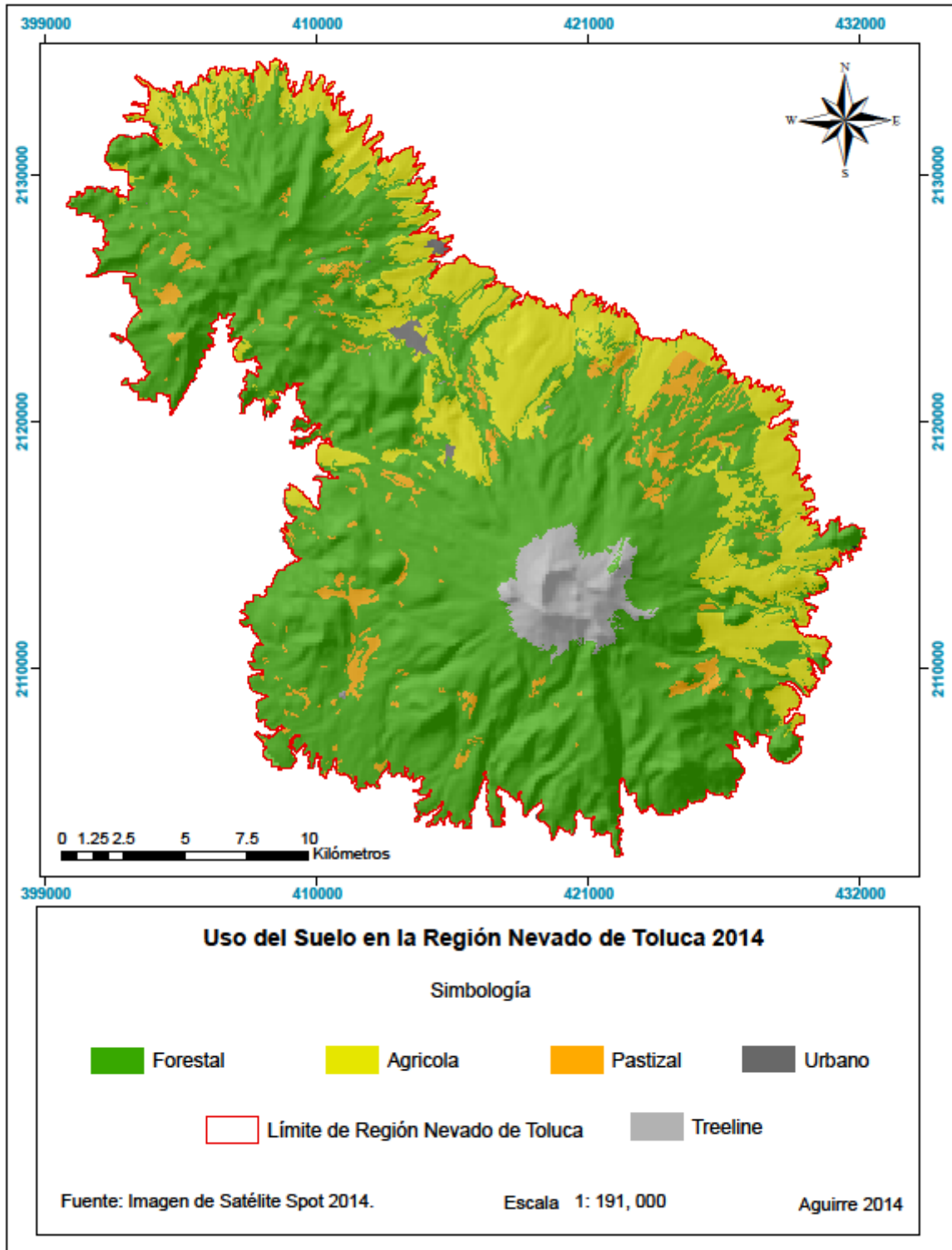
Donde Pa es la pérdida anual en superficie, S1 cobertura n en la fecha inicial, S2 cobertura n en fecha final; t período de tiempo analizado (ver tabla 22).

Tabla 23 Tasa de cambio del uso del Suelo para la Región Nevado de Toluca 1950-2014				
Uso del Suelo	Cambio (%)			
	1950 - 2014	1950- 1980	1980-2000	2000-2014
Forestal	1,077.733	2.680	0.572	-1.539
Agrícola	21.131	0.211	0.622	1.074
Pastizal	-1, 211.448	-72.520	5.61	2.666
Frontera Forestal	12.59	0.640	0	0
Elaborado a partir de la interpretación de los mapas de uso del suelo. Aguirre, 2016				

Mapa 16 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 2000



Mapa 17 Uso del Suelo en la Región Nevado de Toluca 2014



Evolución Histórica del uso del suelo en la región Sierra de las Cruces 1980 – 2014

La evolución histórica de cambio de uso del suelo para la región Sierra de las Cruces, partió de la fotointerpretación de las fotografías aéreas, con dos cortes temporales de análisis: (1) Uso del suelo de 1980 y (2) Uso del suelo de 2014, el cual se construyó a partir de la clasificación supervisada de las imágenes Spot de la fecha correspondiente. La superficie total de esta región fue de 65,848.09 Ha.

Para el año de 1980, el comportamiento en el uso de suelo, mostró que el uso forestal tenía 51, 457.58 Ha. con un 78.19 %; el uso agrícola con 8, 610.01 Ha. con un 13.08 %; el pastizal con 5, 763.60 Ha., con un 8.71 %. (Ver Mapa 17 y Tabla 23).

Tabla 24 Cambio de Uso del suelo para la Región Sierra de las Cruces

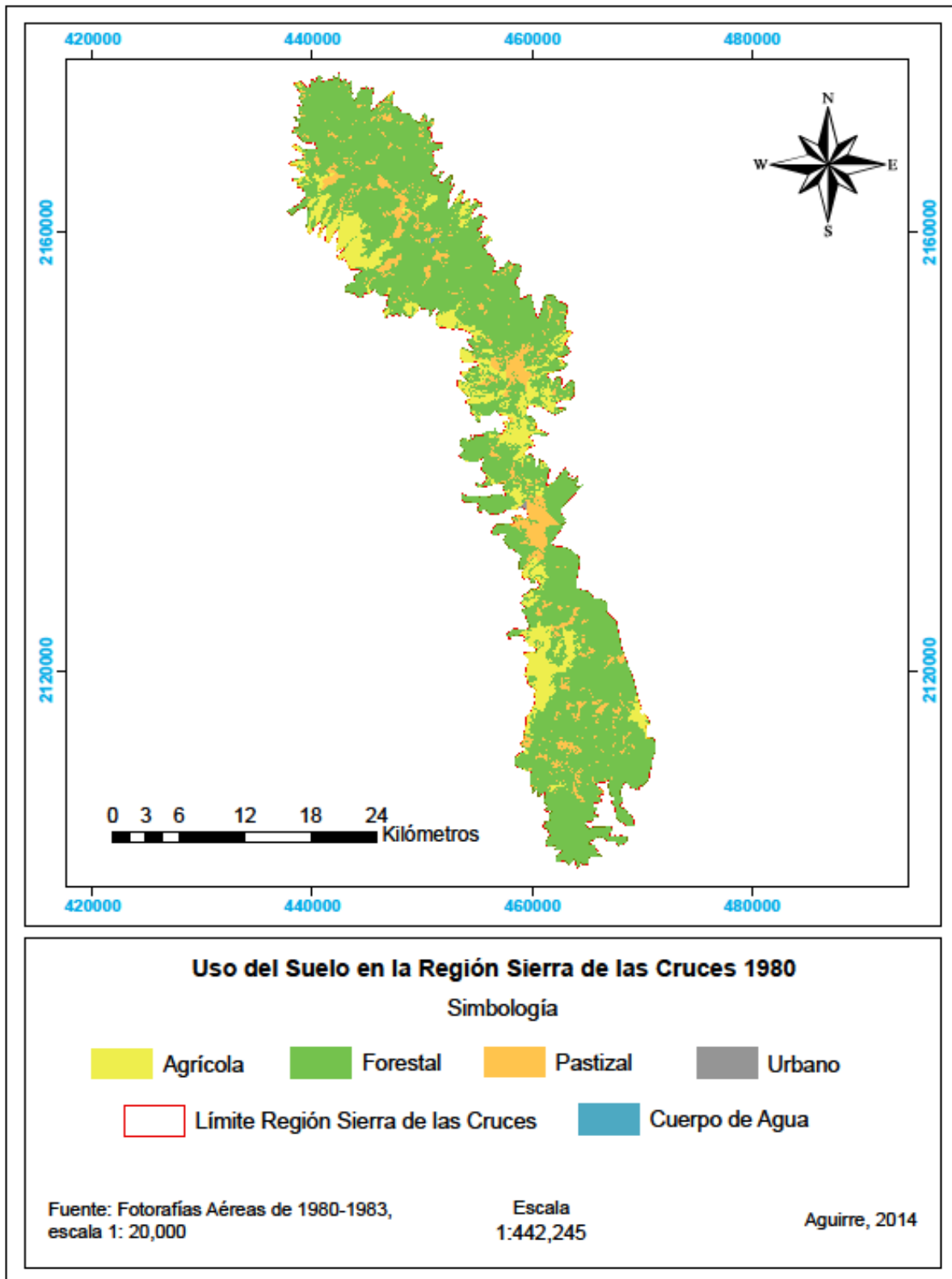
Uso del Suelo	1980		2014	
	Superficie (Ha.)	Superficie (%)	Superficie (Ha.)	Superficie (%)
Forestal	51, 457.58	78.19	53, 084. 29	81.54
Agrícola	8, 610.01	13.08	6,834.52	10.49
Pastizal	5,736.60	8.71	5,175.88	7.95
Total	65, 804.19	100	65, 094.69	100

Elaborado a partir de la interpretación de los mapas de uso del suelo. Aguirre, 2016

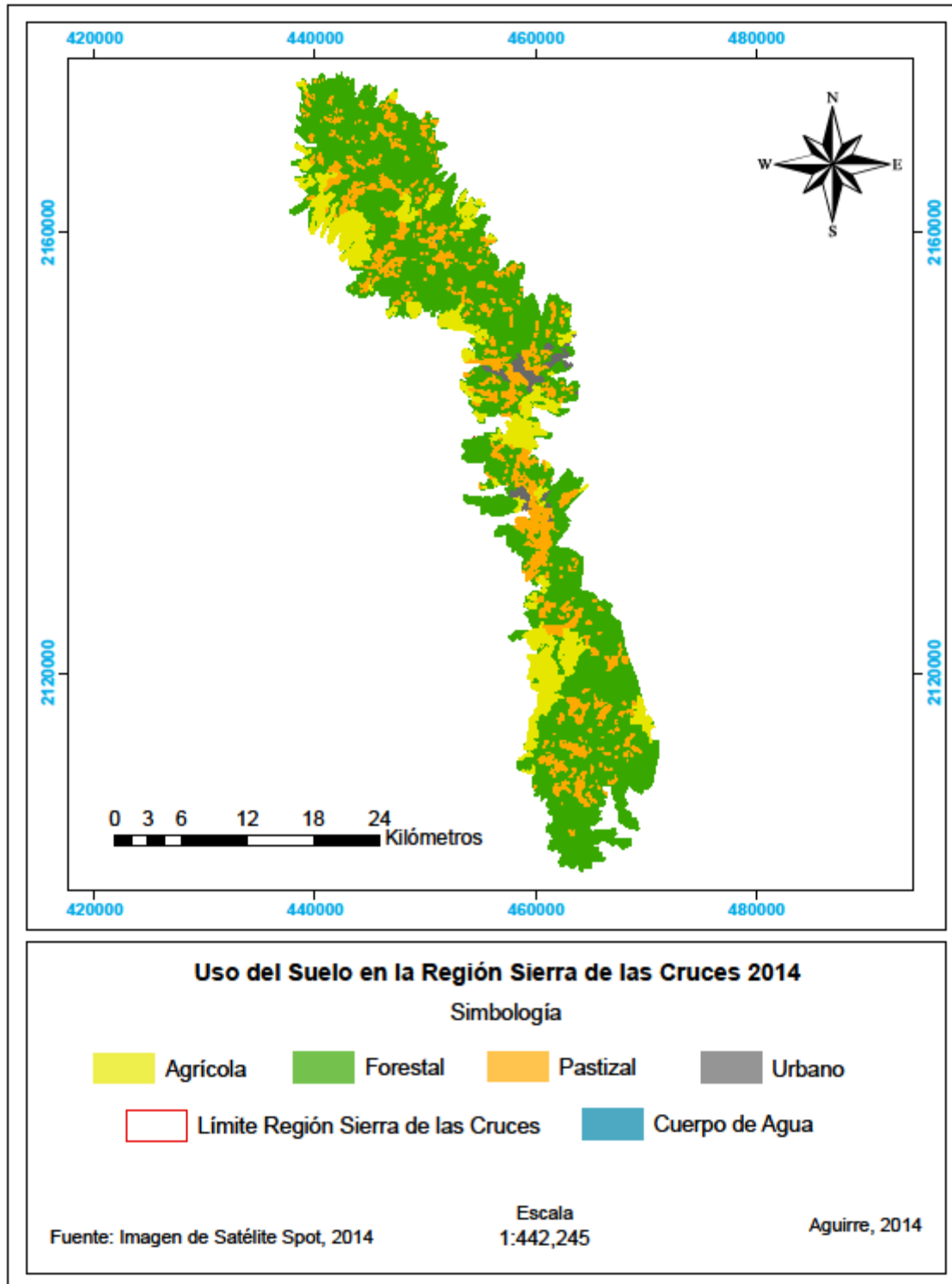
En tanto para el siguiente periodo de 2014, la superficie forestal fue de 53, 084.29 Ha., que corresponde al 81.54 %; la agrícola con 6, 834.52 Ha., con el 10.49 % y los pastizales con 5,175. 88 Ha., con un porcentaje dentro de la región del 7.95 %.

La superficie de suma de las variables para el periodo de 1980, correspondió a 65, 804.19 Ha.; sin embargo la diferencia de 709.5 Ha., no representadas es debido a que corresponde a los usos del suelo urbano y los cuerpos de agua para el 2014.

Mapa 18 Uso del Suelo en la Región Sierra de las Cruces 1980



Mapa 19 Uso del Suelo en la Región Sierra de las Cruces 2014



Evolución Histórica del uso del suelo en la región Iztac-Popo-Zoquiapan 1980 – 2014

La evolución histórica de cambio de uso del suelo para la región Iztac-Popo-Zoquiapan, partió de la fotointerpretación de las fotografías aéreas, en dos cortes temporales de análisis: (1) Uso del suelo de 1980 y (2) Uso del suelo de 2014, el cual se construyó a partir de la clasificación supervisada de las imágenes Spot de la fecha correspondiente. La superficie total de esta región fue de 53, 855.61 Ha.

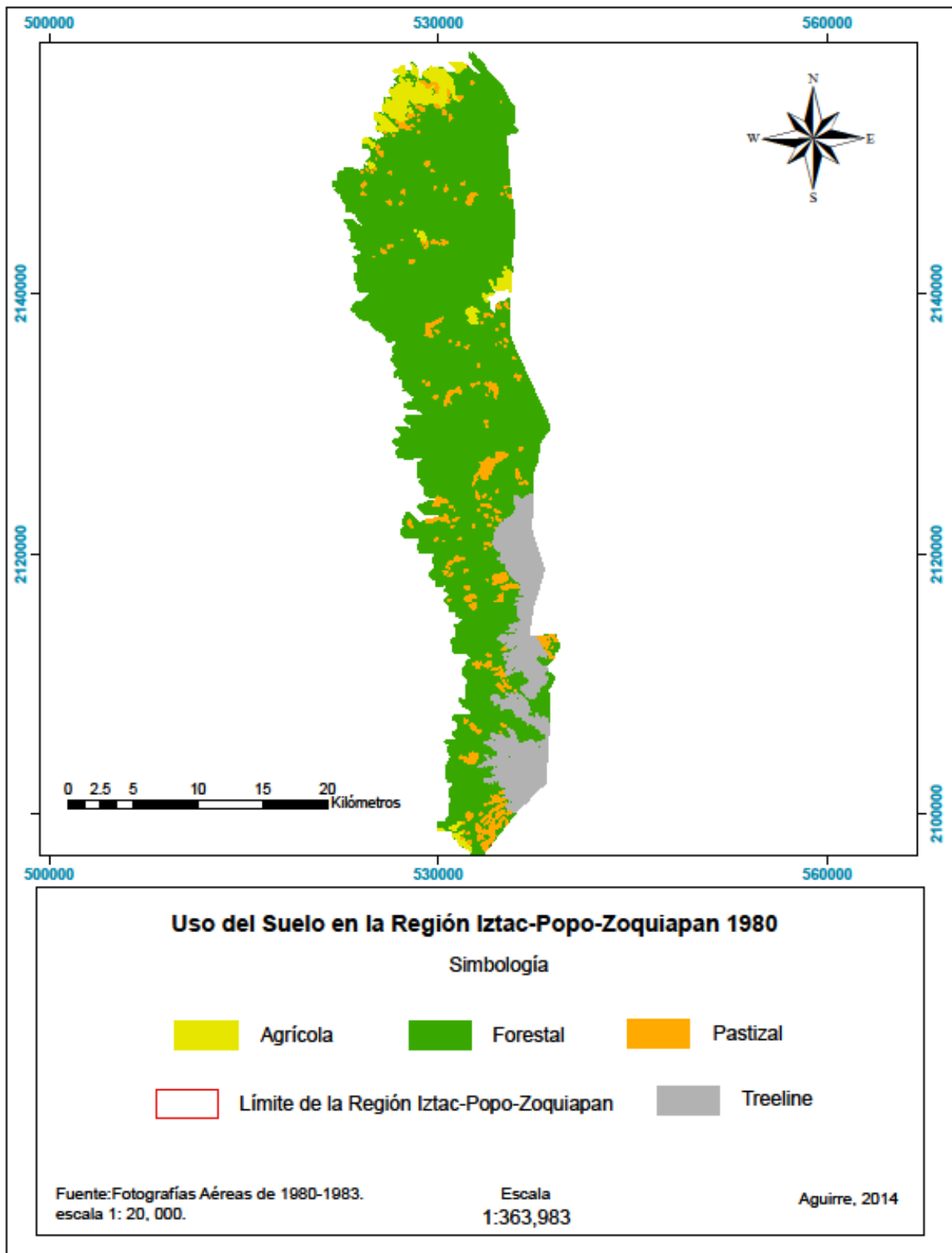
Tabla 25 Cambio de Uso del suelo para la Región Iztac-Popo-Zoquiapan

Uso del Suelo	1980		2014	
	Superficie (Ha.)	Superficie (%)	Superficie (Ha.)	Superficie (%)
Forestal	46,039.98	85.48	46,050.90	85.58
Agrícola	1,481.88	2.75	1,519.47	2.82
Pastizal	1,332.45	2.47	921.52	1.71
Frontera Forestal	5,001.51	9.28	5,317.94	9.88
Total	53,855.61	100	53,809.83	100

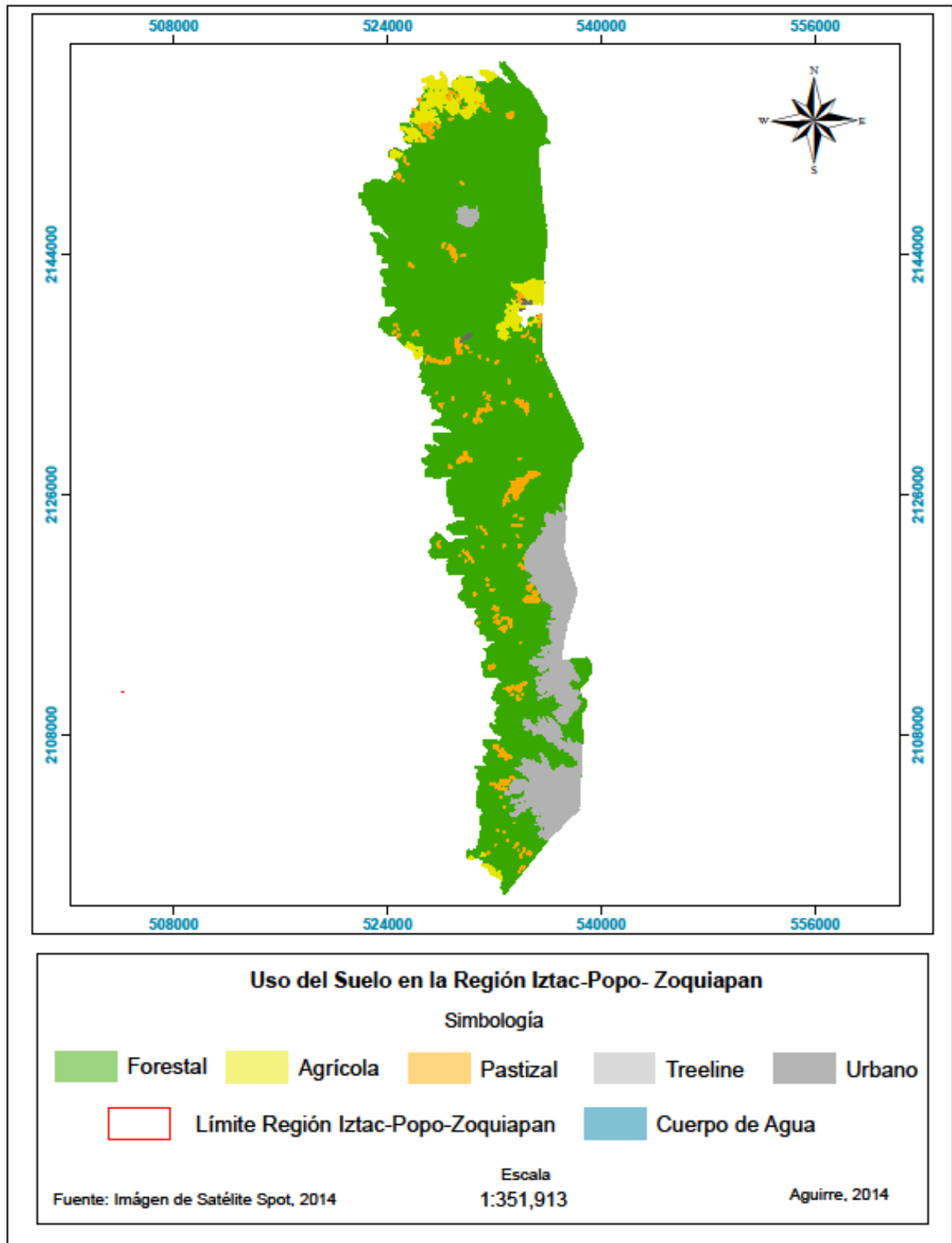
Elaborado a partir de la interpretación de los mapas de uso del suelo. Aguirre, 2016

Para el uso del suelo de 2014, en la región las variables de estudio arrojan un valor total de 53, 809.83, de las 53855. 61 que corresponde al uso del suelo urbano y los cuerpos de agua. 45.78) (Ver Tabla 24).

Mapa 20 Uso del Suelo en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan 1980



Mapa 21 Uso del Suelo en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan 2014



“...los hechos existen únicamente cuando pueden relacionarse con la teoría y estas no se destruyen con los datos; sino que son reemplazadas por otras nuevas que expliquen mejor los datos....”

Juan Vicente, Madrid 1973

Capítulo 6

Evolución de las Cuestiones Agrarias en la Alta montaña del Estado de México

El estudio de los sistemas agrícolas partió de establecer las relaciones entre las fuentes de información etnohistóricas e identificar las prácticas agrarias actuales. El paisaje agrario lo constituyen todos los espacios con actividad agrícola dentro de las regiones de estudio, que a su vez, cuentan con las interacciones entre agricultores y los recursos naturales. Así, será entendido el uso del suelo a través de las vocaciones heredadas de uso del suelo por las haciendas. Las prácticas agrícolas se muestran con base a una tipología, que permitió definir y sintetizar el modelo de la dinámica del paisaje agrícola.

Por lo tanto, la dinámica del paisaje agrario, será entendida como las relaciones entre los recursos naturales, los patrones de distribución de los diferentes tipos de cultivo y las prácticas agrícolas (Benoit *et al.* 2012), mostrando además las relaciones evolutivas y los cambios.

La tipología de los sistemas agrarios de la Alta Montaña del Estado de México, se estableció como una herramienta metodológica, que tuvo como propósito sintetizar una serie de elementos y/o características, a fin de formar grupos o tipos discretos del hecho o fenómeno en cuestión. Los tipos deberán ser claramente diferenciables entre sí, ellos se distinguen de acuerdo con los principios de pertenencia a un mismo tipo y repetividad, donde la continuidad espacial no es tan relevante (Gabriel 2003). Esta tipología, vista como método de síntesis, tuvo como soporte el marco teórico-conceptual aquí construido.

De esta manera tal como lo refiere Martínez (2009) el tener información etnohistórica, permite enriquecerse con la etnografía moderna. El trabajo de campo y la observación participante aparece como el instrumento usual en las regiones de estudio, donde se ha estudiado la organización para la producción, la tenencia de la tierra, los sistemas agrícolas, la dirección de la producción y la organización de los mercados.

Para ello, la definición de la tipología de los Sistemas Agrícolas de la Alta Montaña del Estado de México se basó en las fuentes de información etnohistóricas, etnográficas y geográficas. Los tipos quedaron definidos así: (1) agricultura de temporal/riego; (2) tipos de cultivos, (3) ventas de productos agrícolas, (4) días de labor agrícola, (5) rendimientos de maíz. Además, (6) uso forestal y (7) agostaderos/ganado.

Para entender las tipologías, además fue necesario definir el sistema de producción, y será entendido como el conjunto de insumos, técnicas, mano de obra, tenencia de la tierra y organización de la población para producir uno o más productos agrícolas (Cotler *et al.* 2006). Estos sistemas son complejos y dinámicos y están frecuentemente influenciados por el medio rural externo, donde se incluye el mercado, la infraestructura y la política.

Las formas del relieve agrícola (paisaje agrícola) más destacadas a nivel mundial son los campos alomados y las terrazas; cada una de ellas tiene una diversidad de topoformas. Las formas alomadas son muy antiguas y se remontan incluso a tiempos anteriores al uso del arado, Evans (1966) identifica los casos de los encontrados en Irlanda, Escocia, Noruega y Suiza; Parsons y Bowen (1966), Wilken (1969) y Eidt (1959) llegan a las mismas conclusiones respecto a las zonas alomadas que han estudiado en

Latinoamérica. Al parecer la razón de la construcción de estos campos era el drenaje, aunque no todos los investigadores están de acuerdo con esta idea. Evans (1966) cree que los casos de Europa responden en gran medida al deseo de conservar la fertilidad de la tierra, utilizándose generalmente el procedimiento de amontonar la tierra extraída de los surcos en el suelo vegetal, sin remover de los camellones intermedios, con lo que se enriquece el material orgánico y se evita que los elementos que nutren las plantas sean arrastrados por el agua de la escorrentía.

Los estudios sobre los paisajes agrícolas tiene diversos puntos de partida, pero las relaciones siempre se han establecido a partir de las interrelaciones entre sociedad-naturaleza. Una revisión realiza por Gregor (1973), en su libro sobre Geografía del Agricultura, realizó un bosquejo del papel del paisaje y el papel del medio ambiente dentro de las actividades agrícolas. Donde los complejos fisiográficos montaña-valle y sus formas a menudo intrincadas de explotación del suelo, han atraído la atención de numerosos investigadores. A continuación describimos los estudios con estrecha relación a la presente investigación:

Entre los autores de la escuela estadounidense, Kerr (1952), ha tratado el tema de la influencia general de la agricultura en las intrincadas formas del relieve de la Columbia Británica. Breard (1948), ha estudiado de un modo similar el lado de la cordillera costera de California, que mira hacia el mar. Krueger (1963) y Weir (1964); en cambio, han limitado sus estudios agrícolas del complejo orográfico, a un determinado tipo de explotación agraria- Krueger a las huertas y Weir a la ganadería- Y aún hay autores que se han limitado a identificar los tipos de zonificación vertical en las regiones montañosas; aunque Peattie

(1931), ha rechazado estos esquemas por considerar que sus generalizaciones son imprecisas.

Dentro de las investigaciones que tratan de unidades fisiográficas menores, siguen siendo clásicos los estudios de Hall (1932), sobre las formas de explotación agraria en la cuenca del Yamato, Japón; y el de Trewartha (1930), sobre la producción de manzanas en la cuenca del Iwaki, en el mismo país. Lo mismo puede decirse de las descripciones que hace Colby (1930) y Torbert (1936) sobre la distribución zonal de las formas de utilización de la tierra en los conos aluviales de California.

A la vez que han proliferado los trabajos sobre las relaciones terreno-agricultura, también lo han hecho los intentos de intensificación de dichas relaciones, extensión de las zonas de estudios y la elaboración de tipologías. MacGregor (1957) ha propuesto, con carácter de categorías básicas, varios tipos de declives montañosos. Marschner (1959) ha demostrado que una abundante provisión de fotografías aéreas, puede permitir a un solo investigador estudiar muestras tipo, para identificar la utilización del suelo abarcando una zona muy extensa, en este caso los Estado Unidos.

Burton (1962) ha propuesto una clasificación de las tierras aluviales basadas en los “tipos de ocupación”, cada uno de los cuales se define por la determinada combinación de varios factores: anchura de la planicie aluvial, pendiente de las tierras contiguas, frecuencia de las crecidas, estación del año en que se produce, intensidad de explotación del suelo y localización de las estructuras agrarias propias de esta forma de relieve.

Desde el punto de vista rural, las regiones agrícolas de Alta Montaña tienen un mayor grado de conservación de los ecosistemas, debido a la altitud se acorta el periodo vegetativo en los cultivos, las pendientes dificultan la mecanización y además el uso del suelo está íntimamente relacionados a las limitantes ecológicas y la evolución histórica de estos sistemas de cultivo tiene estrecha relación con las poblaciones.

Otro aspecto relevante, resulta que se parte del análisis de las fotografías aéreas y las imágenes de satélite. El estudio de las fotografías aéreas para los estudios históricos del paisaje, permite reconstruir el uso del suelo, ya que muestran una imagen histórica precisa. Courtot (1970) menciona que es posible identificar la ocupación del suelo por los cultivos al fotointerpretar e identificar los contactos estrechos entre los cultivos y el medio físico que los soporta (morfología, suelos y pendientes) estas relaciones muestran la distribución de cultivos.

La reconstrucción de paisajes históricos está perfectamente conectada con los estudios de paisajes culturales contemporáneos (Fernández 2006). A partir de las fuentes de información histórica, podemos recopilar y sintetizar los principales cambios que haya sufrido el paisaje, estos se explican según orden cronológico y definen aquellos rasgos que han pervivido con el paso del tiempo (Muñoz 2012).

Los paisajes agrarios de la Alta Montaña se caracteriza por un relieve accidentado y una altitud superior a los 3, 000 msnm, las densidades de población tienden a ser bajas, con ganadería extensiva basada sobre todo en ganado bovino y ovino.

Los datos de las fuentes históricas y en particular para el Catálogo de los Ejidos del Estado de México (1958), requiere de las siguientes aclaraciones: (1) la yunta se refiere a los animales trabajo, lo que implica reses, mulas u otros animales de tiro; (2) el arado de fierro (que es el implemento), se muestran como un índice de adelanto técnico del ejido; (3) las consideraciones del tamaño de la parcela es de pequeña a muy pequeña se refiere a cuando es menor a una ha; medianas cuando son de una a tres y regular o aceptable de más de tres; (4) la condición de los agostaderos se estimó en relación a la cantidad de ganado y para saber si existe una sobrepoblación de ganado; (5) las ventas agrícolas se entienden como los productos cultivados en las parcelas y el ganado y/o los productos que de este venden.

Un aspecto relevante dentro de la descripción que hace Fábila (1958) es en lo referente a la actitud de los ejidatarios frente a los bosques que les fueron concedidos, donde el menciona que; “se ha escrito mucho, siempre acusándolos de ser destructores de sus bosques [...] esa cuestión merece varias aclaraciones: (1) en muchos ejidos del Estado de México, las tierras de monte que se asignaron no fueron en condición de montes vírgenes; sino que, como se ve en las resoluciones Presidenciales especifican “montes explotados”; es decir, que sufrieron destrucción antes de pertenecer al ejido. (2) la clasificación usada en las Resoluciones Presidenciales es muy simple, ya que solo refiere a monte maderable, monte alto u otras denominaciones que suponen identifican al bosque en plena producción de madera explotable; las clasificaciones casi siempre fueron erróneas, por falta de conocimientos técnicos de los topógrafos encargados de determinar los ejidos; de ahí pudo resultar posteriormente que fueron los ejidatarios los destructores

de bosques maderables que nunca existieron. Además como ya se dijo, muchas de las asignaciones se hicieron de los montes ya explotados por el propietario. Esto aconteció en la mayor parte de los ejidos otorgados después del año de 1927, en que se concedió gran proporción de los ejidos que hay ahora en el Estado. Pero la mejor defensa que puede hacerse de esa acusación, consiste en que evidentemente no fueron los ejidatarios genéricamente considerados los que efectuaron o contribuyeron a la destrucción de los bosques, sino que fueron los comisarios ejidales o líderes desleales.

Es de sobra sabido, el procedimiento seguido por los verdaderos explotadores de los bosques ejidales: contar con la voluntad del comisario o líder dominante en el ejido, mediante sobornos que a ellos les parecían cuantiosos, pero que en realidad comparados con los valores forestales resultaban verdaderas migajas; extender este soborno a los empleados federales forestales, encargados de cuidar la áreas boscosas y finalmente, acudir a engaños y a sobornos más cuantiosos ante las autoridades forestales de quienes dependían las concesiones de explotación correspondientes. En tales condiciones, no es históricamente justa la acusación que se hace a los ejidatarios, en general, de haber sido destructores de sus propios bosques. La acusación debe ampliarse a las autoridades de cada ejido y a las superiores federales”.

Las Tipologías Agrícolas Históricas de la Alta Montaña en la Región Nevado de Toluca

El tipo de agricultura para la mayoría de los ejidos bajo condiciones de uso del suelo agrícola y dentro de los límites de la región del Nevado de Toluca, cuenta con agricultura de temporal; pero es necesario hacer la aclaración que existen algunos ejidos que cuentan

con agricultura de riego; ejemplo e ellos son los ejidos de San Nicolás Amealco, Coatepec de Harinas y San Miguel Balderas.

Los tipos de cultivos sembrados en la época de 1950, se basan principalmente en maíz, como el cultivo presente en todas las regiones agrícolas; sin embargo, este cultivo no puede ser sembrado por altitudes mayores a los 3,000 msnm. A pesar de ello, tenemos otros cultivos que debido a su capacidad de adaptación están presentes en las zonas agrícolas de la región de Alta Montaña, estos cultivos son cebada, haba, avena, trigo y papa. Las ventas agrícolas eran principalmente de maíz, cebada, trigo, papa, rastrojos, productos de maguey, productos de ganado, ganado y leña.

Los días de labor que se empleaban en la década de 1950 para el cultivo, son tan variables y diferentes tanto por las condiciones físicas de cada uno de los terrenos, los tipos de cultivos y las habilidades o como los grados de especialización de cada uno de los agricultores. Pero de acuerdo a los datos, se muestra que van desde los 40 días efectivos de labor, para los cultivos de maíz en los ejidos de Santiago Tlacotepec y Cacalomacan, hasta los 365 días de labor para el cultivo de maíz en el ejido del Capulín y Agua Bendita.

Los rendimientos promedios se establecieron únicamente para el cultivo del maíz, debido a la naturaleza de la información histórica. La variabilidad tenía que ver con las diferentes variedades de maíz que se sembraban, los insumos (fertilizantes y abonos), y las condiciones locales del suelo. Los rendimientos más bajos por hectárea reportados según el catálogo es de 400 kg/Ha., para el ejido de Santa María Nativitas y 1400 kg/Ha., para el ejido de San Nicolás Amealco; este último, bajo condiciones de agricultura de riego.

El uso forestal dentro de los ejidos de esta región, se consideran como propiedad de uso común. Las categorías que se mostraban fueron de monte vedado, a pesar de que este tipo de recurso era importante para la economía del ejido, como el caso de San Bartolo Amanalco. Otras de las características del uso de los recursos forestales se mostró en la categoría de aprovechamiento de madera muerta, que aportaba recursos monetarios al fondo comunal y esto sucedía en los ejidos de Rincón de Guadalupe, El Capulín, Agua Bendita, Coatepec Harinas, Mesón Viejo, San Mateo Almololoa, Las Lágrimas.

La falta de datos históricos, no permitió precisar el uso explotación para el resto de los ejidos la base de datos construida. Por otro lado, para la categoría que se encuentra dentro del uso forestal, es el monte vedado. Esta categoría está presente en los ejidos de San Bartolo Amanalco y Zaragoza. Para el ejido de la Comunidad, presentaba como un fondo regular con derechos de aprovechamiento de monte. La venta de leña se identificó solo para el ejido de Cacalomacan.

Los agostaderos o pastizales, en la mayoría de los ejidos mostraron que son suficientes para las cantidades de ganado identificadas en los ejidos. En el de Coatepec de Harinas, existía arrendamiento de las zonas de pastoreo, por tener excedentes de esa cobertura de suelo. Otro dato que resulta interesante, es que para el ejido San Agustín Poteje, es que una parte del agostadero fue dotado sobre una superficie de monte muy explotada (categoría dada por el ingeniero de la reforma agraria encargado de la inspección) y otra parte, dentro de una zona de reforestación. Esta escasez de las zonas de pastoreo, presentó una disminución en la cantidad de ganado que se criaba en este ejido.

Dentro los ejidos de San Bartolo Amanalco, San Miguel Oxtotilpan, Las Lágrimas el ganado pasta dentro de las superficies forestales o de monte. En Santa María Nativitas, la cantidad de superficie pastizal no fue suficiente y los ejidatarios complementaban con restos de cosechas. Los ejidos que presentan insuficiencia de zonas de pastoreo eran los ejidos de Pueblo Nuevo, San Miguel Balderas, Zaragoza, San Pedro Tlanixco, Santiago Talcotepec y Cacalomacan. En San Antonio de los Albarranes, los pastizales fueron dotados en superficies cerriles y resultaron ser insuficientes para la cantidad de ganado existente, según lo describen los ingenieros encargados de las inspecciones.

Las Tipologías Agrícolas Históricas de la Alta Montaña en la Región Sierra de las Cruces

El tipo de agricultura dentro de los límites de la región Sierra de las Cruces era de temporal, pero es necesario hacer la aclaración que existen algunos ejidos que cuentan con agricultura de riego, ejemplo de ellos son los ejidos de San Lorenzo Malacota y San Juan Copanoaya.

Los tipos de cultivos sembrados en la época de 1950, se basan principalmente en maíz, presente en todas las regiones agrícolas; como se ha mencionado anteriormente la limitación para cultivar maíz por arriba de los 3, 000 msnm, a pesar de ello, tenemos otros cultivos que debido a su capacidad de adaptación están presentes en las zonas agrícolas de la región de Alta Montaña, estos cultivos son cebada, haba, avena, trigo y papa. Las ventas agrícolas eran principalmente cebada, trigo, papa, rastrojos, productos de maguey, productos de ganado, ganado y leña.

Los días de labor que se empleaban en la década de 1950 para las prácticas agrícolas depende de las condiciones físicas de cada uno de los terrenos, los tipos de cultivos y las habilidades y grados de especialización de cada uno de los agricultores. Pero de acuerdo a los datos, se muestra que van desde los 40 días efectivos de labor, para los cultivos de maíz en los ejidos San Pedro Arriba, Santiago Tlazala y Santa María Mazatla, hasta los 80 días en el ejido San Francisco Chimalpa.

Los rendimientos promedios se establecieron únicamente para el cultivo del maíz, esto es debido a la naturaleza de la información histórica. La variabilidad tenía que ver con las diferentes variedades de maíz que se sembraban, los insumos (fertilizantes y abonos), y las condiciones locales del suelo. Los rendimientos más bajos por hectárea reportados según el catálogo es de 400 kg/Ha., para el ejido Santa Mateo Atarasquillo y 1400 kg/Ha., para el ejido Santa María Mazatla, este último bajo condiciones de agricultura de temporal. Cabe destacar que los ejidos bajo agricultura de riego presentan rendimientos bajos de 413 kg/Ha. riego.

El uso forestal dentro de los ejidos de esta región, al igual que en la región Nevado de Toluca, se consideran como propiedad de uso común. Las categorías que se mostraban era de explotación racional del monte, pero que para esa época se encontraba vedado, esto para el ejido San Miguel Agua Bendita; y la categoría de monte bajo explotado, esto era buena parte de la superficie total del ejido, pero de la misma forma que el anterior se encontraba bajo la condición de veda. Aquí la falta de datos históricos, no permitió precisar el uso explotación para el resto de los ejidos de la base de datos construida, no fue posible identificar la venta de leña.

Los agostaderos o pastizales, que se mostraban en la categoría de suficientes para la cantidad de ganado de la época fueron los Bienes Comunales de Santa María Mazatla, y los ejidos San Francisco Chimalpa y San Pedro Arriba. Los ejidos que muestran una insuficiencia de agostaderos o zonas de pastizales eran el ejido de San Juan Copanoaya, San Miguel Ameyalco, San Bartolo Oxtotitlán y San Miguel Agua Bendita. Sin embargo en esta región hay que destacar un cambio de uso de suelo de la dotación original pues los agostaderos dotados en monte son abiertos como terrenos de cultivo, esto sucedió en los ejidos de Santa María Talmimilolpan, Santiago Analco, Santa María Atarasquillo y San Mateo Atarasquillo.

Las Tipologías Agrícolas Históricas de la Alta Montaña en la Región Iztac-Popo-

Zoquiapan

El tipo de agricultura para la mayoría de los ejidos fue en condiciones de temporal, pero es necesario hacer la aclaración que el ejido de San Miguel Tlaixpan fue dotado con agricultura de riego. Los tipos de cultivos sembrados en la época de 1950, se basan principalmente en maíz, como el cultivo presente en todas las regiones agrícolas, sin embargo, como ya se explicó en las regiones anteriores no puede ser sembrado por altitudes mayores a los 3,000 msnm. A pesar de ello, tenemos otros cultivos que debido a su capacidad de adaptación están presentes en las zonas agrícolas de la región de Alta Montaña, estos cultivos son cebada, haba, avena, trigo y papa. Las ventas agrícolas eran menores y generalmente de maíz y en menor medida, de productos de ganado, rastrojos y leña.

De acuerdo a los datos, se muestra que van desde los 30 días efectivos de labor, para los cultivos de maíz en los ejidos de Coatepec, hasta los 80 días de labor para el cultivo de maíz en el ejido del San Martín Cuautlanpan.

Los rendimientos promedios se establecieron únicamente para el cultivo del maíz, esto es debido a la naturaleza de la información histórica. La variabilidad tenía que ver con las diferentes variedades de maíz que se sembraban, los insumos (fertilizantes y abonos), y las condiciones locales del suelo. Los rendimientos más bajos por hectárea reportados según el catálogo es de 360 kg/Ha., para el ejido de Río Frío y 1346 kg/Ha., para el ejido de Ozumba, no hay agricultura de riego. Se destaca que dentro de los informes el tamaño de las parcelas es un tanto irregular, y las tierras pobres de calidad. El ejido Río Frío se mencionaba que existía un importante fondo comunal de explotación agrícola, y lo empleaban para obras de beneficio común.

El uso forestal dentro de los ejidos de esta región, se consideran como propiedad de uso común. Las categorías que se mostraban fueron de monte vedado, a pesar de que este tipo de recurso era importante para la economía del ejido, como el caso de Santa Isabel Chalma, San Juan Tehuistlán, San Martín Cuautlanpan, Zoquiapan y Ozumba. Otro aspecto a resaltar es el uso de fuerza hidráulica por parte del ejido Santo Tomás Atzingo para la electrificación de la escuela. El ejido de Santiago Cuahutenco tenía un monte de fondo comunal explotado y que en ese momento se encontraba en veda. El ejido Santa Catarina se muestra como recolector de leña.

Los agostaderos o pastizales, en la mayoría de los ejidos mostraron que son suficientes para las cantidades de ganado identificadas en los ejidos. En el ejido San Martín Cuautlalpan, Coatepec, Río Frío, Tequexquinahuac, Tlalmanalco y Santo Tomás Atzingo, son escasos para la cantidad de ganado. Los ejidos que tienen zonas de pastizales suficientes para su ganado eran San Jerónimo Amanalco, Ozumba y San Juan Tehuistitlán. Otro dato que resulta interesante es que para los ejidos de Santiago Cuahutenco y Santa Isabel Chalma, el ganado requiere ser mejorado a opinión de los ingenieros encargados del censo. El ganado que pasta dentro de las zonas forestales corresponde a los ejidos Tlamanalco y Río Frío.

Capítulo 7

MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

Para la investigación fue necesario integrar un Marco Teórico-Methodológico, con enfoques interdisciplinarios que permitió entender y establecer las dinámicas de interacción y las relaciones entre ellas. Este enfoque sirvió para abordar la temática que incluyó factores geográficos, históricos y socioculturales.

La *Ecología Cultural* identifica los procesos por medio de los cuales una sociedad se adapta a su ambiente; explica cómo las culturas y sus instituciones deben ser analizadas como adaptaciones ambientales (Steward 1955), en otras palabras, se trata de las formas en que la gente usa la cultura para adaptarse a ambientes particulares (Spradley y Mcurdy 1989).

La ecología cultural, requiere de conceptos como el de adaptación a la tecnología y el trabajo, que son elementos indispensables. La adaptación será entendida como un proceso permanente de ajustes con una continua creación cultural en un contexto específico, así la cultura y no el ambiente, es el elemento básico que permitirá comprender el proceso de adaptación (Bohannan 1993; Bello y González 1997). Su esencia, se refiere al estudio de cómo la utilización humana de la naturaleza influye y es influida por la organización social y los valores culturales (Velasco 2002).

Por lo tanto, el concepto de adaptación sociocultural es básico para entender la selección natural, esto debido a que relaciona el ambiente con una característica de una especie. El término se refiere a procesos y características resultantes de ese proceso. En términos estáticos, una adaptación es cualquier aspecto en un organismo o sus partes, que tienen valor para permitir al organismo sobrellevar las condiciones ambientales. Por lo tanto

una adaptación puede: (1) conocer y permitir a un organismo usar mejor los recursos; (2) proveer protección contra de estrés y las presiones ambientales; (3) Modificar el ambiente local para beneficio del organismo o (4) facilitar la reproducción (Gliessman 2002).

Al analizar las interacciones entre los organismos y su ambiente, el concepto de adaptación sociocultural es fundamental; Daltabuit (1988), menciona que las respuestas adaptativas de diferentes conductas individuales, así como las de cambio a las relaciones de organización social, son rápidas y adecuadas particularmente a las fluctuaciones temporales del ambiente y, que el ritmo adaptativo de actuación de estos niveles, es jerárquico; pero además es un proceso dinámico, ya que ni los organismos y ni el ambiente son estables. Pero sin olvidar que las inestabilidades del sistema surgen de la transformación evolutiva de las relaciones adaptativas.

Esta misma autora, muestra que a partir de los estudios de casos, realizados por diversos investigadores en paisajes diferentes que, para que exista un proceso adaptativos deberá existir un estrés ambiental y que la respuesta a este estrés es una adecuación, o un ajuste entre los diversos elementos que intervienen como son los medios de producción para los campesinos: la tierra, el agua y las tecnologías.

El método se basas en tres premisas fundamentales: (1) el análisis de los métodos de producción (ambiente); (2) el modelo de comportamiento humano (tecnología) y (3) las relaciones de las técnicas de producción con los otros elementos de la cultura (por ejemplo la organización social y la autogestión) (Bohannan 1993). Así los sistemas socioculturales

con diferente nivel de integración, generan las dinámicas de interacción entre factores ambientales, culturales y biológicos.

Cualquier formulación de datos culturales, es válida, con tal de que el procedimiento utilizado sea empírico, que la hipótesis se construya sobre la interpretación de los hechos y que sea sometida a revisión con la obtención de nuevos datos, Según Steward (1949) plantea de forma esquemática (aunque de forma preliminar) tres requisitos básicos para la formulación de regularidades culturales:

1. Generar una tipología de patrones, cultura e instituciones: y se refiere a tipos recurrentes cuya relación de causalidad y efecto pueden compararse y formularse bajo los mismos términos y para cada cultura en su ámbito local.
2. Interrelación local en términos sincrónicos: para describir por medio de la utilización de datos históricos y realizar un análisis del funcionamiento de las estructuras socioeconómicas de las civilizaciones.

La *Historia Ambiental*, tiene varias vertientes surgidas en el siglo XX. La escuela francesa de historia ambiental surge antes de la segunda Guerra Mundial.

“Para entender la Historia Ambiental, debemos partir de la concepción de que es la naturaleza, y de los aportes al estudio de la vida sobre el planeta, tanto desde la biología como desde la ecología, así como la evolución dentro de la misma historia y del estudio de las sociedades y su cultura por parte de geógrafos, etnógrafos, antropólogos, arqueólogos” (Meléndez 2: 2002).

La historiografía estadounidense fue una de las cunas de lo que hoy día llamamos historia ambiental. Para comprender el surgimiento es necesario hacer referencia a corrientes del pensamiento desde la segunda mitad del siglo XIX. También hay que reconocer los aportes de científicos desde la geografía y la antropología, quienes incursionaron en el análisis Hombre-Ambiente¹⁴, y los estudios desde la geografía cultural e histórica, en la que se estudiaron las transformaciones de los paisajes naturales por parte de los seres humanos produciendo paisajes culturales [...] con respecto a los antropólogos, hay que mencionar a Julian Steward, quien en su libro *Theory of Cultural Change: the methodology of multilineal evolution* (1955) fomentó la ecología cultural y su concepto de núcleos culturales y ambientes semejantes.

Cliffort Geertz(1963) *Agricultural Involution: ecological change processes in Indonesia*, en la que compara dos agroecosistemas indonesios; Roy Rappaport (1984) *Nature, Culture and Ecological Anthopology; Pig for the Ancestors Rituals in the Ecology of People in Nueva Guinea*, con su ecología neofuncionalista y su modelo cognitivo de la naturaleza que define como los humanos se comportan en el ambiente.

Marvin Harris (1997) *Cannibals and Kings: The Origins of Cultures*, *Cultural Materialism: the Struggle for a Science of Culture* (1979), con su materialismo cultural y su concepto de residuum transcultural en el que la experiencia humana busca encontrar la

¹⁴ La Autora hace mención de los aportes de Carl Sauer, con su obra de *Agricultural and Dispersal* (1952); Early Sapanis Main (1966), *Main in Nature* (1975) y la escuela de Berkeley, Clarence Glacken, *Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient times to the End of the Eigteenth Century*, (1967) James Parsons, *Hispanic Lands and Peoples* (1989, editado por William Denevan) y Philip Wagner, *The Human Use of the Earth* (1960), *Enviroments and the People* (1972), entre otros.

forma más racional eficiente para alimentarse, en una relación mecánica de costo beneficio. (Melendez 2002: 6).

Es dentro de este contexto estadounidense, surgió un enfoque que conocemos como la historia ambiental. Los estudios históricos que empiezan a incorporar el ambiente en sus análisis parten desde dos conceptualizaciones distintas. Por un lado, están aquellos que han estudiado la naturaleza y la historia de la conservación, y por otro lado, los estudios sobre la frontera y el proceso de colonización estadounidense hacia el Oeste (Meléndez 2002: 6).

Por lo tanto, la historia ambiental no ha abandonado su interés por la degradación de la naturaleza, que hace parte del enfoque más frecuente dentro de esta disciplina, aquel que conforma estudios que reconstruyen las formas en que las sociedades han transformado el paisaje en ambientes de producción.

El análisis de las relaciones espaciales de los documentos y mapas históricos, trata de dar respuesta e identifica los criterios bajo los cuales se pueda medir la explotación de los recursos naturales e identificar en campo las memorias de explotación de los territorios. Para determinar la Historia Ambiental de un territorio, hay que estudiar la historia agraria, ya que esta determina el acceso al uso, manejo, explotación y conservación de los recursos naturales.

La historia ambiental incluye otros enfoques, como aquel que involucra la naturaleza como agente de la historia humana, tarea que genera aprensiones dado el fuerte determinismo ambiental del siglo XIX y principios del XX (Leal 2005).

Tal es el caso de trabajos que exploran los interés que han mediado el uso de los recursos naturales y las disputas que allí se han originado, así como el papel que ha tenido el Estado y las políticas públicas para transformar el ambiente y regular el acceso de a los recursos naturales. Vale la pena mencionar, que la historia ambiental ha dado cuenta de ambientes tan variados como bosques, ríos, agroecosistemas y ciudades (Leal 2005).

Entonces la historia agraria de esta investigación, partió del modelo de explotación impuesto por las haciendas o encomiendas y continúa con el proceso de dotación ejidal en donde se generan las nuevas estructuras del uso del suelo bajo instituciones formales o no, y se prolonga con los modelos de concesión para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales impuestos por el Estado.

La *Ecología del Paisaje*, se considera como un nivel de organización en los sistemas ecológicos, que se caracteriza por la heterogeneidad y, por su dinámica controlada, en gran parte por las actividades humanas. Esta se fundamenta en un marco conceptual y metodológico de tipo cuantitativo y sincrónico, que permite estudiar la composición y la configuración de los diferentes paisajes, es decir, que realiza un análisis geográfico de la variabilidad espacial a diferentes escalas (Benedetti 2010). Por lo tanto, estudia el conjunto de interacciones que existen entre los elementos del paisaje con los procesos ecológicos y las interacciones pueden proporcionar una dimensión espacial y su función.

El paisaje bajo esta perspectiva deberá ser analizado bajo una noción multidisciplinaria, enmarcada en la concepción dialéctico-sistémica, en la que se incluyan al menos dos niveles: el paisaje natural y el sistema social. La definición de *Ecología del*

Paisaje, de Hasse (1967) menciona que esta estudia las relaciones verticales entre los elementos de la biocenosis y su distribución en el espacio geográfico, debe además tomar en cuenta que los intercambios de materia y energía (concepción ecológica) y las modificaciones en el tiempo, ya sean periódicas o generales y que indican la evolución (en Benedetti 2010). Así Forman y Gordon (1986), definen que la *Ecología del Paisaje*, focaliza su atención en tres características básicas del paisaje: (1) la estructura; (2) la funcionalidad y (3) el cambio. Además se integran en el concepto aspectos de variabilidad de los paisajes a escalas diversas, donde se incluyen las causas y consecuencias biofísicas y sociales de la heterogeneidad (IAEL 1996).

Entonces, el paisaje es un sistema complejo, que se integra por diferentes elementos que le confieren una estructura, al cual varía con el tiempo. Además, trata de identificar y caracterizar los factores de formación de dichos elementos y analizar su dinámica, así como el estudio de los efectos ecológicos en los patrones espaciales (Escribano, citado en Quezada 2010).

Las definiciones entorno al concepto de paisaje, son múltiples y divergentes. La agencia de protección Ambiental de EUA, lo define como “rasgos, patrones y estructuras de un área geográfica específica, incluyendo su composición biológica, su ambiente físico y sus patrones sociales o antrópicos”

Las estructuras del paisaje, como lo sugiere Reyes (2009), se generan bajo las formas de manejo tradicional, las cuales mejoran la biodiversidad de una zona y que su abandono puede tener consecuencias imprevisibles en la biodiversidad; mientras que las perturbaciones

pueden variar en tres dimensiones. Gliessman (2002), lo describe en base a tres principios: (1) intensidad: la cual es determinada por la cantidad de biomasa renovada, o por el número de individuos muertos; (2) Frecuencia: como tiempo promedio entre cada evento que la causa; (3) Escala.- esta se refiere a la magnitud espacial, la cual puede variar desde un pequeño fragmento localizado hasta una paisaje completo. Estos tres principios se encuentran regularmente interrelacionadas de forma compleja.

Un concepto que resulta de vital importancia es el de **Unidades del Paisaje**, que se entenderá partiendo de varias connotaciones y éstas, de acuerdo al campo de estudio y aplicación. Para esta investigación abordaremos el paisaje¹⁵ en términos físico-geográficos y desde una perspectiva cultural. Para la primera definición, se deberá entender como la mínima unidad cartografiable que permite representar espacialmente los principales componentes de un ecosistema y su estructura (Priego *et al.* 2008).

El paisaje visto en su expresión cultural se especifica como la impresión de los trabajos del hombre sobre el área. Podemos pensar en la gente asociada en un área; cómo podemos pensar en ellos como grupos asociados en su descendencia o su tradición. En el primer caso estamos pensando en cultura, como expresión geográfica, compuesta de formas que constituyen parte de la fenomenología geográfica (Sauer 2006; 7).

Por lo tanto, el paisaje cultural deberá ser entendido como una construcción hecha por el hombre a partir de un paisaje natural. Sauer (2006) utiliza una definición de paisaje

¹⁵ El concepto de paisaje por su historia se asocia a la escuela Alemana de Landschaftsgeographie de finales del XIX; bajo la escuela de Alfeb Hettner, donde se plantea que la Landeskunde, permite describir e interpretar los paisajes basados en unidades espaciales (en Galimberti, 2013).

cultural, donde la cultura es el agente, el área natural es el medio y el paisaje cultural es el resultado.

Pero además, tal y como lo define Muñoz (2012), el paisaje será visto como las unidades que presentan un carácter diferenciado y la evolución que sufre por los factores naturales o antrópicos en sus componentes principales, que definen su contenido y evolución. Así pues, se entiende bajo la misma referencia que unidad de paisaje será el área geográfica con una configuración estructural, funcional, o perceptivamente diferenciada, única y singular, que ha ido adquiriendo los caracteres que la definen tras un largo periodo de tiempo.

Por lo tanto, las unidades del paisaje serán identificadas por su coherencia interna y sus diferencias con respecto a las unidades contiguas. Y estas pueden pertenecer a un propio tipo de paisaje. Es decir, el tipo de paisaje se define en función de los rasgos comunes que permiten clasificar diferentes unidades (Muñoz 2012). Pero, como lo menciona Priego y colaboradores (2008), estas premisas reconocen que el paisaje considerado así, está conformado por dos grandes componentes: uno físico, que describe la secuencia sobre el territorio del conjunto roca-suelo, cuya tasa de cambio en tiempo es baja o muy baja. Y, por el contrario, el otro que describe el dominio bioclimático y de uso de suelo, que se caracteriza por una dinámica fuerte y perceptible en varias escalas de tiempo.

Esta complicación (tipos específicos) radica en tratar de separar los componentes intrínsecos; por lo tanto, aquí definiremos a los paisajes desde el punto de vista físico-geográfico, en tanto que se designará como ambientes de producción a las diversas

características y formas manejo que encontramos al interior de los paisajes (en relación a los medios de producción y utilización de los recursos) que las poblaciones de la AMEM realizan en la escala local.

La Construcción del Modelo Teórico-Metodológico

Los modelos construidos bajo el enfoque sistemas, serán entendidos como construcciones diseñadas por un observador, que persigue identificar y medir las relaciones sistémicas complejas. Todo sistema real tiene la posibilidad de ser representado en más de un modelo. La decisión en este punto, depende tanto de los objetivos del modelador como de su capacidad para distinguir acciones relevantes y su relación con él, o con los objetivos planteados. La esencia de la construcción del modelo es la simplificación (Arnold y Osorio 1998).

La teoría deberá ser entendida en términos que permitan sistematizar el conocimiento existente y usarla de base para explorar nuevas áreas del conocimiento. Hudson (1969) sostuvo que una teoría representa un intento directo para proporcionar un sistema lógico, que pretende identificar las regularidades. Uno de los principales cambios en las revoluciones científicas fue generar nuevas formas de estudiar y entender los procesos de interacción, interrelación, comportamiento y dinámica.

La construcción del modelo teórico, partió de una base teórico-conceptual, donde se establecen las relaciones del objeto a investigar bajo los principios de una o varias teóricas (no eclécticas), que en principio deberán fundamentar sus categorías epistemológicas de forma estructurada y con una jerarquía lógica. Para poder construirlos y entenderlos, se

tendrá que establecer un marco teórico, donde de se deberá enmarcar el objeto de estudio en categorías conceptuales, que permitan centrar las observaciones, fundamentarlas y de él deprenderán también las metodologías sin desviar la atención del fenómeno que se desea estudiar.

Por lo tanto la construcción del modelo teórico, buscó elementos, principios y fundamentos que permitieran dar un soporte racional y empírico a un problema planteado, donde se pretende establecer el ¿Cómo? para dar respuesta a las relaciones entre los hechos y las variables del objeto a investigar. La estructura y forma de articular el modelo teórico, dependerá en gran medida del interés del investigador, ya que es un proceso creativo, abstracto y con cierto grado de generalización, pero siempre fundamentado epistemológicamente cuyo fin es explicar un fenómeno y representarlo de forma lógica, que permita resaltar sus relaciones mediante el uso de conceptos, propiedades, regularidades, cualidades y signos y que además, sean identificables para cualquier otro investigador, bajo el mismo enfoque (universalidad teórica).

Por lo tanto, el fin fue por un lado, replicar una representación simplificada de la realidad, que permita conocer o predecir las propiedades reales del objeto. Y, que sirva de guía para futuras investigaciones en términos metodológicos, para realizar deducciones difíciles de observar y simplificar componentes para entender realidades.

Para desarrollar el modelo teórico, en los términos antes descritos, que permita entender y analizar las dinámicas de interacción existentes entre los Sistemas Agrícolas y

Forestales en la Alta Montaña del Estado de México, fue necesario entender los planteamientos teóricos y sus bases conceptuales.

En primera instancia, es necesario aclarar, que esta investigación se enmarca en el evolucionismo multilíneal¹⁶, que es esencialmente una metodología, basada en la suposición de que el cambio cultural ocurren regularidades significativas, que también conciernen a la determinación de las leyes culturales (González 2014; 14). Además, se integra la Teoría General de Sistemas, donde se estudia la estructura lógica y las relaciones entre los componentes del sistema y, además de las implicaciones teóricas de los sistemas complejos. Posteriormente se describió la Ecología Cultural, como el método para fundamentar el manejo ambiental, la cultura y el proceso de adaptación. En el mismo nivel de jerarquía, se integra una parte evolutiva en el manejo de los recursos naturales, basado en la historia ambiental reciente. Finalmente, se coloca la Ecología del Paisaje, donde se analizó el comportamiento y las transformaciones del paisaje, en busca de regularidades y especificidades, así como los procesos de deterioro y cambio.

La *Teoría General de Sistemas (TGS)* nacida en 1950, fue ampliada por Bertalanffy (1968), sirve de base para la integración conceptual y generar modelos teóricos que permitan explicar, discutir y analizar las relaciones entre los diversos componentes del sistema, o sistemas en estudio. Su principal objetivo fue desarrollar construcciones

¹⁶ Este enfoque de evolucionismo multilíneal se basó en que las culturas, no mantienen etapas universales del desarrollo. Es una metodología preocupada por la regularidad en el cambio social, cuyo objetivo es desarrollar leyes culturales empíricamente; este enfoque se organiza en torno a modelos paralelos de desarrollo, considerando tipos culturales con validez para diferentes culturas y muestran las siguientes características: (1) se compone de elementos culturales seleccionado más que culturas como totalidades; (2) estos elementos culturales deben seleccionarse con relación a un problema y a un marco de referencia y (3) los elementos culturales que se han seleccionado deben tener las mismas relaciones funcionales en cada cultura adaptándose al tipo (feudalismo, despotismo oriental entre otros) (Bohannon y Glazer 1993)

(modelos) teóricos que permitieron: (1) identificar los problemas; (2) buscar las determinantes y su contexto jerárquico con el problema; (3) estudiar las interacciones propias del sistema desde su origen; y (4) determinar las influencias del sistema (Pérez y Razz 2009).

Para esta investigación y, de acuerdo con lo establecido por Bertalanffy, el sistema AMEM¹⁷, será entendido como un conjunto de elementos que integran un espacio determinado, que se encuentra relacionado entre sí, bajo diferentes niveles de integración, con la necesidad de identificar relaciones entre los elementos generadores del sistema, bajo las siguientes premisas: (1) Cada nivel jerárquico organiza a un nivel inferior y genera cualidades emergentes; (2) la complejidad de los sistemas aumenta hacia “arriba”, en la escala de mayor generalización; (3) en cualquier nivel de organización, el nivel superior depende inmediatamente del nivel inferior; (4) para cualquier nivel jerárquico que cumple con su mecanismo (el ¿cómo?) está expresado en el nivel inferior y su propósito (el ¿por qué?) en el superior; (5) entre más complejo es el nivel, menor cantidad instancias que lo componen (generalización en forma de pirámide); y (6) no es posible reducir un nivel superior a sus componentes del nivel inferior (Espinoza 2000).

Por lo tanto, la jerarquía presupone distintos niveles de integración (Steward 1955). La premisa básica de las jerarquías establece por un lado el isomorfismo global de los sistemas jerárquicos y por el otro la especificidad relativa de los distintos niveles. Entre un nivel y otro siempre existe una discontinuidad, que no puede ser objeto de análisis expresado en

¹⁷ La Alta Montaña del Estado de México, es una regionalización basada en un criterio altitudinal (3000 msnm) y un criterio de tipo de propiedad. Para esta investigación se identifican tres regiones: APFF-Nevado de Toluca; Sierra de las Cruces y el Parque Nacional Iztac-Popo –Zoquiapan.

relaciones lineales de determinación. En principio, la ley general que se deriva del estudio de las jerarquías establece que, no se puede explicar linealmente los sucesos de un nivel superior en términos de los sucesos propios de los niveles inferiores, pues entre ambos planos median complejos procesos de emergencia. Cada nivel de la jerarquía está gobernado por sus propias leyes (Reynoso 2006; 51).

Así la Teoría General de Sistema, indica la tendencia hacia la integración de las ciencias naturales con las ciencias sociales. Tal integración parece centrarse en las interrelaciones (Bertalanffy 1968). La TGS, permiten entender las interacciones entre los componentes del sistema, pero existen fundamentos teóricos que permiten integrar modelos desarrollados desde diferentes áreas del conocimiento científico, fortaleciendo el campo transdisciplinario y permitirá entender los “*comunes*” mediante la interacción de elementos simples.

Los estudios sobre sistemas complejos reúnen ideas y modelos desarrollados en diferentes áreas del conocimiento: matemáticas, física, fisicoquímica, biología, meteorología [...] con esos aportes se han constituido el campo de los estudios de la complejidad, cuyas teorías y modelos intentan explicar qué hay en común con los procesos que surgen de ordenamientos novedosos a partir de la interacción de elementos simples (González 2007; 118).

La *Teoría de la Complejidad y los Sistemas Complejos* (que engloba otras teorías como los sistemas adaptativos complejos, la dinámica no lineal, la teoría de los sistemas dinámicos, la teoría del no equilibrio y la teoría del caos) (Reynoso 2006; 4). Los

mecanismos de control; el concepto de sistemas abiertos dentro de la teoría general de sistemas, los sistemas alejados del equilibrio, las estructuras disipativas (y posteriormente la auto-organización y autopoiesis) (Reynoso 2006, 11). Todo el ambiente del hombre está compuesto de formas y procesos de energía que pueden medirse en términos de la cantidad de energía potencialmente disponible para su conversión o que se está convirtiendo. Un flujo de energía es un proceso de conversión de una forma o estado a otro (Adams 1983).

El término ambiente se refiere al aspecto material, físico, o de forma y flujo de la energía del habitáculo social y físico del hombre. Por ejemplo no sólo forma parte del ambiente la topografía, el clima, los recursos naturales, si no que otros seres humanos, las ondas sonoras (el habla), el comportamiento de los demás, también son flujos de energía y también forman parte del ambiente (Adams 1983).

Sin embargo, ya se ha explicado el término control y el concepto de ambiente, pero es necesario aclarar que existe un concepto utilizado por Adams (1983), “control sobre el ambiente”, donde define de que será entendido por control: a la toma y ejecución de decisiones acerca de del ejercicio de una tecnología. Quien ejerce el control puede ser un individuo o alguna unidad social que posea una estructura propia de poder interno.

Un concepto de utilidad y que resulta ser clave para el control es el de Tecnología, este se refiere a un conjunto de conocimientos, habilidades y materiales (aparatos) necesario para modificar en orden (es decir, las relaciones espacio-tiempo) (Adams 1983). Otro concepto que complementa las definiciones de control y tecnología, es el de la organización

del trabajo. Las descripciones tradicionales suelen separar la organización del trabajo de la actividad tecnológica.

Prigogine (citado por Reynoso 2006), define las características termodinámicas de las estructuras disipativas, las promueve como arquetipos centrales de la complejidad, sitúa la vida, la evolución y la humanidad en la misma serie de totalidad de la naturaleza, describe variadas bifurcaciones, equipara caos y complejidad con aleatoriedad y, por último, ejemplifica casos de surgimiento de orden a partir del caos a través de la auto-organización. Pero su modelo, al igual que la teoría de catástrofes es, en última instancia, un modelo de retorno al equilibrio: las estructuras disipativas son las que mantienen, en lugar de decaer, o las que tratan de recuperar un estado estable después de reacomodarse tras una perturbación. Estos conceptos en ecología igualarán al concepto de resiliencia.

Este concepto de resiliencia se utilizó por primera vez por Crawford Holling, en 1973, dentro de la literatura ecológica, como una forma para comprender las dinámicas no lineales, así como los procesos a través de los cuales los ecosistemas se auto-mantienen y persisten frente a perturbaciones y los cambios. Este concepto tiene un alto grado de desarrollo ya que impacta en la forma en que las sociedades se comportan para llevar adelante sus actividades y los impactos que estas transformaciones tienen en el devenir de los sistemas humanos (Calvente 2007).

Dentro del análisis de sistemas complejos la resiliencia tiene formas dinámicas de interpretación para cada uno de los procesos, de acuerdo a esta perspectiva de sistemas complejos y resiliencia, tenemos uno de los trabajos del *Resiliences Project (Navigating*

Social-Ecological System) enfoca su investigación en el hecho sustancial de que las dinámicas de sistemas complejos están dirigidas a cuatro aspectos estrechamente relacionados: (1) las destabilizaciones, vistas como perturbaciones que modifican el status quos, pero que son la fuerza esencial de transformación; (2) la diversidad que provee las fuentes para las respuestas adaptativas; (3) el conocimiento, permite el acceso a la información, la experiencia y el autoaprendizaje; (4) la auto-organización, que utiliza la memoria del sistema complejo (historia), para el proceso de renovación y reorganización (Calvente 2007).

Lorenz (1995) define a un sistema de dos variables en el que las áreas [de su representación] son continuamente decrecientes, o a un sistema más general en el los volúmenes multidimensionales del espacio de fase son continuamente decrecientes, esté o no estirándose en una o, quizá, en varias direcciones, se lo llama sistema disipativo. Los sistemas disipativos tangibles, generalmente suponen algún proceso físico amortiguador como rozamiento. La mayoría de los sistemas físicos son dicipativos (Lorenz 1995: 51-53, en Reynoso 2006; 62).

Los *Sistemas Sociales Autorregulables*, fueron propuestos por Seigfried Nadel (1953), quien propuso distinguir entre los controles sociales más explícitos, intencionales y formalizados, apoyados por los castigos y recompensas y un proceso auto-regulador más fundamental inminente a los sistemas sociales (Reynoso 2006; 39).

Para Nadel (1953), estos serían los verdaderos elementos de la auto-regulación. Tales mecanismos prestan apoyo a las estructuras y procesos sociales más importantes, y

conforman un nexo complejo de relaciones ramificadas entre los diversos medios y fines de la sociedad. Además advierte que, este tipo de auto-regulación es particularmente característico de las sociedades primitivas y folk. Las sociedades complejas, muy diferenciadas y heterogéneas, no admiten con facilidad este tipo de cohesión (Nadel citado por Reynoso 2006; 39).

En las últimas décadas la integración del *Conocimiento Ecológico Tradicional (TEK)* con el conocimiento científico ha llevado importantes luchas de poder y conflictos sobre el uso de los recursos naturales y la protección del conocimiento tradicional. Representantes de los pueblos indígenas han expresado al menos tres importantes razones de descontento por el uso comercial del conocimiento ecológico tradicional: (1) la descentralización del conocimiento ecológico tradicional; (2) la falta de retribución para grupos que han desarrollado esas formas de conocimiento y (3) la explotación de recursos asociados a ese conocimientos (Reyes 2009).

Este incluye preparaciones de plantas y uso del paisaje, pero también mitos y cosmologías que a menudo explican el origen de la tierra (usos), y sus gentes y códigos rituales (cultura) y comportamiento que gobiernan las relaciones del grupo social con el ambiente (Reyes 2009). Por lo tanto el conocimiento ecológico local tradicional, se identifica a través de caracterizar el uso del suelo dentro de las comunidades; la cultura material; la ideología, tecnología y las relaciones sociales. El conjunto de estas características se denomina dinámica.

La *Dinámica*, puede ser entendida como el nivel de intensidad y cambio que se dirige con un fin específico (según diccionario de la Real Academia Española). Según Morlans (2005), el paisaje es una entidad dinámica que evoluciona como consecuencia de los procesos naturales y antrópicos, y por lo tanto no deberá ser considerado como un elemento estático, sino como un elemento de permanente evolución.

Las dinámicas de ciclo largo en muchas ocasiones tienden a restaurar el equilibrio perdido como consecuencia de un evento destructivo, una dinámica de ciclo corto o de una intervención humana. Las intervenciones antrópicas suelen causar modificaciones de ciclo corto como por ejemplo la tala, la roturación del suelo, los cambios del uso del suelo, los incendios, las instalaciones de infraestructura. Estas modificaciones rápidas desatan procesos de adaptación y reorganización del medio natural. Tanto las dinámicas de ciclo largo como las de ciclo corto, están interrelacionadas y deberán de ser entendidas bajo el modelo aquí planteado y no como aspectos aislados de las zonas forestales o agrícolas (Morlans 2005; 10).

El estudio de los sistemas naturales y sociales nunca es completo, debido a su complejidad, sin embargo, al integrar modelos teóricos con bases conceptuales que nos permitan falsear las hipótesis de investigación, seremos capaces de entender cómo funcionan e interactúan las dinámicas entre los sistemas agrícolas y forestales.

Discusiones Finales

Las conclusiones que presentamos aquí son de dos aspectos; uno metodológico y el otro geográfico, comenzaremos con la discusión del primero.

Para poder investigar las dinámicas de interacción de los sistemas agrícolas y forestales de la Alta Montaña del Estado de México, fue necesaria la construcción de un modelo teórico-metodológico, interdisciplinario el cual estuvo basado en los Sistemas Complejos, Ecología Cultural y la Historia Ambiental. Este modelo permitió estructurar y jerarquizar las relaciones existentes dentro en los procesos evolutivos dentro del contexto regional de la alta montaña y se cuidó que los componentes fuesen compatibles en su estructura lógica.

Con la doble perspectiva diacrónica-sincrónica, permitió entender las formas de explotación, uso y configuraciones entorno a los recursos naturales de la Alta Montaña del Estado de México, en los contextos históricos y actuales, brindando la perspectiva evolutiva. La historia ambiental, brindó la base para identificar y caracterizar la diversidad, evolución, así como los cambios del uso del suelo y el manejo de los recursos naturales para cada una de las categorías de análisis.

El modelo teórico que aquí se construyó, permitió la integración de un conjunto de enfoques interdisciplinarios, con la capacidad de estructurar y jerarquizar las relaciones, los procesos evolutivos del aprovechamiento de los recursos naturales para las tres regiones de Alta Montaña del Estado de México. Además, la integración de ciencias naturales y sociales le brindó un enfoque holístico. La parte multidisciplinaria se refiere a la cooperación

entre las diversas disciplinas científicas que permitieron analizar y comprender la problemática que aquí se planteó, haciendo la distinción de que la multidisciplinar no es la comprensión integral de las causas.

Estudios de los sistemas naturales en conjunto con el sistema social nunca es completo, debido a su complejidad; sin embargo, al integrar modelos teóricos con bases conceptuales que nos permitan falsear hipótesis de investigación, seremos capaces de entender cómo funciona e interactúan las dinámicas entre los sistemas agrícolas y forestales y poder establecer puntos de análisis.

Una parte importante para entender el uso del suelo dentro de las regiones de la Alta Montaña del Estado de México, fue las reconstrucciones históricas de la ocupación de las haciendas, con ello se pudo conocer su ubicación espacial y el uso de sus recursos naturales y, como estas habían definido ya gran parte de los usos del suelo para establecer las relaciones directas con las tres variables de selección (agrícola, forestal y los pastizales). Como se demostró en las tres regiones de estudio, existe una explotación de recursos forestales, incluso antes de los procesos de dotación, con impactos severos en el cambio de uso del suelo, fomentado en gran medida por las políticas y apoyos a los industriales y concesiones de explotación estatal y federal, que se incrementan a partir de las reformas liberales que desamortizan la propiedad de la Alta Montaña. Se observa la explotación industrial sobre los bosques que dejó una marca impronta en el paisaje.

La explotación de los recursos naturales generó conflictos entre los industriales y los poseedores de los bienes comunales, sobre todo en el uso y aprovechamiento de los

recursos forestales y de agua, con esto se identificó la evolución histórica de la explotación y manejo de los recursos naturales y las dinámicas en la AMEM. Por lo tanto, se estableció una relación directa entre los modelos del uso del suelo impuestos por las haciendas y lo que se denominó las vocaciones heredadas del uso del suelo.

Los datos obtenidos del AHEM y el Catálogo de los Ejidos del Estado de México, con las fotointerpretaciones de las fotografías aéreas de 1950, nos permitió caracterizar los paisajes agrarios para la época de 1950 y complementar con los datos históricos. El análisis de la paleografía de documentos en archivo, permitió identificar las superficies y los usos del suelo, para poder realizar la reconstrucción y generar el análisis cartográfico sobre la ocupación de las haciendas para la AMEM. Sin embargo, debido a la naturaleza de los datos obtenidos en archivo, no es posible hacer la ubicación exacta de cada una de las superficies, ya que no existen mapas históricos de esa época que permitan hacer las reconstrucciones de las superficies obtenidas, por lo tanto y los mapas generados, así como el uso de suelo en las tablas nos brinda una aproximación bastante cercana del uso del suelo en la época de las haciendas.

La preparación del MPG, permite estructurar y organizar la colecta de información, evitando con esto el desvío de los objetivos, y permite realizar un diagnóstico estructurado de los recursos naturales y las técnicas de aprovechamiento. Debido a la complejidad del ambiente y la necesidad de manejar numerosas variables para ofrecer una visión más completa del funcionamiento y dinámica de las zonas de estudio. Los MPG se entenderán como la construcción de conocimientos que ilustran los usos del territorio, sus enfoques

deberán ser encaminados a la sostenibilidad de los recursos naturales en equilibrio con las necesidades locales.

En estos términos el MPG y el cuestionario, deberán también ser entendidos como una técnica de investigación geográfica, que permite caracterizar el manejo de los recursos naturales, la organización social y sus interacciones, ayudando así a facilitar la gestión y sustentar los intereses de la Comunidad / Ejido / Núcleo de Población.

La reconstrucción del paisaje agrario para la década de 1950, fue el resultado de la integración de dos metodologías principales: (1) la confrontación de los datos obtenidos a través del trabajo en archivos históricos y censo y (2) el uso de las fotografías aéreas históricas para la región. Esta confrontación permitió realizar la reconstrucción de los paisajes dentro de la región Nevado de Toluca y establece el punto de partida a los nuevos modelos de explotación de los recursos naturales.

Al definir y poder cartografiar las sucesiones de los diferentes tipos de cultivos a lo largo del tiempo nos permitió realizar una evaluación para las dinámicas y las transformaciones del paisaje con los cortes históricos especificados para cada una de las regiones. Los estudios que pretendan definir en un futuro los usos del suelo más adecuados y bajo las vocaciones ecológicas y sociales, deberán de partir de la aplicación de este modelo para poder definir las dinámicas de larga duración en el uso y manejo de los recursos naturales; con ellos se podrán establecer las capacidades de uso del suelo mayor con base en las principales cualidades físicas, históricas y de producción.

Un aspecto de vital importancia a resaltar es que el efecto que tiene el relieve y el clima en el escalonamiento de los usos del suelo para las regiones de Alta Montaña que tienden a mantener equilibrios frágiles, la población adopta sistemas de producción agrícola de productos específicos y adaptados a lo largo del tiempo a esas condiciones.

Se resalta que los principales cambios del uso del suelo de los recursos naturales, siempre han respondido a las necesidades de la industria (textil, papelera, ferrocarrilera, entre otras), y los bosques sufrieron una merma considerable antes de ser entregados a los Ejidos y Comunidades. Con esta investigación queda demostrado, que la pérdida de superficies boscosas, aunque remite a la larga duración, se acentúa a partir de las reformas liberales que desamortizan los bienes comunales, pasando la propiedad de los montes a dominio privado. Queda demostrado además, que en las tres regiones de estudio, existe una explotación de recursos forestales, incluso antes de los procesos de dotación, con impactos severos en el cambio de uso del suelo, fomentado en gran medida por las políticas y apoyos a los industriales y concesiones de explotación estatal y federal que dejó una marca imprevista en el paisaje.

Los incrementos más significativos para el Estado de México se muestran entre a partir de 1930, alcanzando en el 2010 15.1 millones de habitantes. Sin embargo las mayores tasas de crecimiento de población se registraron entre 1960 y 1970.

Sin embargo la dinámica de población dentro de cada una de las regiones mostró tendencias diferentes, mientras que para la Región Nevado de Toluca los mayores incrementos se registraron en el año 2000; para la Sierra de las Cruces fue en la década

de 1970 y en la Región Iztac-Popo-Zoquiapan en la década de 1980. Mostrando que la región con una mayor presión de población es la región de la Sierra de las Cruces, esto debido en gran parte a la ubicación dentro del su contexto geográfico.

Queda por integrar al estudio, información sobre el deterioro de los bosques en la Sierra de las Cruces y el Iztac-Popo-Zoquiapan para 1950, debido a la falta de información fotográfica para la época de 1950, pero esta parte sigue en proceso, por lo que los resultados aquí presentados son aun parciales.

Entonces, la dinámica en los términos de esta investigación fue entendida como los procesos Naturales y Antrópicos que causan modificaciones al paisaje, y estas activan procesos de adaptación y reorganización para el uso y manejo de los Recursos Naturales en la AMEM.

Finalmente, los resultados de la fotointerpretación y la construcción de las bases de datos geográficas, presenta una confiabilidad alta, pues partiendo de fuentes primarias para su construcción y la aplicación de tecnología de sistemas de información geográfica, junto con la aplicación de filtros que permita discriminar entre las categorías.

Los estudios entre las relaciones de la agricultura con el ambiente, se manifiesta de un modo más claro, cuando se presta atención a los diversos modos en la que los hombres adaptan las labores agrícolas a las variaciones ambientales; es decir su ciclo de trabajo a las condiciones climatológicas.

Referencias Bibliográficas

- Abasolo, P.V.H. (2006) *Entre el Cielo y la Tierra: Raíces, Un Pueblo de la Alta Montaña en el Estado de México*. Tesis Doctor en Antropología Social. Universidad Iberoamericana.
- Adams, R.N. (1983) *Energía y Estructura. Una teoría del poder social*. México. Fondo de Cultura Económica.
- Aguado, L.E. (1998) *Una mirada al reparto agrario en el Estado de México (1915-1992): de la dotación y restitución a la privatización de la propiedad social*. Zinacantepec, Estado de México. El Colegio Mexiquense de Cultura.
- Andrieu, E., Ladet, S., Hintz, w., Deconchat. 2011. History and spatial complexity of deforestation and logging in small private forests. *Landscape and Urban Planning*. 103. pág. 109-117.
- Almazan, R.M.A. (2011). *Usos, perspectivas y conflictos por los recursos forestales en los pueblos de montaña (Nevado de Toluca) durante el Porfiriato. 1876-1911*. CIESAS. México.
- Arnold, M. y Osorio, F. (1998) *Introducción a los conceptos básicos de la Teoría General de Sistemas*. Artículo. Facultad de Ciencias Sociales. Departamento de Antropología. Universidad de Chile. Consultado <http://www.conselingred.com.ar/teoriagralsistemas.html>
- Bassols, B.A. (1956) *El Estado de México. Panorama Geoeconómico*. México
- Bautista, F. (2005). Información edafológica para el manejo de recursos naturales. F. Bautista y G. Palacio. Editores. *Caracterización y manejo de los suelo en la península de Yucatán: implicaciones agropecuarias, Forestales y Ambientales*. Universidad Autónoma de Yucatán, pág. 282.
- Barton, B.D.; Merino, P.L. y Barry, D. (2007). El manejo comunitario en sentido estricto: las empresas forestales comunitarias de México. En: Bray David y Merino Leticia. Editores. *Los Bosques Comunitarios de México. Manejo Sustentable de Paisajes Forestales*, pág. 21-50. México, DF, Instituto Nacional de Ecología.

- Benavides, A.O. y Quintero C.C.D. (2010). *Mapas de conocimiento regional. Vicerrectoría de desarrollo regional y protección comunitaria*. Bogotá D. C., Colombia.
- Benedetti, G.M.; Campo, A. y Geraldi, A. (2010) Las nuevas tecnologías aplicadas a la ecología del paisaje: estudio de un área del salitral de la vidriera, Provincia de Buenos Aires. *Geografía y sistemas de información geográfica*. Año 2, Núm 2, Sección artículos I.
- Benoit, M.; Rizzo, D.; Marraccini, E.; Moonen, A.C.; Galli, M.; Lardon, S.; Rapey, H.; Thenail, C. y Bonari, E. (2012). Landscape agronomy: a new field for addressing agricultural landscape dynamics. *Landscape Ecology*. Vol. 27: 1385-1394. DOI 10.1007/s10980-012-9802-8.
- Bello, A. y González, J.A. (1997). Ecología de Sistemas Agrarios. *Geórgica*. Núm. 5, pág. 73-96.
- Bertalanffy, L.V. (1968). Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. México. Fondo de Cultura Económica.
- Bocco, G. (2010). Presentación. En: Priego, A.; Bocco, G.; Mendoza, M. y Garrido A. *Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje*. pág. 108. Morelia, México.
- Bohanan, P. y Glazer M. (1993). *Antropología lecturas*. España. Segunda Edición. McGraw-Hill.
- Beard, C.N. (1948). Land form and land use east of Monterey Bay. *Economic geography*. Vol. 24, pág. 286-295.
- Briones, M.M. (1996). Notas sobre la propiedad de la tierra entre los Mixes de Oaxaca. En: Marie Noelle Chamoux, Jesús Contreras. Editores. La gestión comunal de recursos. Economía y poder en las sociedades locales de España y América Latina. Instituto Catalán de Antropología. Barcelona, España.
- Burton, I. (1962). Types of agricultural occupance of flood plains in the United States. University of Chicago.

- Calvente, A.M. (2007). Resiliencia: un concepto clave para la sustentabilidad. Complejidad y sustentabilidad. UAISS-CS-200-003. Consultado en línea www.sustentabilidad.uai.edu.ar/pdf/cs/UAIS-CS-200-003%20-%20Resiliencia.pdf
- Cedeño, G.H. y Pérez, S.D.R. (2005). La legislación forestal y su efecto en la restauración en México. Oscar Sánchez. Coord. *Temas sobre restauración ecológica*. pág. 88-98. Instituto Nacional de Ecología.
- Chuvieco, E. (2000). Fundamentos de teledetección espacial. Madrid. Ediciones Rialp
- Colby, C.C. (1930). Piedmont plain agricultura in surthern California. En: W.D. Jones y D.S. Whinttlesey. A introduction to economic geography. Chicago.
- Cotler, H.; Fregoso, A. y José, Luis Damián. (2006). Caracterización de los sistemas de producción en la cuenca Lerma Chapala a escala regional. Dirección de Manejo de Cuencas Hídricas. Dirección General de Investigación de Ordenamiento ecológico y Conservación de ecosistemas. Instituto Nacional de Ecología
- Daltabuit, M. (1988). *Ecología humana en una comunidad de Morelos*. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Serie Antropología Física 92. Universidad Nacional Autónoma de México, pp144
- De la Mora, G. (2013). *Servicios ambientales y propiedad. Análisis sociológico de los procesos de apropiación de tierra, el agua y el bosque*. Plaza y Valdez
- Eidt, R.C. (1959) Aboriginal Chibcha settlement in Colombia. *Annals of the asociation of american geographers*. Vol. 49, pág. 374-391.
- Espejel, L. (SF). San Rafael: un pueblo y una empresa. Imágenes de su historia en el proceso de trabajo, 1890-1940.
- Espinoza, L.M. (2001). Enfoques disciplinarios en geomorfología. En: Tonatiuh Romero Contreras. Espacio Geográfico, pág. 99-120. Toluca, México. Colección de ciencias naturales y exactas. UAEM
- Evans, E.E. (1966). The ecology of peasant life in western europe. En: J. Parson. *Man's role in changing the face of the earth*, pág. 223.

- Fabila, M.G. y Fabila, M.M. (1958). Catálogo de los ejidos del Estado de México. Toluca, México.
- FAO. (1976). Las Fotografías aéreas y su interpretación. En: Cartografía de recursos marinos: un manual de introducción. Consultado 3-08-2014.
<http://www.fao.org/docrep/003/t0390s/t0390s08.htm>
- Fernández, C.F. (2006). Geografía Cultural 10. En Daniel Hernaux y Alicia Linón. *Tratado de Geografía Humana*, pág. 220-240. Antrhopos. UAM-Iztapalapa.
- Flórez, A. (2003). Colombia: evolución de sus relieves y modelados. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, Unibiblios.
- Forman, R. T. T. y Gordon, M. (1986): Landscape Ecology, Wiley, Chichester
- Gabriel, M.J. (2003). *Tipología socioeconómica de las actividades agrícolas. Una herramienta de síntesis para el ordenamiento ecológico*. México. INE-SEMARNAT.
- García, L.M. (1981). *Haciendas porfiristas en el Estado de México*. Toluca. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Geilfus, F. (2009). *80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación*. San José, Costa Rica. IICA. Octava impresión.
- Geertz, C. (1963). *Agricultural Involution. Processes of ecological change in indonesia*. Berkeley. University of California Press. Consultado <https://books.google.com.mx/books?id=Oytphyz8p10C&printsec=frontcover&hl=onepage&q&f=false>
- Gobierno del Estado de México (2000). *Atlas ecológico de la cuenca hidrográfica del río Lerma. Tomo V Industrial*.
- Gliessman, S.R. (2002) *Agroecología: Principios Ecológicos en Agricultura Sostenible*. Costa Rica. CATIE.
- Gómez, L. A. (1970). La fotografía aérea y los paisajes agrarios en el valle bajo de Júcar (Valencia). 94 Congreso Nacional de Sociedades Savantes. Roland Courtot (coord.). Abril de 1969

- González, J.A. (2013). *Isidro Candia. El reparto agrario en Tlaxcala*. Tlaxcala. Secretaria de Educación Pública.
- González, J.A. (2014). *Teoría del cambio cultural. Metodología de la evolución multilineal*. Traducción mecano escrita.
- González, S.O. (2007) Entre modelos y discursos: complejidad y antropología. En: *Anales de Antropología*. Vol. 41-1. Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Gregor, H. F. (1973). *Geografía de la Agricultura*. Barcelona. Biblioteca básica de geografía económica.
- Guye, L. (1976) Cinco haciendas mexicanas. Tres siglos de vida rural en San Luis Potosí (1600-1910). Reseña bibliográfica. El Colegio de México.
- Guzmán, U.X. (2003). *La Gavia. Una hacienda en el centro de México. Promotora La Gavia. México*
- Harris, M. (1997). *Caníbales y reyes. Alianza Editorial*.
- Hall, R.B. (1932). The Yamato basin Japan. *Annals of the association of americans geographers*. Vol. 22, pág. 252-264.
- Hudson, J.C. (1969) A location theory for rural settlement. *Annals of the Association of American Geographers*. Vol. 59: 365-381.
- Hunt, R.C. (1997) Sistema de riego por canales: tamaño del sistema y estructura de la autoridad. En: Tomas Martínez Saldaña y Jacinta Palerm Viqueira. *Antología sobre pequeño riego*. Vol. I. México. Colegio de Postgraduados.
- Ibarra, B.P. (1993). Una Propuesta metodológica para el estudio del paisaje integrado. *Geographicalia*. Vol. 30, pág. 229-242.
- Ibarra, G.M.V. (2011) Conformación del espacio social de los bosques del ejido del Rosario, Michoacán, 1938–2010. *Investigaciones Geográficas*. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, núm. 75, pág 75-87.

- Kerr, D. (1952). The physical basis of agriculture in British Columbia. *Economic Geography*. Vol. 28, pág. 229-29.
- Krueger, R.R. (1963). The physical basis of the orchard industries of British Columbia. *Geographical Bulletin*. Vol. 20, pág. 5-38.
- Leal, L. C. (2005). Presentación del Dossier sobre historia ambiental latinoamericana. *Historia crítica*. Julio-diciembre, pág. 5-11.
- Llambi, L.D. (2000). Los talleres internacional de investigación de la montaña: montaña regiones un sujeto de investigación. *Estudios de la Montaña y el Desarrollo*. Vol. 20, pág. 375-375. [http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741\(2000\)020\[0375:TIMRWM\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741(2000)020[0375:TIMRWM]2.0.CO;2)
- Longares, A.L.A. (2009). Cartografía evolutiva y secuencias de cambio de los ecosistemas de montaña en el área de estudio. En: Longares Aladén Luís Alberto. *Memoria técnica del programa de seguimiento de la biodiversidad en espacios de montaña cantábricos de la red natura 2000 mediante la aplicación de SIG; Análisis de la contribución de la ganadería extensiva a la biodiversidad*. Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio. Universidad de Zaragoza
- Lugo, H.J. (1989). *Diccionario geomorfológico*. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- MacGregor, D.R. (1957). Some Observations on the geographical significance of the slopes. *Geography*. Vol. 42, pág. 167- 173.
- Marschner, F.J. (1959). *Land use and its patterns in the United States*. Washinton D.C.
- Mather, R.A. (2000) Using Photomaps to support participatory processes of community forestry in the middle Hills of Nepal. *Mountain Research and Development*, 20(2):154-161. 2000. DOI:[http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741\(2000\)020\[0154:UPTSP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741(2000)020[0154:UPTSP]2.0.CO;2)
- Martínez, S.T. (2009) Documentos para la historia agrícola de México. *Revista de Geografía Agrícola*. Núm 42, enero-junio, pág 109-113. México. Universidad Autónoma Chapingo.

- Mendoza, M.E. y Bocco, G. (2008) La regionalización geomorfológica como base geográfica para el ordenamiento del territorio: una revisión bibliográfica. *Serie Varia* (5): 25-55. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Meléndez, D.S. (2002) La historia ambiental: aportes interdisciplinarios y balance crítico desde América Latina. *Cuadernos Digitales: Publicación electrónica en historia, archivística y estudios sociales*. Vol. 7. Núm. 9. Noviembre. Universidad de Costa Rica.
- Morláns, M.C. (2005) *Introducción a la ecología del paisaje*. Editorial científica Universitaria. Argentina. Universidad Nacional de Catamarca.
- Miranda 2006
- Montero, A. (2004). *Atlas arqueológico de la alta montaña mexicana*. México. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaria del Medio ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal.
- Montes de Oca, N.E. (2001) El reparto de tierras en el municipio de Toluca. *Documentos de Investigación*. Núm 59. Colegio Mexiquense de Cultura.
- Mora, P.H. y Jaramillo, E.C.M. (2003) Aproximación a la construcción de cartografía social a través de la Geomántica. *Revista Informática 11*. Enero-junio.
- Mooser F.; Montiel, A. y Zúñiga, A. (1996) *Nuevo mapa geológico de las cuencas de México, Toluca y Puebla*. México. Comisión Federal de Electricidad.
- Muñoz, C.A. (2012). *Guía Metodológica. Estudio del paisaje*. Instituto Cartográfico Valenciano. Consultado 23 de junio de 2014.
- Nieto, A.H. (SF) Antecedentes históricos de la propiedad en México. Conferencia impartida en la Facultad de Derecho, Universidad Autónoma de Morelos.
- Llambi, L.D. (2000) The International Mountain Regions A Research Subject?. *Mountain Research and Development* 20(4):375-375. 2000. doi: [http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741\(2000\)020\[0375:TIMRWM\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741(2000)020[0375:TIMRWM]2.0.CO;2)

- Ortiz, P.M.A. (1990). Perfiles Geomorfológicos Complejos. *Serie Varia*, núm. 12 México. Instituto de Geografía. UNAM.
- Pacheco, A.C.E. y Pozzobon, B. E.N. (2011). *Manual de ejercicios de laboratorio. Fotogramtería y fotointerpretación*. Venezuela. Colección de Textos Universitarios, Universidad de los Andes.
- Palomo, G.A.; Zamorano, J.J.; López, M.C.; Galvan, G.A.; Valerio, V.C.; Ortega, R. y Macías J.L. (2008). El arreglo morfoestructural de la Sierra de Cruces, México central. *Revista mexicana de ciencias geológicas*. Vol 25, núm. 1, pág. 158-178.
- Parsons, J. Bowen W.A. (1966) Ancient ridged fields of the San Jorge river floodplain, Columbia. *Geographical Review*. Vol. 56, pág. 317-343.
- Palerm, Á. (1967). Sistemas Agrícolas en Mesoamérica Contemporánea. En Comité Editorial de la Colección Jacinta Palerm Viqueira; M.O. Olvera Estrada y Patricia Torres Mejía. *Guía y lecturas para una primera práctica de campo*. 1992. México. Colección Cuadernos de Antropología
- Palerm, V.J. (2000). *Antologías sobre el pequeño riego. Vol 2, Organizaciones Autogestivas*. México. Colegio de Postgraduados.
- Peattie, R. (1931). Height limits of mountain economies. *Geographical review*. Vol. 21, pág. 415-428.
- Pérez, J.J. y Razz, R. (2009). La teoría general de los sistemas y su aplicación en el estudio de la seguridad agroalimentaria. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*. Vol. XV, Núm. 3, Septiembre-Diciembre, pág. 486-498.
- Priego, A.; Bocco, G.; Mendoza, M. y Garrido A. (2008). *Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje. Fundamentos y Métodos*. Morelia, México.
- Quezada, A. (2010). Sistemas complejos y comportamiento humano. *Polis*. Núm 25. pág. 2-7.
- Raufflet, E. (2005). *Las paradojas del manejo Forestal, La experiencia de Tlalmanalco*. México. UAM-Iztapalapa. Plaza y Valdez.

- Rappaport, R. A. (1983) *Cerdos para los antepasados. El ritual de ecología de un pueblo en Nueva Guinea*. España. Siglo XXI.
- Reyes, G.V. (2009) Conocimiento tradicional para la conservación: dinámicas y conflictos. En: *Papeles*, núm. 107, año 2009, pág. 39-55.
- Reynoso, C. (2006). *Complejidad y caos: una exploración antropológica*. Universidad de Buenos Aires, Argentina. Consultado 9 de mayo de 2015.
- Sauer, C.O. (2006) Morfología del Paisaje. *Polis revista de la Universidad Bolivariana*, año/Vol. 5. Número 015. Santiago de Chile.
- Sartorius, C.C. (1991) México paisajes y bosquejos populares. México y los mexicanos. Centro de estudios de historia de México CONDUMEX CHIMASLISTAC. Ciudad de México.
- Sánchez, G.A.; López, M.L. y Vibrans, H. (2006) Composición y patrones de distribución geográfica de la flora del bosque de oyamel del cerro Tláloc, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. Diciembre, Núm 079, pág. 67-78. Distrito Federal
- Semo, E. (1988) Hacendados Campesinos y Rancheros. En: Enrique Semo Coordinador del Tomo I. *Historia de la cuestión Agraria Mexicana el siglo de la Hacienda, 1800-1900*. Siglo XIX. México. Centro de Estudios Históricos del Agrarismo en México.
- Servicio Geológico Mexicano. (2016) Los volcanes de México. <http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/riesgos/vulcanismo/volcanes-de-mexico>
- Silva, B. A. (2013). *El desarrollo industrial de una fábrica de papel: la compañía papelera San Rafael y anexas S.A. (1894-1919)*. Maestría en Historia. Universidad Autónoma Metropolitana. Postgrado en Ciencias Sociales y Humanidades.
- Spradley, J.P. y McCurdy D.W. (1989). *Anthropology: the cultural perspective*. Waveland.
- Steward, J. (1949). Causalidad cultural y ley: una formulación tentativa acerca del desarrollo de las civilizaciones antiguas. En: *Cuadernos de Antropología Social y Etnografía 4*. Madrid, España, 1973.
- Steward, J. (1955). *Theory of culture change*. Urbana, University of Illinois, Press.

- Steward, J. (2014). *Teoría del cambio cultural. Metodología de la evolución multilineal. Clásicos y Contemporáneos en Antropología*. México. UIA, CIESAS, UAM.
- Tomé, M.P. (2005) Ecología cultural y antropología económica. *Relaciones*. Primavera, año Vol. XXVI, número 102, pág. 20-59. Zamora, México. Colegio de Michoacán.
- Torbert, E.N. (1936). Specialized commercial agricultura of the northern Santa Clara Valley. *Geographical Review*. Vol. 26, pág. 247-263.
- Tortero, V.A. (1996). Historia agraria y medio ambiente en México: estado de la cuestión. *Noticiario de Historia Agraria*. Núm. 11, pág. 151-178. SEHA.
- Trewartha, G.T. (1932). The prairie du terrace: geography confluence site. *Annals of the association of american geographers*. Vol. 22, pág. 119-158.
- Varela, L.F. (2008). La alta montaña del norte de los Andes: el páramo, un ecosistema antropogénico. *Pirineos*. Núm. 163, pág. 83-95. JACA. ISSN 0373-2568.
- Vargas, S. (2002) Agua y agricultura: paradojas de la gestión descentralizada de la gran irrigación. *Estudios Agrarios*. Núm. 20 mayo – agosto. México.
- Velasco, O.J.J. (2002) *Subsistencia campesina y desarrollo en el región monarca*. Universidad Autónoma del Estado de México. Colección Ciencias Sociales, Serie Antropología.
- Velázquez, G. G. (1990) La tragedia del Estado de México. *Apuntes para la Historia forestal del Estado de México*. Metepec, PROBOSQUE.
- Velázquez, A.; Mas, J.F., Díaz, G.J.R.; Mayorga, S.R.; Alcántara, P.C.; Castro R. Fernández, T.; Bocco, G.; Ezcurra, E. y Palacio, J.L. (2002) Patrones y tasas de cambio de uso de suelo en México. *Gaceta Ecológica*. México. INE-SEMARNAT.
- Warman, A. (2003). La reforma agraria mexicana: una visión de largo plazo. FAO.
- Weir, T.R. (1964) Renching in the southern interior of British Columbia. *Memori 4, Geographical Branch, Mines and Technical Suverys*. Ottawa.
- Wilken, G. C. (1969). Drained-Field agricultura: an intensive farming system in Tlaxcala, México. *geographical review*. Vol. 59, pág. 215-241.

Yarza, D.E. (2003). Los volcanes del sistema volcánico transversal. *Investigaciones Geográficas*. Vol. 50 221-234. Consultado 5 de enero de 2015. www.scielo.org.php?scrip=sciarttex&pid=S0188-46112003000100018&Ing=es&tIng

Otras fuentes y documentos consultados

DOF-8-11-1935. Decreto de Parque Nacional Iztaccihualt- Popocatepetl. Viernes 8 de Noviembre de 1935.

DOF-25-01-1936. Declaratoria de Parque Nacional Nevado de Toluca 15 de enero de 1936. Sábado 25 de enero 1936.

DOF-19-02-1937. Modificación al Decreto de Creación de parque Nacional Nevado de Toluca del 15 de enero de 1936. Viernes 19 de febrero de 1937.

DOF-13-03-1937. Parque Nacional los terrenos de la Hacienda Zoquiapan y anexas.

DOF-26-02-1992. Ley Agraria

DOF-13_12_1996. Ley general del Equilibrio Ecológico y protección al ambiente

DOF 1-10-2013. Reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones a la categoría de Parque Nacional Nevado de Toluca.

Ley Forestal 1926. Biblioteca Jurídica. UNAM

Ley Forestal 1943. Biblioteca Jurídica. UNAM

Ley Forestal 1948. Biblioteca Jurídica. UNAM

Ley Forestal 1960. Biblioteca Jurídica. UNAM

Ley Forestal 1986. Biblioteca Jurídica. UNAM

Ley Forestal 1997. Biblioteca Jurídica. UNAM

Gaceta de Gobierno. Martes 8 de enero 1980. Declaratoria del Parque Estatal denominado "Parque Ecológico Turístico y Recreativo Zempoala-La Bufo, que se denomina Parque Otomí Mexica del Estado de México".

Gaceta de Gobierno. Miércoles 13 de octubre 2004. Declaratoria del Parque Estatal denominado "Parque Santuario del Agua y Forestal Manantiales cascada diamantes".

Anexo Productos de Investigación

ISSN 1880-019X

PERSPECTIVAS LATINOAMERICANAS

NÚMERO 11

AÑO 2014

Sistemas agrícolas en orografías complejas: las terrazas de Tlaxcala Alba González Jácome	1
Una mirada a la Puebla de los Ángeles en los siglos XVI y XVII Carlos Arturo Giordano Sánchez Verín	31
Los talleres familiares y el tianguis de Chiconcuac, México: un sistema económico sustantivo Jesús Sales Colín y Tomas Martínez Saldaña	42
Uso y manejo de recursos naturales en los procesos agrícolas de una comunidad del subtrópico mexicano, Progreso Hidalgo, México José Isabel Juan Pérez	58
Historia y geografía de la alta montaña del Estado de México Noé Antonio Aguirre González, Alba González Jácome, Ángel Endara Agramont y Gabino Nava Bernal	69
¿Un plano Chimú en Huanchaco: iglesia y cementerio? Percy Valladares Huamanchumo	81
Nuevos movimientos sociales y discurso étnico en Huancavelica Rommel Plasencia Soto	99
Estrategias de subsistencia en tres sociedades rurales de México Sergio Moctezuma Pérez y Verónica Murguía Salas	112
Dos rones: un estudio acerca de la difusión del cañazo en la Sierra del Perú Yoshifumi Onuki	127
Estudios sobre agricultura y conocimiento tradicional en México José Manuel Pérez Sánchez, Juan Jesús Velasco Orozco y Laura Reyes Montes	144
Memoria colectiva de jóvenes de la violencia política Huancavelica Juan Solano Sáez	157

Centro de Estudios Latinoamericanos

Universidad Nanzan, Nagoya, JAPÓN

Artículo 1: Historia y Geografía de la Alta Montaña del Estado de México

Noé Antonio Aguirre González ¹

Alba González Jácome ²

Ángel Endara Agramont ¹

Gabino Nava Bernal ¹

Introducción

El estudio de la historia ligado a la geografía tiene un aporte de síntesis, que permite entender las relaciones espaciales actuales de los territorios objeto de estudio. Para entender estas relaciones Radding (2010) comenta que las historias ambientales se concentran en temas tecnológicos enfocados a logros colectivos en sistemas de riego y zonas de pastoreo así como a los modelos de asentamiento ampliamente diferenciado. Por otra parte las aproximaciones ecológicas a los relatos de encuentros coloniales, sitúan estas historias en la trama de múltiples relaciones entre sociedades humanas desiguales y los ambientes que estas transforman o manejan como paisajes culturales.

La historiografía mexicana sobre estudios del ambiente y su relación con la sociedad y su cultura se inició a mediados del siglo pasado, ubicando el interés inicial por los temas ambientales en las tradiciones mesoamericanas de la antropología. Ángel Palerm (1972 [original 1957], 1973) y sus entonces estudiantes, por orden alfabético, como Alba González Jácome (1987, 1999, 2004, 2008, 2011), Tomás Martínez Saldaña (2009, 2013) y Teresa Rojas Rabiela (1974, 1995) iniciaron investigaciones de lo que ahora conocemos como Historia Ambiental. Más tarde, los historiadores Bernardo García Martínez (1987, 1999), Elionor Melville (1994) y Aríj Ouwel (1996) ilustran la convergencia de las disciplinas, centradas en el estudio de las ecologías campesinas con respecto a los caseríos y paisajes agrarios de México. Los geógrafos Alfred Siemens (1998) y Andrew Sluyter (2002), han contribuido con estudios históricos y geográficos de las zonas pantanosas y humedales en Veracruz Central; Jonathan Amith (2005) elaboró una geografía cultural diversa y detallada sobre la parte central de Guerrero (Radding 2010: 308).

Otros estudios se han enfocados al resultado de la reforma agraria, promovida por el Estado mexicano entre 1917 y 1984, en la que se entregan los territorios de bosques y selvas para que sean usufructuados por los ejidos y comunidades en tipo de propiedad colectiva. Un ejemplo de estos estudios es el de Madrid *et al.* (2009) que parten del análisis de la información cartográfica disponible sobre la división política, la cobertura terrestre y el número de núcleos agrarios, realizan un análisis con el propósito de calcular, por entidad federativa la superficie de forestal y su proporción de propiedad social; es decir, que cantidad de la superficie nacional se encuentra bajo el esquema de ejidos y comunidades. Otros estudios están enfocados a la ocupación del sistema de las haciendas principalmente a los modelos de explotación que estas realizaban sobre los territorios que ocupaban.

Carreto (2009) utilizando a la geografía histórica como método de análisis espacial, puede establecer las relaciones de tiempo y espacio, con el cual explica las transformaciones socioespaciales de los sistemas agrarios en las haciendas de la cuenca Alta del Río Lerma. Dicho autor centra su investigación en los sistemas de producción territorial de cultivos, explotación forestal y ganadero. Sin realizar las reconstrucciones espaciales de las ocupaciones que tenían las haciendas en estos territorios. Existen investigaciones desde el campo de la geografía que se han dedicado al estudio de los cambios en el uso del suelo, a partir de técnicas cartográficas con mapas sobre su uso en la década de los 1970. Al respecto Maass (2006), realiza entre otras aplicaciones, un estudio sobre el cambio en el uso del suelo, de 1972 a 2000, a partir de criterios de reclasificación y de una división de la cobertura forestal en densos, semidensos y fragmentados, incluyendo la cobertura agrícola y otros usos no forestales Para la investigación sobre la Alta Montaña del Estado de México (AMEM), el espacio que esta ocupa

se dividió en tres regiones: (1) Región Nevado de Toluca, que comprende 10 Municipios (Almoya de Juárez, Amanalco, Calimaya, Coatepec Harinas, Temascaltepec, Tenango del Valle, Toluca, Villa Guerrero, Villa Victoria, Zinacantepec; (2) Región Sierra de las Cruces, que comprende 14 Municipios (Huixquilucan, Isidro Fabela, Jilotzingo, Jiquipilco, Lerma, Naucalpan, Ocoyoacac, Ocuilan, Otzolotepec, Temoaya, Tianguistenco, Villa del Carbón, Xalatlaco y Xonacatlán); y (3) Región Izta-Popo-Zoquiapan con ocho Municipios (Amecameca, Atlautla, Chalco, Ecatingo, Ixtapaluca, Tepetlaoxtoc, Texcoco y Tlalmanalco).

Fotografía 1



Mapa 1



Material y método

El análisis de la historia y geografía de la Alta Montaña, partió de una regionalización, con base a dos variables: sobreponer la cota 3000 msnm a los límites de los ejidos y comunidades del Estado de México, con esto se determinan las regiones de AMEM. Con las dos variables se

conforman tres regiones principales: Región Nevado de Toluca; Región Sierra de las Cruces y la Región Iztac-Popo-Zoquiapan. La recopilación de información histórica de los ejidos y comunidades de Alta Montaña, consistió en la paleografía de documentos históricos del fondo documental de la Comisión Agraria Mixta (CAM), dentro del Archivo Histórico del Estado de México. Con una revisión total de 532 volúmenes, 4 mil 357 expedientes. Para complementar los resultados paleográficos se consulta el libro *Catálogo de los Ejidos del Estado de México*. A partir de estas revisiones, se construyó la base de datos histórica con la siguiente estructura: (1) tipos de propiedad: cuya finalidad es conocer a que hacienda pertenecían los ejidos recién dotados; (2) las superficies de dotación: para conocer la extensión de los ejidos recién dotados, hasta la década de 1950; y (3) el uso histórico del suelo. Esta estructura de la base de datos puso especial énfasis en las tres variables de selección de tipos de superficie: agrícola, forestal y pastizales.

Para las reconstrucción de la ocupación de las haciendas se utilizaron los datos de (1) tipos de propiedad y (2) superficies dotadas, para crear una base cartográfica en Arcgis 10.1, con el objetivo de realizar el análisis en la unión de los polígonos de los límites ejidales, de acuerdo con las haciendas de cuyas tierras fueron dotados. La base de datos históricos permitió caracterizar las superficies de uso del suelo en las tres variables de selección por región de estudio. Según la naturaleza de los datos paleografiados la variable agrícola: se compone de agricultura de riego y agricultura de temporal; la variable forestal: se compone de bosque y bosque explotado y la variable pastizales: se compone de pastizal y agostadero.

Para el segundo apartado: Antecedentes del Deterioro Ambiental, nos referiremos al uso de los recursos naturales realizado por las haciendas, los ranchos y las empresas industriales, que tenían ocupación en la AMEM. Para lograr esta interpretación histórica del paisaje se recopila información sobre la historia ambiental de las tres regiones, con especial interés en las dinámicas de explotación de los recursos naturales. El corte histórico del cual se partió incluye las últimas dos décadas del siglo XIX y las tres primeras décadas del siglo XX; es decir, el Porfiriato, la etapa de revolución (1910-1921) y los primeros años de México posrevolucionario.

Resultados

Actualmente, el concepto de Alta Montaña para el Estado de México (AMEM), se encuentra limitado a un criterio de altitud y solamente incluye los límites de ejidos y comunidades, sin tomar en cuenta otras características que podrían acotar esta definición, como son, por ejemplo, las relaciones entre las haciendas y su contexto histórico, social y cultural en cada momento. Estas variables sin lugar a duda deberán estar en estrecha relación con las actividades (de explotación, manejo y conservación) que se desarrollan por arriba de la cota de los 3000 msnm, además de las características ambientales y físico geográficas. La inclusión de componentes sociales y culturales se encuentra aun en estado incipiente.

La ocupación de las haciendas de la alta montaña en el Estado de México

La ocupación de las haciendas de la AMEM, utiliza los datos de dotación hasta la década de 1950 (corte histórico) y para fines de reconstrucción espacial, como se indicó anteriormente, la AMEM quedó dividida en tres regiones: (1) región Nevado de Toluca, se reconstruyeron los límites de 19 haciendas; (2) región Sierra de las Cruces, en esta región la reconstrucción permitió ubicadas 13 haciendas y (3) región Iztac-Popo-Zoquiapan con 15 haciendas, la tabla 1 muestra el total de las haciendas sus superficies totales y el número de ejidos dentro del contexto de la AMEM.

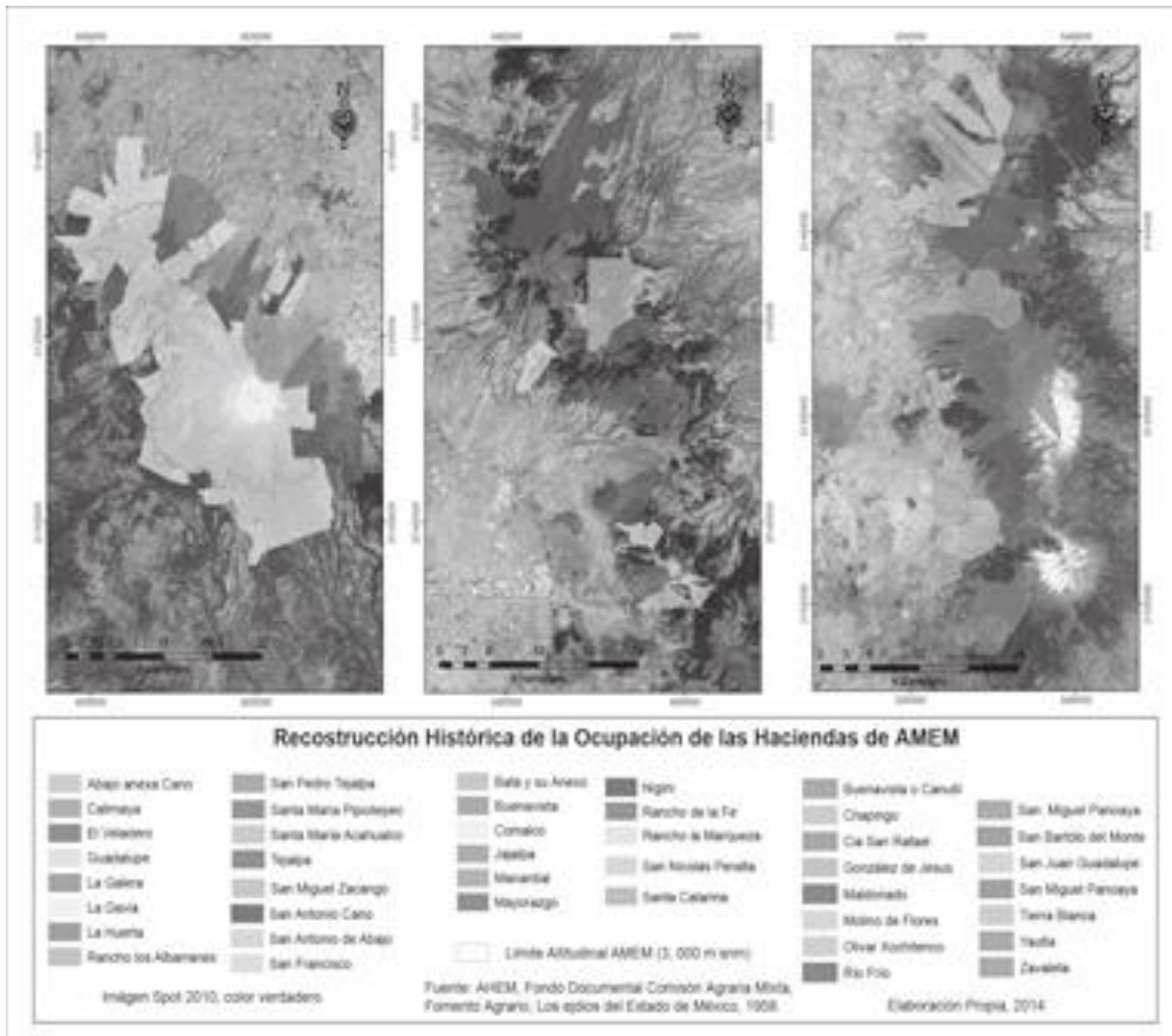
Tabla 1				
Haciendas de la AMEM				
Región	Número de haciendas	Número de Ejidos dotados	Superficie Afectada (ha.)	Superficie Cota 3000 n snm
Nevado de Toluca	19	84	91,385	53, 912
Sierra de las Cruces	13	22	35,661	25, 375
Iztac-Popo-Zoquiapan	15	51	65,818	61, 868
Total	47	157	192, 864	142, 016

Fuente: Construcción con base a documentos paleografías del AHM, fondo documental Comisión Agraria Mixta

Esta relación entre el número de haciendas y los ejidos dotados, corresponde al número de dotaciones y no al número de ejidos, ya que un mismo ejido puede tener dos o más dotaciones dentro de la misma región. Estas dotaciones fueron recibidas en distintos momentos, como resultado de las peticiones de los pueblos. La superficie total representada en la columna de superficie afectada corresponde a las superficies completas realizadas hasta la década de 1950, donde los territorios de las haciendas se ubican dentro y fuera de las regiones; es decir, por debajo de la variable de altitud (3000 msnm), debido a que las dotaciones no tenían una demarcación establecida por algún rango altitudinal. Estas dotaciones corresponden al número de pueblos que las solicitaban, al número de solicitantes en cada comunidad y a la disponibilidad de tierras susceptibles a ser repartidas de las haciendas.

Para obtener la superficie total por región, se estableció inicialmente, un corte con el polígono de la cota 3000 msnm. La reconstrucción espacial para la ocupación de las haciendas muestra su conformación según sus límites territoriales. En este mapa se ubican los territorios de las haciendas y sus superficies; además se muestra el corte realizado con el polígono de la cota 3000 msnm. La reconstrucción histórica de los procesos de solicitud, dotaciones y repartos completan esta situación inicial. Esta información cotejada, comparada y analizada brinda una visión primera de la situación que guardaban los paisajes agroforestales de las regiones, antes de que los pobladores iniciaran una serie de transformaciones, mismas que fueron generadas por las situaciones de uso, manejo y explotación de los bosques, aguas y, en general, aquellos componentes de estos sistemas que fueron percibidos como recursos por ellos.

Figura 1
Resultado espacial y georreferenciado de la reconstrucción histórica de las haciendas para las tres regiones.



La alta montaña en el Estado de México ha sido un área manejada y explotada por las haciendas, fenómeno que ocurre hasta el reparto agrario. Sus tierras eran utilizadas para el pastoreo de ovejas y la obtención de productos como madera, leña, carbón, resinas, o de zacatón para su venta a Alemania. Estas zonas no se ocupaban todo el año, su uso y explotación era estacional. En las distribuciones de las haciendas en la AMEM, es importante destacar que la hacienda La Gavia, ubicada dentro de la región Nevado de Toluca, tuvo un total de 29 afectaciones, lo cual corresponde a una superficie ocupación del 62.6% para la región Nevado de Toluca. En la región Sierra de las Cruces la hacienda con mayor ocupación territorial fue la de Nigini, con un porcentaje del 32.95%.

Esta hacienda no tiene el mayor número de ejidos dotados, pero si tuvo una mayor extensión de afectación. Para la región del Iztac-Popo-Zoquiapan, la hacienda Zavaleta es la que tiene una mayor superficie de ocupación con 16.9% del total regional. Es importante resaltar que las haciendas en la AMEM, tienen un comportamiento diferente en cada una de las tres regiones, como se muestra en la estructura de ocupación territorial:

Tabla 2
Relación de Ocupación de las haciendas de la AMEM

Región	Superficie Cota 3000 msnm	% AMEM	Superficie Limite AMEM	% Ocupación
Nevado de Toluca	53, 912	37.96	53, 912	100
Sierra de las Cruces	25, 375	17.86	65, 846	38.53
Iztac-Popo-Zoquiapan	61, 868	43.56	53,855	87.04

Fuente:
Construcción con base en documentos paleografiados, del AHM, fondo documental Comisión Agraria Mixta.

La tabla 2 y la figura 1, muestran una relación de ocupación al interior de cada una de las regiones. Para la región Nevado de Toluca, la ocupación corresponde al 100%; para la región de sierra de las Cruces, su porcentaje de ocupación corresponde al 38.53%, por lo tanto el 61.47% corresponde a otro tipo de propiedad, estos territorios no fueron localizados con el trabajo paleografía en archivo y no se tienen los polígonos de los núcleos agrarios. Para la región Iztac-Popo-Zoquiapan con 87.04%, de superficie de ocupación y 12% sin información disponible para el momento o etapa, en que se desarrolla la investigación en la que se basa este artículo.

El uso del suelo de las haciendas de la AMEM

El estudio del uso del suelo de la AMEM, parte de la identificación de las tres variables de selección que son la agricultura, forestal y los pastizales. De acuerdo a los datos obtenidos en las fuentes históricas fue necesario identificar los criterios establecidos y agrupar a las variables de selección. La tabla 3 muestra a la agricultura con dos condiciones, una es para la agricultura de riego y otra que corresponde a la agricultura de temporal. La variable forestal presenta dos condiciones bosques y bosques explotados. Para la variable de pastizal, se agrupan las condiciones de pastizal y agostadero. Hay que destacar que para el momento del reparto agrario la mayoría de las superficies ya estaban siendo explotadas bajo las variables seleccionadas, como se muestra en la tabla 3. Con esto se establece que muchos de los ejidos reciben sus dotaciones bajo modelos de uso, manejo y explotación establecidos por las haciendas. Para esa época ya existían un total de 15 mil 542 Ha dedicadas a la agricultura; 19 mil 566 hectáreas corresponden al bosque en explotación y 4 mil 102 hectáreas de bosque ya explotado; para los pastizales existían 3 mil 036 hectáreas y 4 mil 943 hectáreas eran zonas de agostadero. Si bien estos datos no se pueden mostrar geográficamente, dan una idea de las condiciones de uso, manejo y explotación de los recursos naturales en la AMEM, para la década de 1950. De esta reconstrucción del uso del suelo podemos interpretar el manejo hidrológico, para propiciar las condiciones de agricultura de riego; de explotación de recursos forestales por partes de industriales para la fabricación de papel y celulosa y el aprovechamiento de las zonas de pastizales convertidas en agostaderos para la cría de ganado bovino y ovino principalmente.

Tabla 3
Uso del Suelo en las Haciendas de la Alta Montaña del Estado de México

Región	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES		TOTALES
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero	
Nevado de Toluca	3, 196	7, 289	2, 677	1, 116	927	4, 053	12, 126
Sierra de las Cruces	60	2, 775	1, 584	2, 936	1, 097	805	10, 290
Iztac-Popo-Zoquiapan	0	2, 226	2, 881	0	1, 012	85	6, 204
Totales	3, 256	12, 290	7, 142	4, 052	3, 036	4, 943	28, 620

Fuente: AHEM; Catálogo de los Ejidos del Estado de México, 1958. Aguirre 2014.

Antecedentes del deterioro ambiental

Desde el punto de vista de la historia ambiental, existe una reconstrucción que remonta los efectos de la deforestación desde tiempo prehispánico, donde se muestra que los recursos forestales han sido explotados y sus consecuencias han sido casi irreversibles¹. En realidad como lo dice Tortolero Villaseñor (1996), este proceso existía desde el siglo XIX, cuando el Ministerio de Fomento expresaba su preocupación ante la tala de bosques y las afectaciones que causaría a la salubridad pública, pero no establece una política suficientemente sólida para detener la tala. Los empresarios denuncian la utilización de los espacios deforestados para la agricultura de los pueblos; mientras que estos últimos (los pueblos) se quejan del comercio de maderas finas y de la tala de bosques llevadas a cabo por los ávidos empresarios.

Los estudios sobre la explotación y manejo del recurso forestal se presentan de acuerdo a las tres regiones de estudio. La naturaleza de la información no permite generar un esquema estricto de datos, pero si hacer comparaciones y poner de relevancia la explotación que se hacía por parte de las haciendas y los industriales. La explotación y manejo que se venía realizando la hacienda la Gavia en la región Nevado de Toluca, impacta sobre las tres variables (agrícola, forestal y pecuarios); tal como lo menciona Velázquez (1990), el sistema hacendario, introdujo numerosas cabezas de ganado y cultivos comerciales convirtiendo las tierras de vocación forestal en praderas de forraje y terrenos agrícolas. Esta es una de las principales evidencias del cambio de uso del suelo y explotación de los recursos naturales en la Alta Montaña para la Región del Nevado de Toluca.

Al respecto, a principios del siglo XX, tenemos las concesiones dadas a las empresas *The Suchi Tiember Company* y la Forestal Mexicana, quienes fueron las encargadas de convertir grandes áreas forestales en terrenos agrícolas, las cuales fueron explotadas comercialmente de una manera indiscriminada, entre las décadas de 1910 a 1935 (Velasco 2002). Lo anterior muestra que en la AMEM, el deterioro de los recursos forestales no inicia a partir del proceso de dotación, sino que es anterior a las últimas dos décadas del siglo XIX y principios del XX; sin embargo, ahora se exige a las comunidades a recuperar los recursos de los cuales ellos no han hecho explotación intensiva. Vargas (1997) hace referencia de los bosques del Parque Nacional Izta-Popo:

Los bosques que forman parte del parque nacional Izta-popo, así como las inmediaciones colindantes, a pesar de los esfuerzos realizados por el Servicio Oficial Forestal, tienen condiciones de abandono que le son altamente perjudiciales, ya que las explotaciones clandestinas, principalmente las realizadas por los **campesinos indigentes** en la elaboración de maderas labradas con hacha; los efectos de frecuentes incendios; el pastoreo no controlado, las plagas y enfermedades de la vegetación forestal, originan

Al respecto, a principios del siglo XX, tenemos las concesiones dadas a las empresas *The Suchi Tiember Company* y la Forestal Mexicana, quienes fueron las encargadas de convertir grandes áreas forestales en terrenos agrícolas, las cuales fueron explotadas comercialmente de una manera indiscriminada, entre las décadas de 1910 a 1935 (Velasco 2002). Lo anterior muestra que en la AMEM, el deterioro de los recursos forestales no inicia a partir del proceso de dotación, sino que es anterior a las últimas dos décadas del siglo XIX y principios del XX; sin embargo, ahora se exige a las comunidades a recuperar los recursos de los cuales ellos no han hecho explotación intensiva. Vargas (1997) hace referencia de los bosques del Parque Nacional Izta-Popo:

Los bosques que forman parte del parque nacional Izta-popo, así como las inmediaciones colindantes, a pesar de los esfuerzos realizados por el Servicio Oficial Forestal, tienen condiciones de abandono que le son altamente perjudiciales, ya que las explotaciones clandestinas, principalmente las realizadas por los *campesinos indigentes* en la elaboración de maderas labradas con hacha; los efectos de frecuentes incendios; el pastoreo no controlado, las plagas y enfermedades de la vegetación forestal, originan anualmente pérdidas de volúmenes maderables superiores a las cantidades de madera que normalmente requieren las fábricas de papel de San Rafael y Anexas para su normal abasto (Vargas 1997: 28).

Esta es una visión sin el contexto histórico, ya que la explotación forestal tiene sus antecedentes desde el Porfiriato. Aun cuando esta ampliamente documentado que la explotación intensiva que realizaba la fábrica de papel de san Rafael sobrepasa los volúmenes de explotación: Como ejemplo de esta situación es lo que observamos en los bosques contiguos a la Fábrica de papel San Rafael, en las fotografías de principio de siglo XX, observamos prácticamente a la fábrica enclavada en el ambiente boscoso, mientras que en fotografías posteriores, hacia los 1940 la situación es muy distinta; donde se muestra una disminución de la cobertura forestal (Fotografía 2). Es decir que en solo 10 años la distribución de papel procedente de la fábrica se multiplica por cuatro, trayendo aparejados un aumento en la producción a costa de un asalto a los bosques [...] ya que esta fábrica obtiene el monopolio para abastecer a los periódicos que circulan en México, esto generó una ofensiva sobre los bosques, que incide en la afectación del ecosistema de pino-encino [...] (Tortolero Villaseñor 1996: 168).

Fotografía 2



Para evidenciar el uso de los recursos hídricos en la alta montaña, existe un caso que resulta de especial interés, pues este no solo hace uso y explotación del recurso forestal, ya que además genera todo un sistema de infraestructura para explotar los recursos hídricos de la región del Iztapopo.

Este es el caso de la fábrica de papel de San Rafael, que aprovechaba las aguas del río Tlalmanalco y los veneros de la Sierra Nevada, con ellos se constituye un complejo sistema de canales que recogía de los ojos o arroyos el agua y [construye] cajas recolectoras para tiempos de secas, además de instalar turbinas y generadores en cinco caídas de agua. Para 1930, contaba con 18 Km. de canales y cinco cajas recolectoras con capacidad para almacenar más de 9 millones de litros de agua, originando una disputa con los pueblos [aguas debajo de la fábrica] que se quejaban por la falta del líquido y su contaminación industrial. Sin embargo, el pleito se resuelve con la intervención directa de Porfirio Díaz en 1887, lo cual muestra como la élite comercial-financiera industrial se había convertido por sus estrechas ligas con el aparato político porfirista, en el Estado mismo (Tortolero Villaseñor 1996: 163).

Algunos resultados

Los estudios paleográficos permiten generar información de fuentes primarias las cuales, al establecer sus relaciones espaciales permiten reconstruir las ocupaciones de las haciendas, a pesar de no contar con la cartografía de esa época. El concepto de alta montaña se encuentra en estos momentos en búsqueda de una re-definición. Se parte de una primera idea que deberá establecer las relaciones entre el compendio de los datos históricos, el estudio de los sistemas agrícolas y su relación con las características ambientales, tomando en cuenta el criterio de altitud, mismo que dependerá de las condiciones topográficas de los sistemas montañosos específicos.

Los datos de las superficies de las haciendas deberán ser contrastados con datos actuales de explotación de recursos naturales para establecer las condiciones reales de deterioro o conservación de la alta montaña; sin embargo, se demuestra que las superficies que han sido entregadas a los ejidos y comunidades ya tenían establecidos los modelos de explotación, correspondientes a las variables de selección, con los datos mostrados en la tabla 2, la cual se construyó a partir de las fuentes históricas.

Al contrastar la información de la reconstrucción de las fuentes históricas, para la región del Nevado de Toluca y la obtenida por Mass *et al.* (2006), este último reporta una superficie agrícola de 8 mil 346.34 Ha. (agricultura de riego y temporal) para la década de los 1970; sin embargo, en la década de 1950, la superficie fue de 10 mil 845 Ha. con esto se destacan dos puntos: (1) para la década del levantamiento de la carta de uso del suelo de 1972, existieron terrenos de cultivo que no fueron sembrados, con lo cual estas superficies pudieran haber entrado a la categoría de otros usos (según la clasificación hecha por los autores); (2) la pérdida de la cobertura forestal no ha sido promovida por el avance de la frontera agrícola, por lo menos de principios a mediados del siglo XX, pues existe un decremento de la superficie agrícola de 2 mil 549 Ha. Sin embargo los materiales relativos a las zonas de pastoreo, al encontrarse agrupadas dentro de la categoría de otros usos, no permitieron establecer una comparación.

Para establecer las relaciones evolutivas del uso del suelo, se deberán contrastar con las fuentes existentes con cartografía oficial (INEGI), la cual tiene cartas de uso del suelo desde 1972 (SPP). Con lo que se podrán establecer las relaciones evolutivas del uso del suelo para las tres regiones de la AMEM. La información relativa a los antecedentes del deterioro ambiental, muestran que las condiciones de explotación tienen por lo menos 70 años (hasta el primer cortes histórico aquí presentado), donde el interés se ha enfocado a las pérdidas de las superficies forestales.

Adicionalmente, es evidente que los bosques de la AMEM, no solo han sido explotados por los habitantes de los ejidos y comunidades a los cuales pertenecen, sino por modelos de explotación forestal que han sido impuestos por el Estado, mismos que deberán ser vistos en conjunto, para que puedan remitirse al estudio de procesos de larga duración.

Investigaciones en diferentes regiones forestales de México, han documentado el enorme deterioro forestal que propició el esquema de concesiones forestales a empresas particulares desarrollado entre 1940 y 1980. Las empresas madereras y papeleras que habían sido beneficiadas por dichas concesiones gubernamentales para la explotación de los bosques en terrenos de propiedad colectiva (Madrid *et al.* 2009:187; Tortolero Villaseñor 1994). De acuerdo con estudios de la deforestación en México, las áreas más afectadas han sido las tropicales y pocos estudios hay acerca de los bosques de alta montaña, por lo que consideramos que este tipo de investigaciones pueden incrementar el conocimiento de estos procesos y, a largo plazo, permitir aplicaciones que reduzcan los deterioros ambientales, la pérdida de biodiversidad y la contaminación.

Conclusiones

Se debe destacar que los estudios diacrónicos, permiten entender las configuraciones históricas y formas de explotación, lo que da pauta para poder entender las nuevas dinámicas respecto a las condiciones actuales de los recursos naturales y los cambios de uso del suelo. La explotación de los recursos naturales generó conflictos entre los industriales y los poseedores de los bienes comunales, sobre todo en el uso y aprovechamiento de los recursos forestales y de agua, con esto se identificó la evolución histórica de la explotación y manejo de los recursos naturales y las dinámicas en la AMEM. Las reconstrucciones históricas de la ocupación de las haciendas en la AMEM, permitieron conocer su ubicación espacial y el uso de sus recursos naturales, en relación directa con las variables de estudio.

Como se demostró en las tres regiones de estudio, existe una explotación de recursos forestales, incluso antes de los procesos de dotación, con impactos severos en el paisaje forestal, principalmente debido al cambio en el uso del suelo, fomentado en gran medida por las políticas y apoyos a los industriales y concesiones de explotación estatal y federal, que se incrementan a partir de las reformas liberales que desamortizan la propiedad de la alta montaña, y se observa la explotación industrial sobre los bosques que dejó una marca imbronta en el paisaje. Queda por integrar al estudio, información sobre el deterioro de los bosques en la Sierra de las Cruces, pero esta parte sigue en proceso, por lo que los resultados aquí presentados son aun parciales.

Bibliografía

Carreto, B F.

2009. "El sistema agrario de las haciendas en la cuenca Alta del Río Lerma, Estado de México, un análisis histórico territorial". En: *Espacio y Desarrollo* (21), 77-97.

González Jácome, Alba

1987. *Memoriales del Obispo de Tlaxcala. Un Recorrido por el Centro de México a Principios del Siglo XVII*. México: Secretaría de Educación Pública (SEP), Colección Quinto Centenario, 1987. Hay edición de 2013.

González Jácome, Alba

2004. *Cultura y Agricultura: Transformaciones en el agro mexicano*. México: Universidad Iberoamericana AC, 2004.

González Jácome, Alba

2008. *Humedales del suroeste de Tlaxcala. Agua y agricultura en el siglo XX en México*. México: Universidad Iberoamericana AC y El Colegio de Historia de Tlaxcala, 2008.

González Jácome, Alba
2011. *Historias Varias. Un viaje en el tiempo con los agricultores mexicanos*. México: Universidad Iberoamericana AC, 2011.

González Jácome, Alba y Silvia del Amo Rodríguez
1999. *Agricultura y Sociedad en México: Diversidad, Enfoques, Estudios de Caso*. México: Plaza y Valdés, Programa de Acción Forestal Tropical (PROAFT) y Universidad Iberoamericana AC.

Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G. y Rodríguez, Y.
2009. “La propiedad social forestal en México”. *Investigación ambiental*, 1(2), 179-196.

Martínez Saldaña, Tomás
2009. *El Camino Real de Tierra Adentro*. México: Mundi Prensa.

Martínez Saldaña, Tomás
2013. *Riegos Ancestrales en el Eriazo Mexicano*. México: Colegio de Postgraduados (COLPOS) y Mundi Prensa.

Mass, F.S., Regil, G. H.,González, E., C., Nava, B.,G.
2006. Cambio de uso del suelo y vegetación en el parque nacional Nevado de Toluca, México, en el periodo 1972-2000 (parte A) Investigaciones Geográficas, Bolentín del Instituto de Geografía, UNAM, 61, 38-57.

Palerm V., Ángel
1972 (Original 1957). *Agricultura y Sociedad en Mesoamérica*. México: SEP/INAH.

Palerm V., Ángel
1973. *Obras hidráulicas prehispánicas en el sistema lacustre del valle de México*. México: SEP/INAH.

Radding, C.
2011. “Las fronteras y la Geografía e la Historia de las Américas: pueblos y espacios del norte de México y del gran “pantanal brasileiro”. *Historia Revista*, 15(2), 305-322.

Rojas Rabiela, Teresa (Coordinadora)
1995. *Presente, Pasado y Futuro de las Chinampas*. México: CIESAS y Patronato del Parque Ecológico Xochimilco.

Rojas Rabiela, Teresa, Rafael A. Strauss y José Lameiras
1974. *Nuevas Noticias sobre las obras Hidráulicas Prehispánicas y coloniales en el Valle de México*. México: SEP/INAH

Siemens, Alfred H.
2013. *A favored place: San Juan River wetlands, Central Veracruz, AD 500 to the present*. University of Texas Press.

Tortolero, Villaseñor, Alejandro

1994. "Espacio, población y Tecnología. La Modernización en las Haciendas de Chalco durante el siglo XIX". En: *Historia Mexicana*, 43 (4) abril-junio, pp. 601-631.

Tortolero Villaseñor Alejandro

1996. "Historia agraria y medio ambiente en México: Estado de la cuestión". En: SEHA, *Noticiario de Historia Agraria*, N° 11, pp. 151-178.

Vargas, M. F.

1997. *Parques Nacionales de México. Aspectos Físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales. Situación actual y propuesta en torno a los parques nacionales*. México: INE, SEMARNAT, 718 pp.

Velázquez G. Gustavo.

1990. "La tragedia del Estado de México". En: *Apuntes para la Historia forestal del Estado de México*. Estado de México: Metepec, PROBOSQUE.

Velasco Orozco Juan Jesús

2002. *Subsistencia campesina y desarrollo en la región monarca*. Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México, Colección Ciencias Sociales, Serie Antropología.

Fotografías

1 Fábrica de Papel San Rafael, 1923, Fototeca en Línea del Archivo Histórico del Agua.

2 Fábrica de Papel San Rafael, Fototeca INAH, consultado en Línea.

N. Aguirre, A. Endara y G. Nava/Universidad Autónoma del Estado de México, México.

A. González/Secretaría de Educación Pública del estado de Tlaxcala, México.

Agradecimientos

Los autores agradecen las facilidades prestadas por el Archivo Histórico del Estado de México.

N. Aguirre, A. Endara y G. Nava/Universidad Autónoma del Estado de México, México.

A. González/Secretaría de Educación Pública del estado de Tlaxcala, México.



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

CEDeS
Centro de Estudios e Investigación
en Desarrollo Sustentable

CARTA DE ACEPTACIÓN

Estimada

Aguirre González Noé Antonio, Endara Agramont Angel Rolando y Clotilde Lebreton

Nos complace informarle que el capítulo de libro titulado "Mapas participativos georreferenciados: metodología de análisis para gestión de recursos naturales" ha sido **ACEPTADO** para ser publicado en el libro "Sustentabilidad y patrimonio biocultural: experiencias integradoras", resultado del 1er Congreso Internacional Desarrollo Sustentable: enfoques, aplicaciones y perspectivas.

Sin más por el momento reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PATRIA, CIENCIA Y TRABAJO"
Toluca, México a 17 de abril de 2015.



Clarita Rodríguez Soto
Centro de Estudios e Investigación
en Desarrollo Sustentable
Coordinación general

Centro de Estudios e Investigación en Desarrollo Sustentable
Dirección: Mariano Matamoros Sur #1007, Col. Universidad, Toluca, Méx., Tels: 722-4899589 y 4895252.
E-mail: simposioepistemologiaedesuaem.org



www.uaem.mx

Capítulo de libro 1: MAPAS PARTICIPATIVOS GEORREFERENCIADOS: METODOLOGÍA DE ANÁLISIS PARA GESTIÓN DE RECURSOS NATURALES

Aguirre González Noé Antonio ¹(*)

Endara Agramont Angel Rolando²

Clotilde Lebreton³

1 Estudiante de Doctorado Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, geog_naguirre@yahoo.com.mx, tel. 722 251 29 28; 2 Doctor en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Profesor-Investigador Tiempo completo, Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, UAEMéx. 3 Estudiante de Doctorado CIRAD-Francia.

Resumen

El mapeo participativo es una herramienta que sirve de análisis cualitativo de la información que se obtiene en campo, es posible identificar las características de manejo, uso y distribución de los recursos naturales dentro de las unidades de investigación. Con la construcción de Mapas Participativos Georreferenciados (MPG) la información obtenida adquiere un carácter geográfico. Esto permite integrar los datos de campo a un Sistema de Información Geográfica (SIG). El objetivo es mostrar la integración de mapas participativos georreferenciados y su aplicación a la evaluación de recursos naturales en comunidades de Alta Montaña del Estado de México. Los MPG parten de la ubicación de la zona de estudio en imágenes satelitales de google earth, la cual sirvió de base, el resultado del mapa levantado en campo se digitaliza dentro de un SIG y permite sobreponer información que complementa y permite realizar análisis geográficos-espaciales. Esta metodología se fundamenta en el hecho de que los habitantes de las regiones de estudio son los expertos en la geografía de sus territorios, además les permitirá identificar y organizar la información, y generar así resultados que ayuden a desarrollar estrategias viables que contribuyan al manejo sostenible y conservación de los recursos naturales, tomando en cuenta las necesidades de los usos tradicionales y con ello poder realizar acciones de gestión, manejo y conservación. Los MPG, se muestran como una alternativa viable de análisis para la gestión local y regional de recursos naturales con un mayor grado de detalle.

Con esta herramienta de análisis se ha podido obtener información que permitió identificar y analizar el uso, manejo y explotación de áreas forestales, agrícolas

(temporal/riego) y zonas de pastoreo a escala 1: 20, 000 para la Alta Montaña del Estado de México. Los MPG constituyen herramientas de empoderamiento, que permite a las Comunidades / Ejidos / Núcleos de Población, conocer la distribución espacial de sus recursos naturales.

Introducción

Trabajar con mapas y con otras fuentes de representaciones espaciales, a escalas humanas, revela mucho del paisaje que se estudia. Estas escalas no son menores a 1: 50, 000, y no mayores a las de un plano en donde se representa adecuadamente el grupo estudiado. La cartografía con métodos participativos, tiene como objeto, conocer mejor la cultura de esos pueblos y por lo tanto dar a las comunidades una herramienta para defender sus tierras (Fernández, 2006).

Las herramientas participativas permiten la colecta de información de forma grupal, bajo esquemas multidisciplinarios, directamente en campo con los actores involucrados, permitiendo obtener información cualitativa y cuantitativa de forma confiable y comprobable. Para Mather (2000) los mapas participativos tienen ciertas limitaciones, incluyendo su falta de fiabilidad como un medio para establecer la escala de las zonas (el tamaño de características es a menudo retratado para reflejar importancia subjetiva en lugar de escala física) o como medio de determinar la información de límite, sin embargo la escala se puede proporcionar si el croquis se basa en las copias de los mapas topográficos o como en esta metodología que se parte de una imagen de satélite georreferenciada (google earth).

Sin embargo estos métodos no eliminan la necesidad de revisar la información disponible, previo a cualquier acción de campo (Geilfus, 2009). Según Mora y Jaramillo (2004) la cartografía es un documento que pone en contacto al hombre con su espacio, representa elementos tangibles, como los rasgos, características particulares y el detalle de los lugares sobre la superficie terrestre; así como las relaciones que de ellos se deriven.

En las metodologías participativas (mapas sociales o mapas participativos) existen diversas herramientas complementarias. El interés se centra en las dinámicas

grupales (entrevistas y comunicación personal), sin dejar de lado la observación en campo (Geilfus, 2009). Sin embargo la obtención de estos mapas presenta un problema al llegar al proceso de georreferenciación, al no contar con escala en el momento en que se dibujan con ayuda de las Comunidades.

El objetivo es mostrar la integración de mapas participativos georreferenciados y su aplicación a la evaluación de recursos naturales en Comunidades de Alta Montaña del Estado de México, esta metodología se aplicó para 122 Ejidos del Estado de México, localizados en tres regiones de estudio (Región Nevado de Toluca; Región Sierra de las Cruces y Región Iztac-Popo-Zoquiapan), este artículo centra su interés en el Ejido de Palo Seco, el cual pertenece a la región Nevado de Toluca, ahora recién decretada APFF-Nevado de Toluca (Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca). Este ejido, tiene un plan de manejo forestal exitoso, y ha sido reconocido. El ejido se encuentra dividido en dos polígonos, el primero de ellos, está bajo plan de manejo forestal y se encuentra casi por completo fuera del APFF-Nevado de Toluca, el segundo polígono se encuentra totalmente dentro del APFF-Nevado de Toluca.

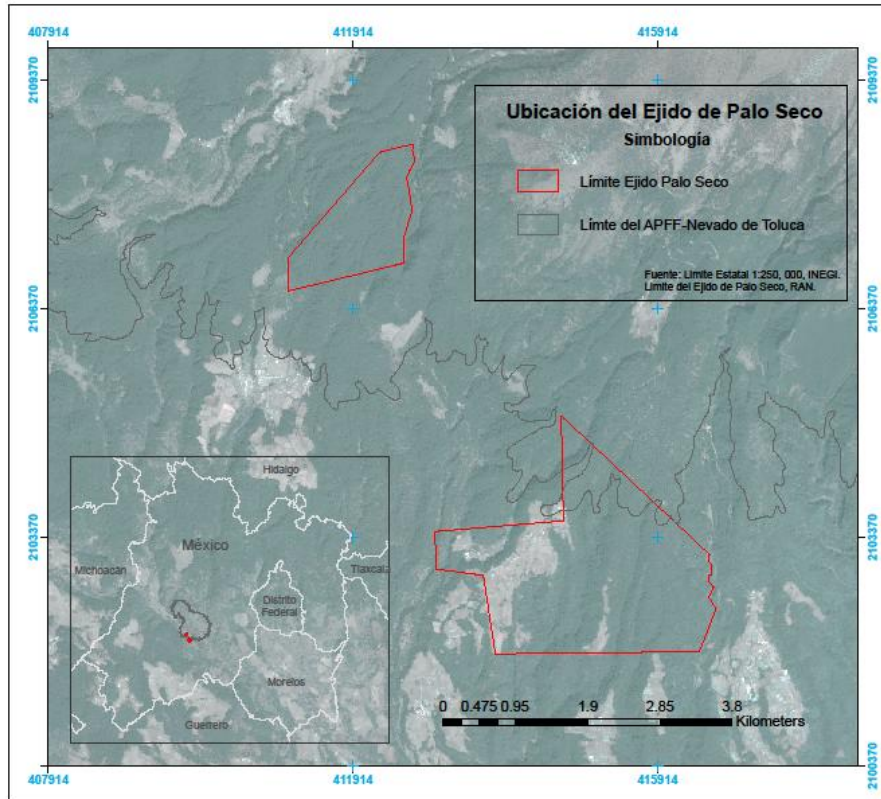


Figura 1. Mapa de Ubicación del Ejido de Palo Seco, dentro de los Límites del APFF-Nevaldo de Toluca

Metodología

El mapeo participativo georreferenciado deberá ser visto como una herramienta que permite realizar análisis cuantitativo de la información que se obtiene en campo, ya que es posible identificar las características de manejo, uso y distribución de los recursos naturales dentro de las unidades de investigación con escalas detalladas.

La información que se obtuvo a partir de los MPG, adquiere un carácter geográfico y fue posible integrar los datos de campo a un Sistema de Información Geográfico. Se parte de la utilización de imágenes de satélite obtenidas de la plataforma de google earth.

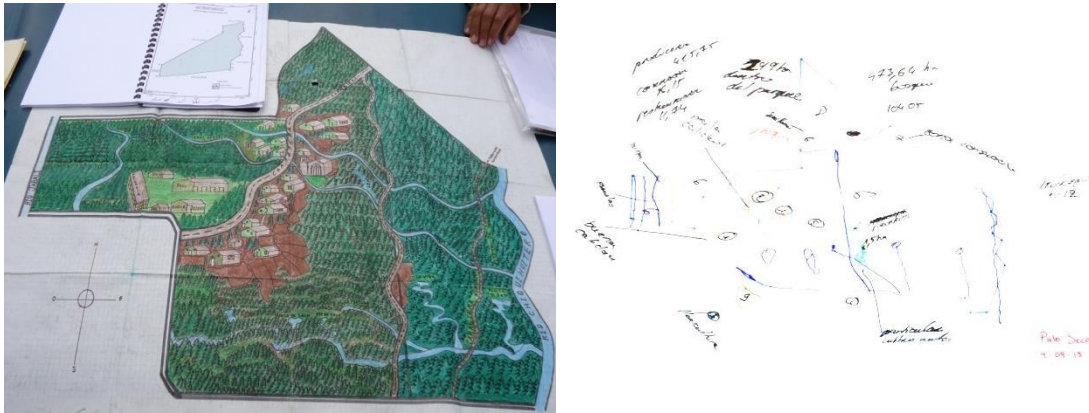
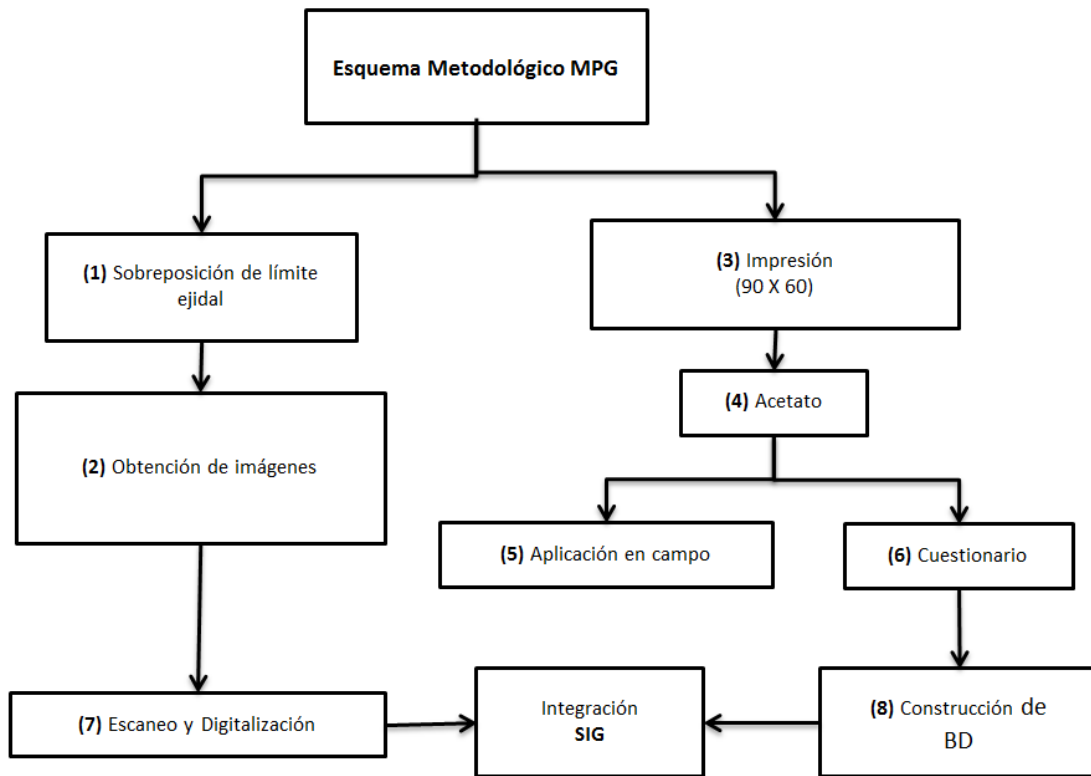


Figura 2 Mapa participativo sin escala y mapa Participativo Georreferenciado del Ejido de Palo Seco.

Por lo tanto la georreferenciación será entendida como la localización espacial de cada objeto geográfico, que permite además identificar unívocamente un elemento dentro del contexto de la geografía; es un proceso técnico, que define el posicionamiento de un elemento en coordenadas y basado en un sistema de proyección cartográfica específico (Benavides y Quintero, 2010; 118). Debemos a Chapin y Bill Threlkeld la sistematización de una serie de pasos para obtener mapas realizados por los habitantes de las Comunidades; Chapin propone la organización de talleres para familiarizarse tanto con la Comunidad en cuestión, como al equipo externo de interesados en la cartografía y para realizar propiamente los mapas participativos (Fernández, 2006).



La secuencia lógica para la construcción de los MPG (1) sobreposición del límite, esta se realiza en formato shp (para QGIS) o kml (para google earth); (2) la obtención de las imágenes, se realiza a partir de la identificación de la región de estudio. La herramienta de google earth, permite guardar las imágenes en un formato jpg, mientras que en QGIS sólo es necesario activar el plug In de google earth y calcular la escala de salida; (3) Impresión, en papel con un tamaño de 90 por 60 cm, este resultó óptimo de acuerdo a las características de las regiones de estudio y las características de los rasgos a identificar; (4) Se colocó un acetato sobre la imagen impresa, con la finalidad de poder marcar los rasgos por los entrevistados, este resulta útil pues permite borrar y hacer anotaciones; (5) Aplicación en campo, se identificaron como informantes clave (grupos enfocados) a la mesa directiva del Ejido, así como a los miembros del comité de vigilancia y personas que destacadas dentro del mismo Ejido; (6) aplicación del cuestionario, este tiene la finalidad de complementar los datos obtenidos en el MPG, y la función principal es complementar la información gráfica; (7) Escaneo y digitalización,

consiste en regresar a formato digital los datos obtenidos en campo, mediante el software QGIS; (8) la base de datos complementó los datos para realizar los análisis espaciales y cartográficos, permitiendo con esto la integración dentro del SIG.

Para el análisis cartográfico, debemos contar con cartografía temática, que permita realizar los análisis necesarios. Se puso especial interés en tres coberturas del usos del suelo: (a) forestal; (b) agrícola; (c) pastizales. En especial se buscaba conocer aspectos como: la estructura territorial a través de los usos del suelo, los sistemas de infraestructuras (forestales, agrícolas y pecuarias), y los asentamientos humanos. Con la finalidad de complementar la información que se obtuvo de la aplicación del MPG (dibujo sobre el mapa), se aplicó de forma conjunta un cuestionario (base de datos), con la finalidad de vincular las variables de MPG y cuestionario, lo que en términos de SIG sería la unión de bases graficas con bases de datos.

La estructura del cuestionario se dividió en 5 partes: la primer parte tiene relación al uso de recursos naturales, este se estructuró y codificó por medio de la asignación de números para cada variable en cuestión: (a) Tenencia del suelo (1 uso común, 2 parcelado con PROCEDE, 3 parcelado con acuerdo, 4 otro); (b) uso de suelo (1 Bosque, 2 Agrícola de Temporal, 3 Agrícola de Riego, 4 Floricultura, 5 Pastizal, 6 Abandonado, 7 Urbano, 8 Minas, 9 Otro); Uso del suelo anterior (bajo los mismos criterios para determinar evolución); Estimación de la calidad para los bosques (1 conservado y 2 degradado); para el uso del suelo agrícola y pecuario (3 buena calidad y 4 mala calidad).

La segunda parte del cuestionario planteó el uso de los recursos forestales no maderables como: (a) musgo, (b) perlilla, (c) hongos, (d) uso de cortezas, (e) uso de resinas, (f) Ocoteo, (g) algún otro producto; se identificaron los usos principal, el polígono donde lo hacen, reglas de acceso o prohibición, personas que lo aprovechan y quienes los colectan.

La tercer parte corresponde al uso de recursos forestales maderables; bajo tres variables: (a) madera, (b) leña y (c) otro. Se identificaron los polígonos en donde

hacen uso de los recursos maderables, su principal uso, las reglas de acceso al uso; quienes hacen uso del recurso, y las principales especies que se utilizan.

Resultados

Los MPG, como herramienta de análisis han permitido obtener información para identificar y analizar el uso, manejo y explotación de áreas forestales, agrícolas (temporal/riego) y zonas de pastoreo a escala 1: 20, 000 para la Alta Montaña del Estado de México, y en específico para el Ejido de Palo Seco. Estos además constituyen herramientas de empoderamiento, que permite a las Comunidades/ Ejidos / Núcleos de Población conocer la distribución espacial de sus recursos naturales. El equipo de campo trató de replicar ciertos aspectos de ubicación y etapas de sesiones participativas con un enfoque semi-estructurado (Mather, 2000).

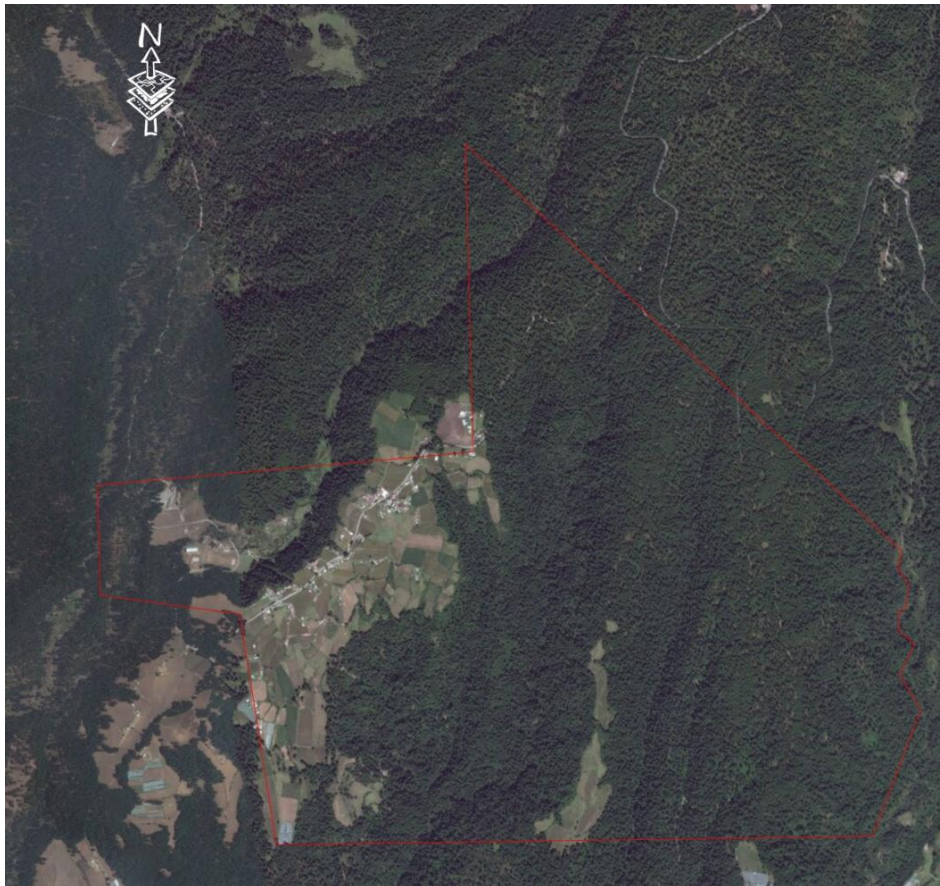


Figura 4 Imagen de Google Earth , y límite del polígono del Ejido de Palo Seco, base para MPG

Una vez hecha la integración dentro de un SIG, se realiza un análisis previo que permite visualizar las superficies cartografiadas a escala y con sistema de referencia. La sobreposición de las variables forestales, agrícolas y el uso de los pastizales, permitió integrar los mapas y realizar una caracterización del uso del suelo dentro del Ejido de Palo Seco.

Los resultados del levantamiento en campo fueron los siguientes: total de la población del Ejido de Palo Seco, con 570 habitantes, de los cuales 74 ejidatarios; existe una localidad dentro del polígono 2 llamada Potrero Redondo, existen 110 casas (figura 4).

Las casas se han construido a partir del recurso que genera el aprovechamiento forestal. Cabe destacar que han construido un auditorio, la primera y la telesecundaria. Esto da prueba de una fuerte cohesión y organización social. La tenencia del suelo cuenta con 805 ha; de las cuales 715 son de uso común y 90 ha parceladas. El año de creación del ejido es 1940 (figura 5).

Las tareas de mantenimiento dentro del ejido se hace por medio de faenas, estas tareas consisten en el mantenimiento de caminos, limpieza de espacios comunes, y las acciones de conservación de y vigilancia de todo el ejido. Además se organizan para realizar brechas corta fuegos, podas chaponeos y la roturación del suelo para propiciar la regeneración natural de bosque. Estas tareas participan el total de los ejidatarios y se realizan de 2 a 15 veces al año, depende de la tarea.

1. **Uso del Suelo Forestal:** tienen un total de 672 ha de las cuales 104 son de uso común, 36 ha se encuentran en conservación y 11 ha en proceso de restauración. Existe un polígono de plantación comercial, que es particular y que anteriormente era parcela de cultivo. Con la característica de que ahora se encuentra conservado, y bajo un esquema de aprovechamiento forestal. Existe otro polígono de bosque reforestado, que es de uso común, conservado. Y finalmente, existe un polígono de conservación dentro de la misma superficie de uso común, para recuperación del bosque; la calidad del bosque es conservado.

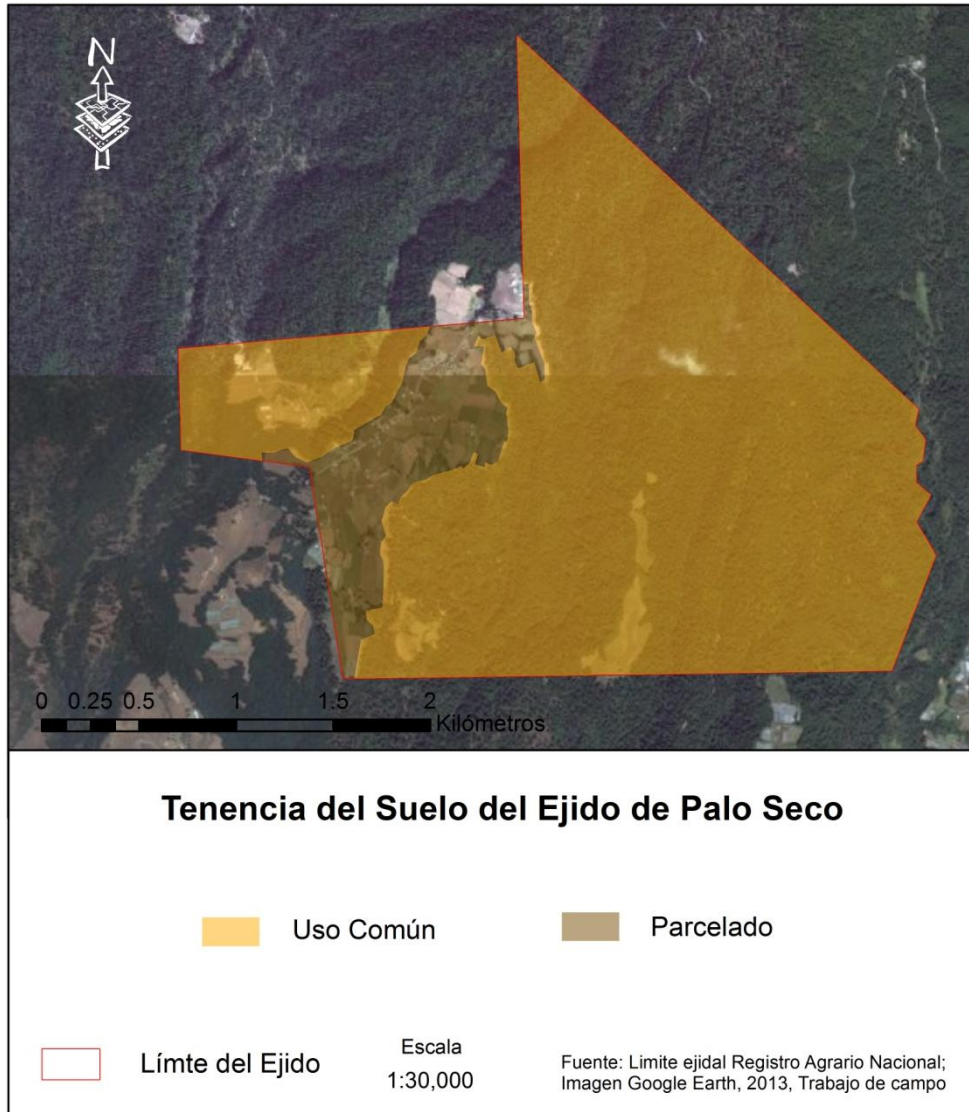


Figura 5 Muestra la tenencia del suelo obtenido por medio del MPG

El aprovechamiento de los recursos forestales no maderables, existe recolección de leña, recolección de musgo y perilla, en específico para el consumo local de las familias del Ejido, sin reglas de uso, es decir sin restricciones. Los hongos y el té de monte se colectan de forma estacional, lo hace todos los miembros de las familias que componen el Ejido (figura 6).

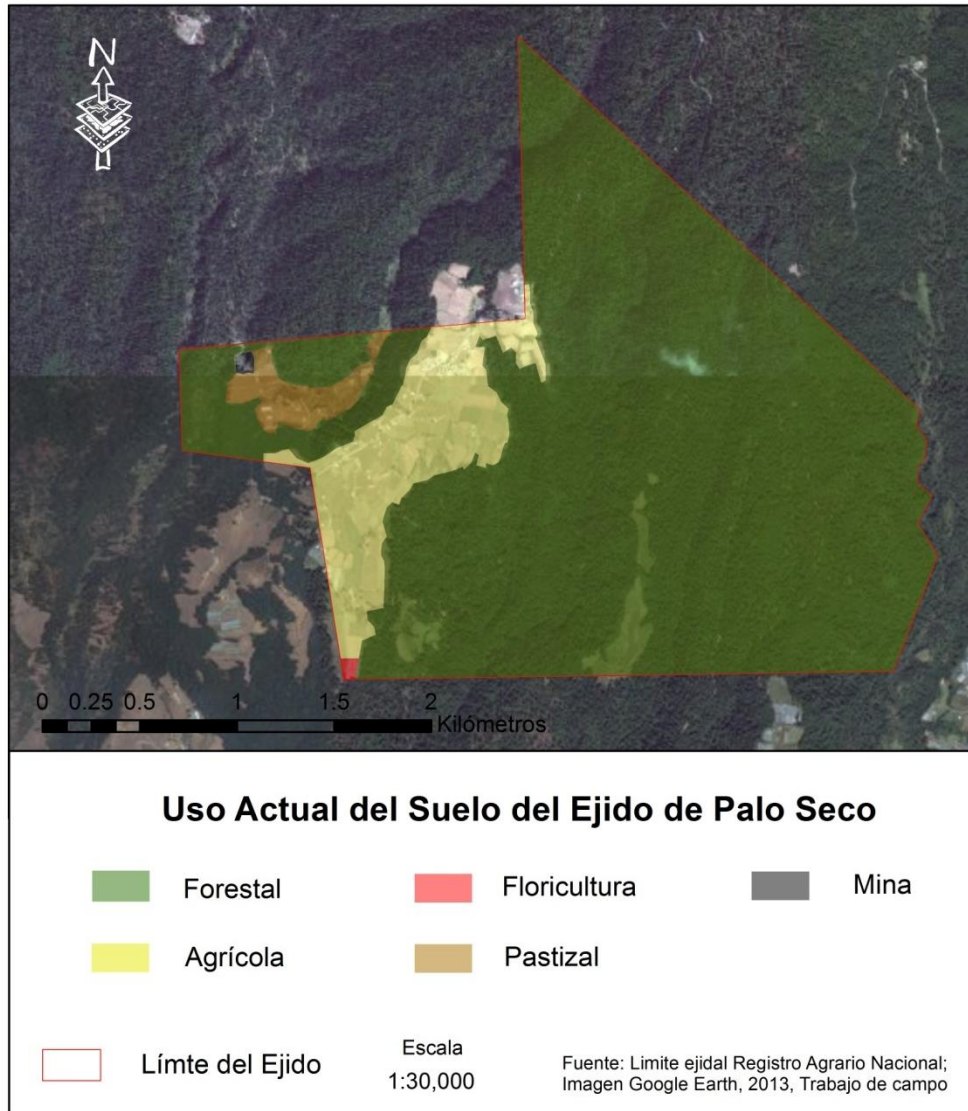


Figura 6 Muestra el uso del suelo actual obtenido por MPG

(b) **Uso del Suelo Agrícola:** 80 ha agrícolas; mecanizadas, zonas de floricultura, Se siembra principalmente maíz en 70 ha., de temporal, sin agroquímicos; con un rendimiento de 5 ton/ha. aproximadamente; el destino de la producción es autoconsumo; su evolución histórica en los últimos 5 años muestra que ha disminuido en superficie. El siguiente cultivo es la avena con un total de 10 ha. , es de temporal, con aplicación de agroquímicos, y su destino es para la venta, sus rendimiento varían de 500 kg/ha hasta 2 ton/ha.; la superficie de cultivo se ha mantenido en los últimos 5 años. Para el cultivo de la papa se siembran 7 ha., con

la aplicación de agroquímicos, y de forma mecanizada, el destino de la producción es para la venta en un 90%, con un rendimiento de 14 ton/ha. Y finalmente el cultivo de haba, la cual gira entorno de 1 ha. , sin la aplicación de agroquímicos, con un rendimiento de 300 kg/ha., aproximados con un destino de la producción para la venta casi en un 80 %.

(c) **Uso del Suelo para el Pastizal** (pecuario): 6 ha. de pastizal, es considerado como uso común, y se destaca que siempre ha sido pastizal, de no muy buena calidad para el ganado. Cabe destacar que las cantidades de ganado han ido en disminución con respecto a los últimos 5 años, debido la prohibición de las pastoreo dentro de las zonas forestales, sin embargo se permite el acceso del ganado a las zonas de cultivo para el aprovechamiento de besanas y restos de los diferentes cultivos. En total existen 300 borregos, 40 vacas y 20 puercos, repartidos entre los 110 hogares (figura 6).

(d) **Calidad de los recursos Naturales:** La calidad de los recursos naturales se representan en dos secciones: (a) recursos forestales: conservado, que depende directamente de la densidad de la cobertura forestal y la regeneración natural evaluada en campo. La degradada muestra los lugares en los que no se han podido implementar trabajos de limpia y roturación del suelo, con lo que promueve la regeneración natural, en esta parte del polígono los ejidatarios no pueden hacer ningún trabajo de limpieza pues se encontraba dentro del Parque Nacional Nevado de Toluca.

En tanto para los recursos agrícolas, la categoría asignada por parte de los mismos ejidatarios fue de buena calidad, justificando que los terrenos agrícolas se han cultivado con frecuencia, y su rendimiento es de medio a alto, en comparación con otros de la región; se tomó en cuenta la evolución histórica de los últimos 5 años. La mala calidad la otorgan los mismos ejidatarios a las zonas de pastoreo y no por ser terrenos de mala calidad, ya que la tendencia es la reconversión de las zonas de pastizales inducidos a bosque (figura 7).

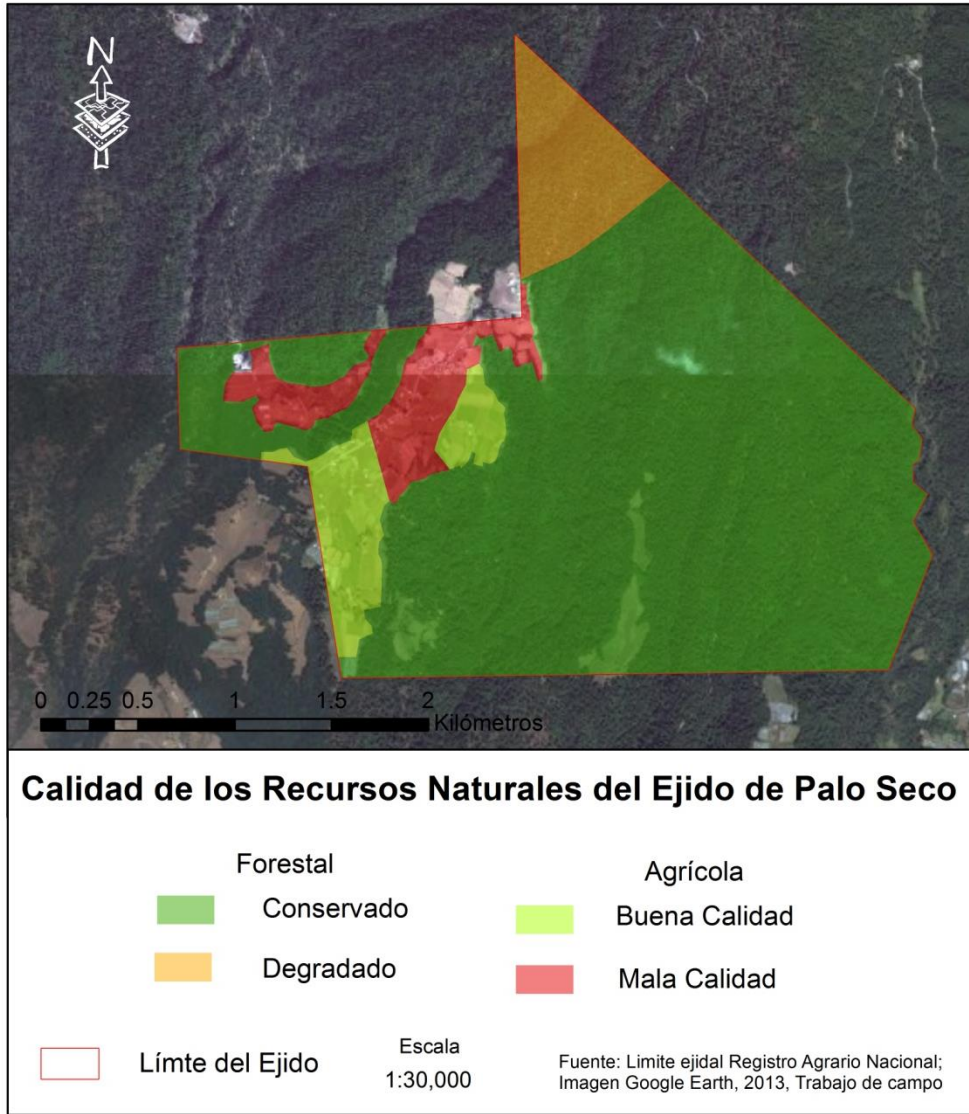


Figura 7 Muestra la calidad de los recursos naturales obtenido por MPG y variables de acceso a los recursos del cuestionario

Conclusiones

La preparación del MPG, permite estructurar y organizar la colecta de información, evitando con esto el desvío de los objetivos, y permite realizar un diagnóstico estructurado de los recursos naturales y las técnicas de aprovechamiento.

Debido a la complejidad del ambiente y la necesidad de manejar numerosas variables para ofrecer una visión más completa del funcionamiento y dinámica de las zonas de estudio. Los MPG se entenderán como la construcción de conocimientos que ilustran los usos del territorio, sus enfoques deberán ser encaminados a la sostenibilidad de los recursos naturales en equilibrio con las necesidades locales.

En estos términos el MPG y el cuestionario, deberán también ser entendidos como una técnica de investigación geográfica, que permite caracterizar el manejo de los recursos naturales, la organización social y sus interacciones, ayudando así a facilitar la gestión y sustentar los intereses de la Comunidad / Ejido / Núcleo de Población.

El uso y aplicación de las tecnologías libres para la construcción y aplicación de estas herramientas brindan una alternativa viable. La participación de los ejidatarios en la construcción de estos diagnósticos rápidos deberá de ser entendido como un proceso de construcción social, el cual estuvo basado en las experiencias y conocimientos locales. La sistematización no solo deberá ser entendida como la recopilación de datos, sino que apunta a encontrar las dinámicas y las relaciones existentes entre ellos y poder determinar así las mejores estrategias, con lo que se deberá de destacar el conocimiento local del ambiente.

Finalmente se recomienda el uso de una gama de colores para marcar sobre el acetato, de acuerdo a las coberturas a diagnosticar, esto facilitará la interpretación y digitalización dentro del software cartográfico y brinda estructura y orden dentro para la captura de datos.

La liga del MPG y el cuestionario tiene la misma función que un SIG, es decir se liga una base grafica a una base de datos, por lo tanto hay que tener en cuenta que cada polígono marcado en el acetato le corresponden ciertos datos del cuestionario.

Los MPG son una metodología participativa fácil de realizar y que permite generar información útil de cómo la gente percibe y entiende el uso de los recursos naturales, los procesos de evolución y los cambios del paisaje. Los especialistas en gestión de recursos naturales, los profesionales y los investigadores pueden utilizar esta metodología y complementar con las técnicas participativas para examinar la percepción de las personas acerca de una variedad de procesos y factores geográficos relacionados a los recursos naturales y los servicios que estos recursos brindan.

Agradecimientos

La aplicación y desarrollo de esta metodología, representan un esfuerzo coordinado entre investigadores y alumnos de postgrado del ICAR- UAEMéx y CIRAD-Francia, este documento se basó en los resultados de la aplicación de los MPG, para los ejidos y comunidades del Nevado de Toluca durante el período de campo agosto-noviembre de 2013, y forma parte del proyecto de Investigación entre el CIRAD-Francia y el ICAR-UAEMéx, y la tesis de Doctorado Dinámicas de interacción entre los sistemas Agrícolas y Forestales de la Alta Montaña del Estado de México. CONACyT. Se agradece todas las facilidades prestadas a los Presidentes Ejidales y Comunales del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca.

Bibliografía

Benavides A., O., Quintero C.,C.,D. 2010. Mapas de conocimiento regional. Vicerrectoría de desarrollo regional y protección comunitaria. Bogotá D. C., Colombia. pp 145.

Fernández Christlieb Federico. 2006. Geografía Cultural 10. En: Antrhopos. Hernaux Daniel y Linón Alicia. UAM-Iztapalapa.

Geilfus F. 2009. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA. Octava impresión. San José, Costa Rica

Mather R. A. 2000. Using Photomaps to Support Participatory Processes of Community Forestry in the Middle Hills of Nepal. *Mountain Research and Development*, 20(2):154-161. 2000. DOI:[http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741\(2000\)020\[0154:UPTSP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1659/0276-4741(2000)020[0154:UPTSP]2.0.CO;2)

Mora P., H. Jaramillo, E., C., M. 2003. Aproximación a la construcción de cartografía social a través de la Geomática. Centro de Investigaciones y Desarrollo, Facultad de Ingeniería. Universidad de Manizales. *Revista Informática* 11. Enero-junio. 2004. pp129-146



CONSTANCIA:

Mediante la presente hago constar que el Estudiante de Doctorado del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales de la Universidad Autónoma del Estado de México, , **Noé Antonio Aguirre González**, presentó en el marco del Congreso Internacional de Historia Ambiental celebrado en la ciudad de Cali, del 21 al 23 de Mayo de 2015, la ponencia denominada "Historia Ambiental de la Alta Montaña del Estado de México".

Dada la alta calidad de su estudio, este trabajo fue seleccionado para ser publicado en el libro de Memorias del Congreso y en este momento este trabajo, al igual que el del resto de participantes seleccionados, está siendo evaluado por parte de dos jurados quienes han sido seleccionados por parte de la Editorial de la Universidad del Valle, para que hagan las sugerencias correspondientes a fin de lograr una óptima publicación.

Muchas gracias de antemano por su atención a la presente.

Atentamente,

ACENETH PERAFÁN CABRERA Ph.D
Coordinadora del Congreso Internacional
de Historia Ambiental
Profesora Asociada Departamento de Historia
Facultad de Humanidades

Capítulo de libro 2: Historia Ambiental de la Alta Montaña del Estado de México

Aguirre González Noé Antonio¹

González Jácome Alba²

Nava Bernal Gabino³

Endara Agramont Angel³

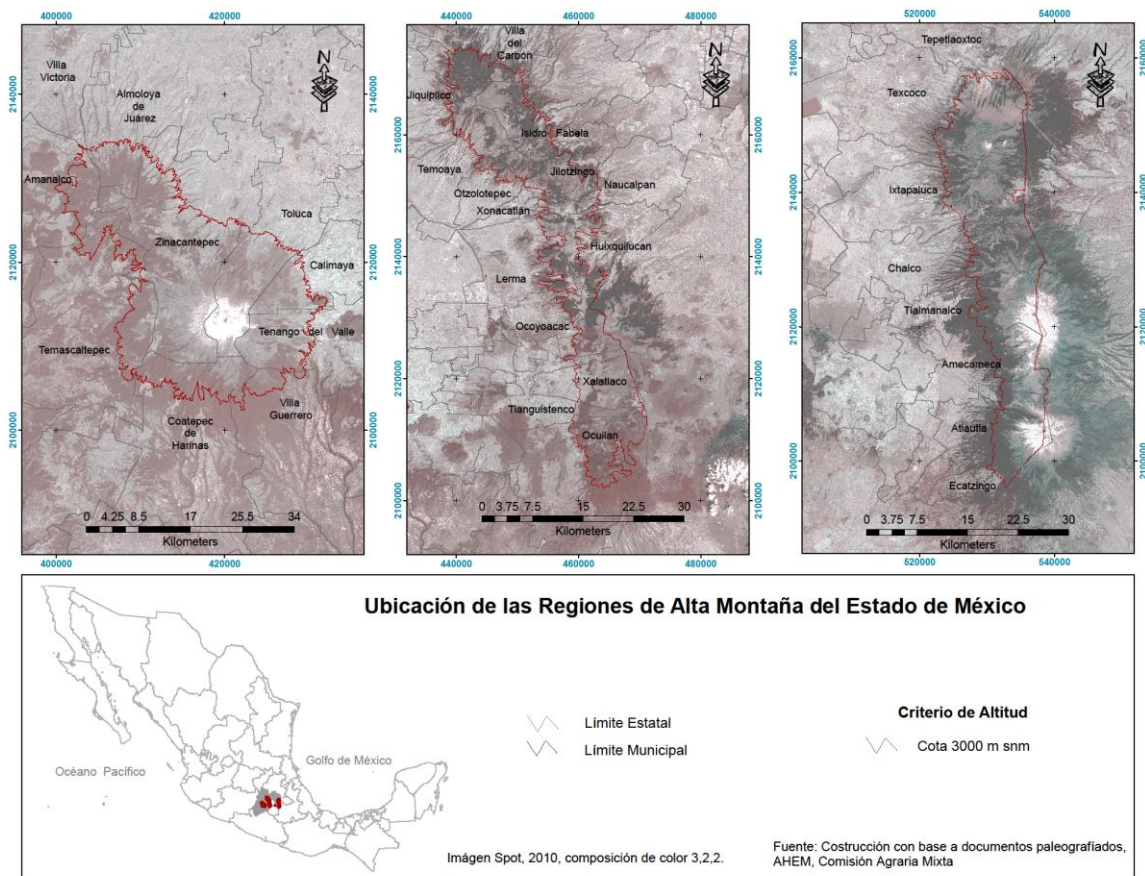
1 Estudiante de doctorad, Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México / CP. 50090. Tel 01 (722) 2 96 55 52. Correo Electrónico geog_naguirre@yahoo.com.mx; 2 Dra. Secretaria de Educación Pública del Estado de Tlaxcala (SEP/UST). Km 1.5 carretera Tlaxcala-Puebla; Tlaxcala/CP. 90030, Colonia Las Ánimas. 3 Profesor-Investigador del Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México.

Introducción

La Alta Montaña del Estado de México (AMEM), se ubica dentro del Sistema Volcánico Transmexicano (SVT), el cual abarca parte del centro de México y atraviesa los Estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México, Morelos, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima, Nayarit y al Distrito Federal (Yarza, 2003; 220). Según Mooser *et al* (1996) algunas de las cumbres importantes del SVT son: Volcán de Fuego de Colima, el Ceboruco, el Volcán de Tequila, el Tancitaro, Parícutin, Xinantecátl o Nevado de Toluca, Popocatépetl, Iztaccíhuatl, La Malinche, el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote.

La regionalización de la AMEM, partió de un criterio de altitud (3, 000 m snm) y el régimen de propiedad (ejidos/comunidades). El resultado fueron tres regiones principales: (1) Región Nevado de Toluca, esta se ubica a 22 km al suroeste de la ciudad de Toluca, al oriente colinda con la sierra de Tenango, los cerros de Xalatlaco y la Sierra del Ajusco; el volcán Nevado de Toluca por su altitud (4, 690 m snm), ocupa el cuarto lugar a nivel Nacional (Yarza, 2003; Montero 2004); (2) Región Sierra de las Cruces, esta separa al valle de México del valle de Toluca, en ella se encuentran los cerros de Teponaxtle, las Palmas, que continúan hacia el norte con el nombre de Sierra de Guadalupe, Monte Alto y Bajo, Sierra de San Andrés, rumbo al estado de Hidalgo (Bassols, 1956; 24); y (3) Región Iztac-Popo Zoquiapan, que en su conjunto también es conocida como Sierra Nevada, esta se compone de los volcanes Popocatépetl (5, 465 m snm); Iztaccíhuatl (5, 230 m snm), continua al norte por los montes de Tecamac, Papayo, Telapón (4, 065 m snm) Tláloc (4, 125 m snm), además de otros menores que colindan con Puebla, Tlaxcala, e Hidalgo (Bassols, 1956; Montero 2004) mapa 1.

Mapa 1. Ubicación de la Alta Montaña del Estado de México



El análisis de la historia ambiental partió de la recopilación de información histórica de los ejidos y comunidades que forman parte de la Alta Montaña del Estado de México. Se realizó la paleografía de documentos del Archivo Histórico del Estado de México (AHM), del fondo documental de la Comisión Agraria Mixta (CAM), se consultaron 532 volúmenes, con mil 357 expedientes. Para complementar los datos obtenidos del análisis paleográfico, se consultó el libro “Catalogo de los Ejidos del Estado de México, de 1958”. Con la información obtenida en archivo se elaboró una base de datos histórica, con la estructura siguiente: (1) tipos de propiedad: con la finalidad fue determinar a que hacienda pertenecían los ejidos recién dotados; (2) las superficies de dotación: con estas se crea la base de datos cartográfica, además de los límites actuales de los ejidos (Arcgis 10.1), cuya finalidad fue hacer la unión de los polígonos ejidales por hacienda.; (3) Uso del Suelo: donde se identificaron y caracterizaron las superficies recién dotadas en tres categorías de análisis (agrícolas, forestales y pastizales), con la finalidad de identificar las dinámicas ambientales y los principales cambios en el uso de los recursos naturales.

La evolución histórica de la población para partió de identifican las localidades en los censos históricos (1900 – 1950), con la finalidad de identificar por una parte la evolución y origen de las localidades y los habitantes de los ejidos y por otra las fuentes de mano de obra que eran empleados por los hacendado.

1.- Ocupación Histórica de las Haciendas en la Alta Monta del Estado de México (1900-1917)

Durante más de tres siglos, la hacienda fue la piedra angular de la estructura socio-económica del campo mexicano, y la unidad de producción del universo social y político que englobaba a la mayor parte de la población rural (Guye, 1976; 121). Las haciendas en México y sobre todo para el Estado de México, se consideraron como una institución compleja, con una extensión grande de tierra en la que intervenía condiciones topográficas, sociales y morales. Era propiedad de un sólo dueño, en ella se asentaba una población más o menos numerosa, que dependía de las actividades agrícolas que ahí se desempeñaban (Fabila 1958; García, 1981). Además de las haciendas, existen otros tipos de propiedad como el Rancho, Semo (1987) lo describe como una finca del campesino enriquecido, llamado “ranchero” que junto a su familia dirige personalmente su empresa (el Rancho) [...] alterna su actividad en el rancho y la administración de haciendas, el comercio, la pequeña industria y las arrierías. Este aprovecha para jugar un papel activo en el contrapunteo junto con los otros dos grandes adversarios (la hacienda y la propiedad comunal).

Para estudiar la concentración de la tierra en el Estado de México es común hacer referencia a la Memoria de José Vicente Villada, con la finalidad de conocer los niveles de concentración de la tierra [...] para el año de 1893, había 596 haciendas y ranchos (Aguado, 1998). Sin embargo la ocupación de las haciendas para la Alta Montaña del Estado de México, se concentra en la figura 1.

Figura 1. Regiones y Haciendas de la AMEM

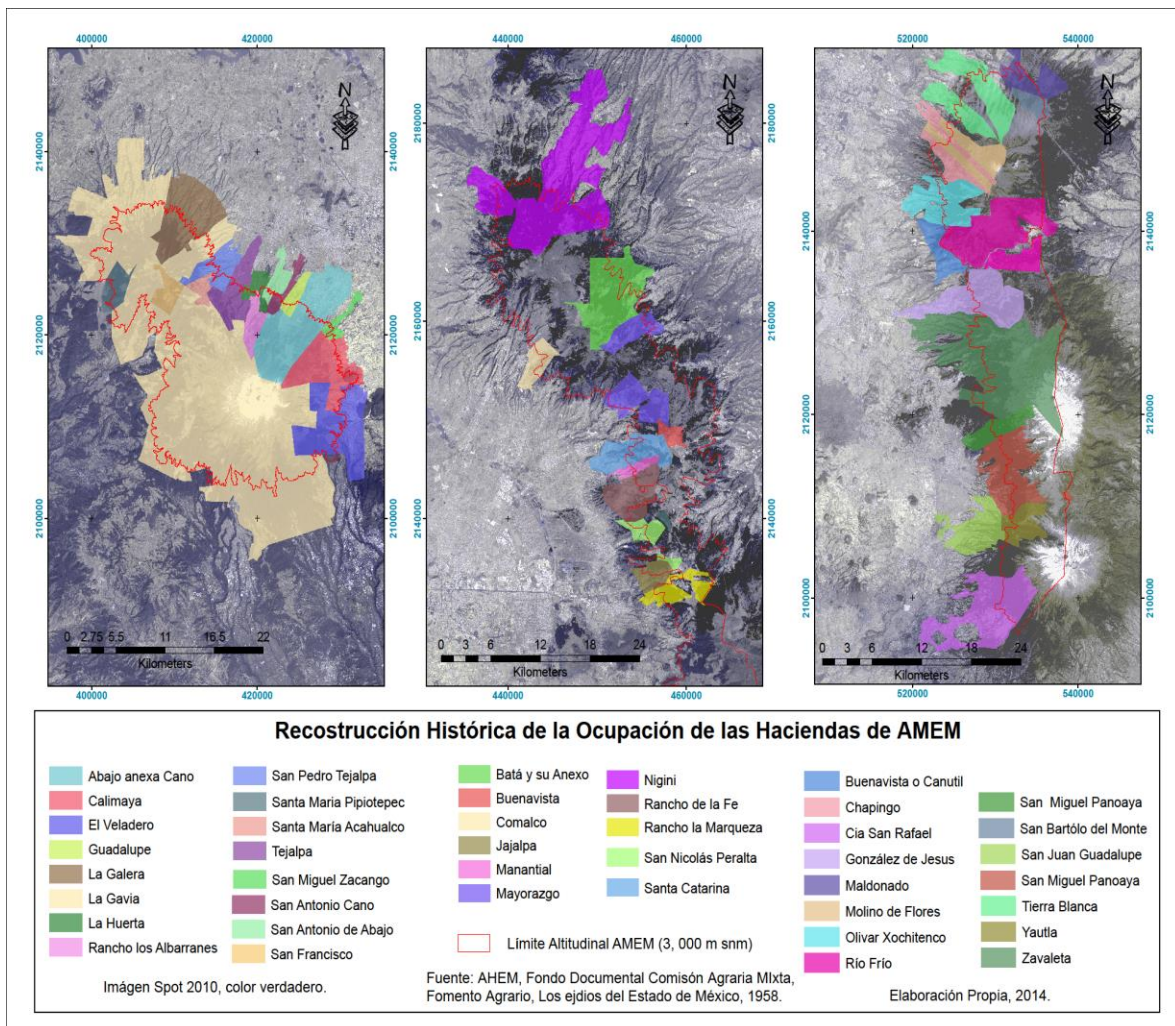
Región	Número de haciendas	Número de Ejidos dotados	Superficie Afectada (Ha.)	Superficie Cota 3000 m snm
Nevado de Toluca	19	84	91,385	53, 912
Sierra de las Cruces	13	22	35,661	25, 375
Iztac-Popo-Zoquiapan	15	51	65,818	61, 868
Total	47	157	192, 864	142, 016

Fuente: Construcción con base a documentos paleografías del AHM, fondo documental Comisión Agraria Mixta. Aguirre 2014.

Cabe destacar que la relación entre el número de haciendas y los ejidos dotados corresponde sólo al número de dotaciones, ya que un mismo ejido puede tener dos o más dotaciones dentro de una misma región. Además debido a la distribución de los polígonos ejidales, estos se ubican dentro y fuera de las regiones (cota 3, 000 msnm). Por lo tanto el cuadro representa estas dos superficies.

El mapa 2 muestra la reconstrucción hecha con el tipo de propiedad, superficies dotadas y los polígonos ejidales actuales, se unieron las capas en Arcgis 10.1, lo que permitió que las superficies dotadas se pudieran georreferenciar y con esto se pudieran sobreponer a imágenes satelitales actuales. Esto permitió identificar la configuración y situación de los paisajes agroforestales, la extensión de ocupación justo antes del proceso de dotación. Existían un total de 47 haciendas distribuidas en las tres regiones; 19 haciendas en la región Nevado de Toluca; 13 para la región Sierra de las Cruces y 15 para la región Iztac-Popo-Zoquiapan.

Mapa 2. Reconstrucción Histórica de las Haciendas AMEM



Para la región del Nevado de Toluca, se localizan 15 haciendas afectadas de las 19 que corresponden al total de la región, con una superficie de ocupación 91, 385 ha, la hacienda con mayor número de afectaciones fue La Gavia, esta merece atención especial, debido a su importancia tanto por superficie (163,000 ha), como por el uso que esta hacía de los recursos naturales. Según Guzmán (2003), la explotación de la hacienda se basaba en ocho productos principalmente (entre 1799-1933), y contaba con ganado vacuno, caballo y mular; trigo, madera en tablones, leña, ocote y carbón; sus pastos y el arrendamiento de tierras [...] y la raíz de zacatón¹⁸ (Abasolo, 2006); y según

¹⁸ Para mayor referencia, ver tesis doctoral: Entre el cielo y la tierra: Raíces, un pueblo de la Alta montaña del estado de México. Víctor Enrique Abasolo Palacio. Antropología Social Universidad Iberoamericana. 2006

Aguado (1998) poseía un vasto Ocotal que abarcaba de San Juan de las Huertas hasta el Pueblo de Texcaltitlán, 8 mil cabezas de ganado de todas las especies, además de magníficos gallos de pelea.

En esta región el usos agrícola tenía un total 10, 488 ha. Para el uso forestal se tenían un total de 15, 184 ha. El pastizal 4,980 ha. El uso del suelo total para las tres categorías de análisis representa 34, 232 ha lo que representan un uso del suelo establecido por las haciendas, figura 2.

Figura 2. Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Nevado de Toluca

HACIENDA	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES		TOTALES
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero	
Abajo y anexa Cano	0	294	450	0	0	0	744
El Veladero	496	954	1,475	246	175	0	3,346
La Galera	63	1,497	0	0	0	13	1,573
La Garceza	74	0	0	0	6	0	80
La Gavia	355	3,369	11, 391	0	0	2,913	18, 028
La Huerta	0	340	584	0	0	0	924
La Lima	658	0	0	0	0	0	658
San Antonio de Abajo	66	144	0	0	41	0	251
San Francisco	156	178	0	0	5	196	530
San Miguel	137	0	10	55	0	719	921
San Nicolás Amealco	0	0	0	273	0	0	273
San Pedro Tejalpa	548	257	14	0	487	0	1,306
Santa Cruz de los Patos	62	3	0	0	0	10	75
Santa María Acahualco	33	27	0	386	0	82	528
Shimbai (Shimbal)	3	0	0	27	0	120	150
Tejalpa	545	226	144	129	213	0	767

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

En la región Sierra de las Cruces, se ubicaron un total de 13 haciendas, con una superficie de 35, 661 ha (figura 1) y esta superficie fue dotada entre 22 ejidos. Según los datos de las fuentes históricas, la ocupación de las haciendas para el distrito de Lerma corresponde al 63% (Aguado, 1998).

Figura 3. Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Sierra de las Cruces							
HACIENDA	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES		TOTALES
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero	
Apasco	0	26	1,028	0	0	0	1,054
Batá y su anexo San Francisco	0	58	209	0	0	0	267
Jajalpa	31	191	346	0	0	0	568
Mayorazgo	0	191	0	1,062	380	0	1,633
Nigini	29	0	0	0	221	144	394
San Nicolás Peralta	0	743	1,034	0	196	661	2,634
Santa Catarina y anexa de San Nicolás Peralta	0	1,066	0	0	300	0	1,366
Sila	0	500	0	1,874	0	0	2,374

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

Las superficies de uso agrícola de temporal eran 2, 775 ha, de riego 60 ha, con un total de 2,835 ha. Para el uso forestal se tenía un total de 5, 553 ha; de las cuales 2,617 ha de bosque; 2,936 ha de bosque explotado. Las superficies de uso para los pastizales tenía un total de 1,902 ha, de las cuales 1, 092 pastizal y 805 ha como agostadero. En suma la superficie manejada por las haciendas bajo las tres categorías de análisis para esta región era de 10, 290 ha.

Para la Región Iztac-Popo-Zoquiapan, se ubicaron 15 haciendas, con una superficie total de ocupación de 65, 818 ha. En esta región se realizaron 51 dotaciones. En esta región se destaca la hacienda Chapingo, en el municipio de Texcoco, que posteriormente formó parte de la Escuela Nacional de Agricultura (Aguado, 1998).

El uso agrícola de esta región era de 2, 226 ha, sin agricultura de riego; uso forestal con 2, 881 ha. Cabe destacar que no existe reporte de superficies de forestales en explotación a pesar de que en esta región se ubica la Fábrica de papel San Rafael. La categoría de pastizal tenía un total de 1,097 ha, de esta 85 ha eran agostadero y 1, 012 ha como pastizal; El total de las haciendas de esta región correspondía 6, 204 ha. figura 5.

Figura 5. Uso del Suelo de las Haciendas de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan

HACIENDA	AGRÍCOLA		FORESTAL		PASTIZALES		TOTALES
	Riego	Temporal	Bosque	Explotado	Pastizal	Agostadero	
Chapingo	0	169	584	0	0	85	838
Maldonado	0	121	264	0	0	0	385
Molino de Flores	0	839	1,115	0	361	0	2, 315
Río Frío	0	60	0	0	40	0	100
San Bartolo del Monte	0	120	0	0	80	0	200
San Cristóbal	0	198	0	0	133	0	331
San Juan de Guadalupe y anexas	0	94	0	0	256	0	350
San Miguel Panoaya	0	0	375	0	65	0	440
Tierra Blanca	0	70	543	0	32	0	645
Zavaleta	0	555	0	0	45	0	600
	0	2, 226	5, 762	0	1,012	85	

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

Una vez caracterizada la ocupación y uso de los recursos naturales para las tres regiones se caracterizan los datos de población. Resulta ser un importante factor que aportó mano de obra que se empleaba en las hacienda, esta se componía de: (1) peones eventuales (jornaleros) que vivían fuera del casco de la hacienda y eran contratados por día; (2) los arrendatarios, la mayoría de los cuales no eran, en el fondo, más que jornaleros que arrendaban un solar donde fincaban una casucha, pagando por este “derecho de piso” una renta tan elevada que la mayoría de ellos tenía altas deudas con la hacienda, por concepto de rentas atrasadas. Estos eran algunos de los medios que las haciendas hacían para tener mano de obra en cuanto lo necesitaba (Guye, 1976; 123). Estas formas de ocupación hecha por los arrendatarios en la mayoría de las ocasiones fueron el origen de los núcleos de población de los ejidos, figura 6.

Figura 6. Localidades y Población de la Alta Montaña del Estado de México (1900 - 1917)

Región	Año del censo	Número de Localidades	Población Masculina	Población Femenina	Total Población
Nevado de Toluca	1900	9	5,053	5,276	10,333
	1910	9	5,746	5,836	11,582
	1921	10	4,240	4,484	8,724
Sierra de las Cruces	1900	6	2914	2889	5803
	1910	6	2805	2938	5743
	1921	14	4154	4195	8349
Iztac-Popo-Zoquiapan	1900	7	2580	2458	5038
	1910	7	2863	2790	5653
	1921	8	2509	2561	5070

Fuente: Censo de Población y Vivienda Estado de México. Estadísticas Históricas, Aguirre, 2014

Consideradas como la base para la conformación estas localidades tenían presenciadesde el censo de población de 1900, figura 6.

2. Proceso de Dotación y Ocupación de los Ejidos (1917 -1950)

Los ejidos en México son producto de la revolución mexicana, lo que muchos autores describen como parte de la reforma agraria, Warman (2003), menciona que el estado entregó a los campesinos más de 100 millones de hectáreas. Las bases para el reparto agrario de tierras ejidales quedaron registradas dentro del artículo 127 de la Constitución Política de 1917. La dotación de tierras y aguas: fue la acción prevista en la legislación, que tenía por finalidad otorgar a los grupos solicitantes de tierras, bosques y aguas suficientes para construir ejidos. Estos primeros procesos de dotación dieron como resultado una nueva configuración para la ocupación de la Alta Montaña del Estado de México, este segundo corte histórico se muestran a los ejidos que reciben dotación, en región Nevado de Toluca, figura 6

Esta forma que el estado mexicano, dota de tierras a grupos de campesinos que carecían de ellas. Aunque oficialmente los ejidos pueden ser colectivos o parcelados, en la práctica y en casi todos los casos, el ejidatario tiene asignada una parcela (Briones, 1996; 196).

El reparto agrario en el Estado de México, y en particular para los ejidos que están dentro de la Alta Montaña, se inicia a partir de 1920, aunque de manera un tanto irregular si tomamos en cuenta los momentos violentos que vivía entonces casi todo el país. Fue hasta el Gobierno del Presidente

Lázaro Cárdenas, (1934-1940), que el reparto agrario alcanzó su grado más alto (Montes de Oca, 2001).

El proceso de dotación se inicia en 1923 con el ejido de Santiago Tlacotepec, y concluye con el ejido de San Bartolomé en 1946. El total de dotaciones fue de 38, de las cuales la hacienda la Gavia tuvo 26 afectaciones, y que en suma era una superficie de 21, 267 ha.

Figura 6. Dotación de Ejidos de la Región Nevado de Toluca (1924 – 1946)

	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda		Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Santiago Tlacotepec	1923	Abajo y Anexa a Cano	22	San Agustín Poteje	1936	La Galera
2	San Francisco Putla	1924	San Francisco	23	Buenavista	1936	La Gavia
3	Cacalomacan	1925	San Antonio Cano	24	El Estanco	1936	La Gavia
4	San Juan de las Huertas	1926	La Gavia	25	El Tulillo	1936	La Gavia
5	Santa Cruz Cuahutenco	1926	El Cano y La Huerta	26	La Comunidad	1936	La Gavia
6	San Cristóbal Tecolít	1926	Sin Dato	27	La Peñuela	1936	La Gavia
7	San Antonio Acahualco	1927	San Pedro Tejalpa	28	Tejalpa	1936	Tejalpa
8	Santa María Nativitas Tarimoro	1928	Zacango	29	La Puerta	1936	La Gavia
9	San Miguel Balderas	1929	El Veladero	30	Las Lagrimas	1936	La Gavia
10	San Francisco Tlalcilcalpan	1930	La Gavia	31	San Antonio de los Albarranes	1936	La Gavia
11	El Capulín	1932	La Gavia	32	San Luis	1936	La Gavia
12	Ojo de Agua	1932	La Huerta y Tilapa	33	San Nicolás Amealco	1936	La Gavia
13	Loma Alta	1933	La Gavia	34	Santiago del Monte	1936	La Gavia
14	Santa María del Monte	1933	La Gavia	34	San Bartolo Amanalco	1936	Santa María Pipiótepec
15	El Contadero	1933	San Pedro Tejalpa	36	San Miguel Pueblo Nuevo	1936	Veladero
16	Zaragoza	1934	El Veladero	37	El Varal	1937	La Gavia
17	Agua Bendita	1934	La Gavia	38	San Miguel Oxtotilpan	1937	La Gavia
18	Presa Arroyo Zarco	1934	La Gavia	39	Coatepec Harinas (Ejido y BC)	1938	La Gavia
19	San Pedro Tlanixco	1934	La Gavia	40	San Mateo Almomoloa	1938	La Gavia
20	Mesón viejo	1935	La Gavia	41	Ejido San Francisco Oxtotilpan	1939	La Gavia
21	San Pedro Tejalpa	1936	San Pedro El Molino	42	San Bartolomé	1946	La Gavia

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Aguirre, 2014

En la región Sierra de las Cruces, la ocupación de los ejidos tenía una superficie de 45, 680 ha, El proceso de dotación se inició en 1924, con el ejido de Mayorazgo, dotado de la hacienda de Santa Ana Jilotzingo y finaliza el con el ejidos de San Miguel Agua Bendita, que fue dotado de la hacienda San Nicolás Peralta en 1940. La Hacienda de San Nicolás Peralta, es la que tuvo el mayor número de afectaciones.

Figura 7. Dotación de Ejidos de la Región Sierra de las Cruces (1924 – 1940)

	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Santa Ana Jilotzingo	1924	Mayorazgo
2	Santiago Analco	1924	San Nicolás Peralta
3	Santa María Atarasquillo	1924	San Nicolás Peralta
4	San Miguel Ameyalco	1926	Jajalpa
5	San Nicolás Peralta	1926	San Nicolás Peralta
6	Santa María Talmimilolpan	1926	Santa Catarina y anexas a San Nicolás Peralta
7	San Miguel Mimiapan	1928	Mayorazgo
8	San Juan Copanoaya	1929	Jajalpa
9	San Francisco Chimalpa	1930	San José de los Leones
10	Santa María Mazatla	1935	Apasco
11	San Bartolo Oxtotitlan	1935	Sila
12	San Lorenzo Malacota	1937	Nigini
13	San Miguel Agua Bendita	1940	San Nicolás Peralta

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre 2014

Para la región Iztac-Popo-Zoquiapan, el primer ejido dotado fue Tequexquinahuac, en 1924, de la hacienda de Chapingo. Concluye este proceso de dotación el ejido de Santo Tomás Atzingo, en 1937, de la hacienda de Zavaleta. En esta región el mayor número de afectaciones lo tienen las haciendas de Chapingo y Molino de Flores con tres. Sin embargo el ejido con el mayor número de dotaciones es Santo Tomás Apipihusco y su Barrio con 5, todas en el mismo año 1928, de las haciendas de Tierra Blanca en dos ocasiones, Maldonado, San Cristóbal Zacacalco y San Bartolo del Monte; con un total de 1, 393 ha.

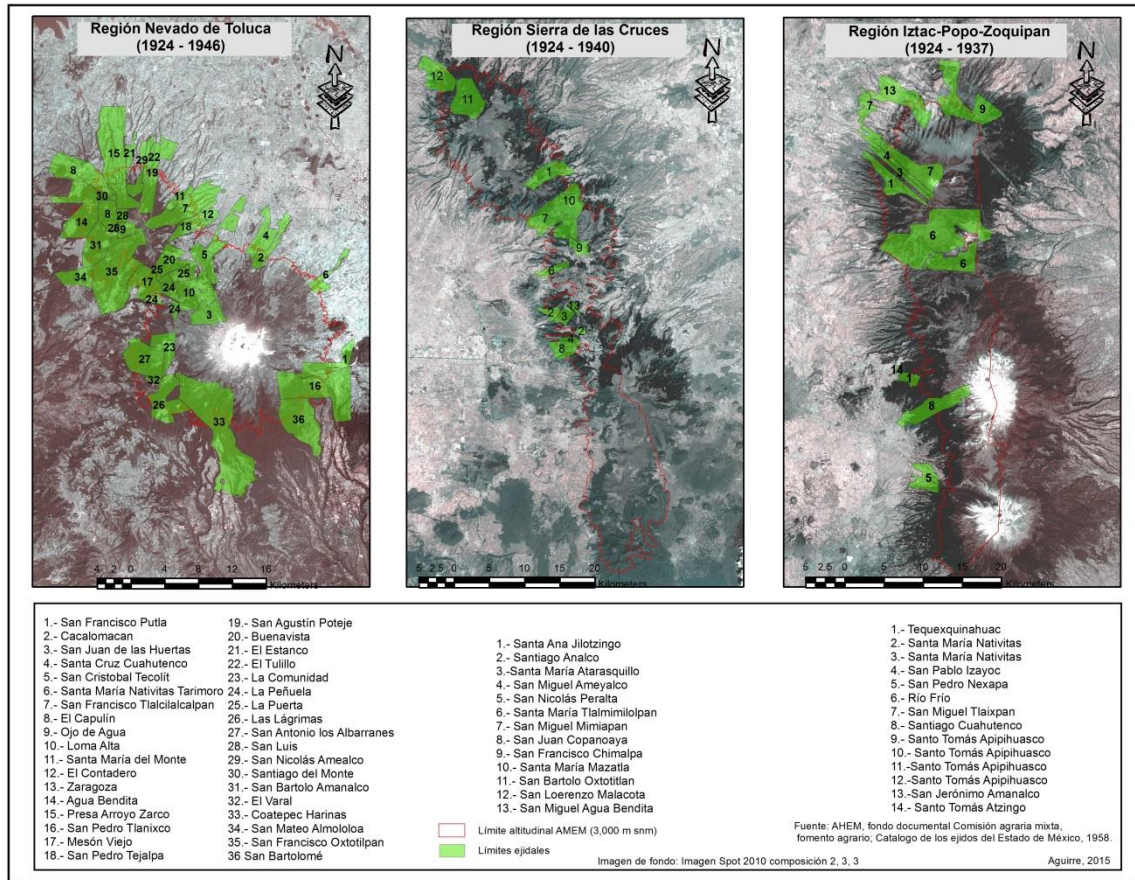
**Figura 8. Dotación de Ejidos de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan
(1924-1937)**

	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Tequexquihuac	1924	Chapingo
2	Santa María Nativitas	1924	Chapingo
3	Santa María Nativitas	1924	Molino de Flores
4	San Pablo Izayoc	1925	Chapingo
5	San Pedro Nexapa	1925	San Juan de Guadalupe y Anexas
6	Río Frío	1926	Río Frío
7	San Miguel Tlaixpan	1927	Molino de Flores
8	Santiago Cuahutenco	1927	San Miguel Panoaya
9	Santo Tomás Apipihusco y su Barrio	1928	Tierra Blanca
10	Santo Tomás Apipihusco y su Barrio	1928	Maldonado
11	Santo Tomás Apipihusco y su Barrio	1928	San Cristóbal Zacacalco
12	Santo Tomás Apipihusco y su Barrio	1928	San Bartolo del Monte
13	Santo Tomás Apipihusco y su Barrio, San Juan Totolapan	1928	Tierra Blanca
14	San Jerónimo Amanalco	1930	Tierra Blanca
15	Santo Tomás Atzingo	1937	Zavaleta

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del Estado de México 1958. Aguirre, 2014

El análisis de las condiciones del uso de los recursos naturales de la AMEM, se centró en las tres categorías (agrícolas, forestales y pastizales), esto con la finalidad de conocer la evolución histórica de las superficies identificadas y permitir las comparaciones futuras.

Mapa 3. Dotación de Ejidos para el período de 1926 – 1950 en la AMEM



La región Nevado de Toluca, el uso agrícola correspondió a 7, 878 ha de agricultura (riego y temporal). Para el uso forestal, corresponde un total de 16, 764 ha (bosque y bosque explotado). El total para los pastizales era de 4, 934 ha.

Figura 9. Uso del suelo en los Ejidos, Región Nevado de Toluca
(1924 – 1946)

	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal		Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Santaigo Tlacotepec	294	450	0	22	San Agustín Poteje	1537	0	13
2	San Francisco Putla	460	720	120	23	Buenavista	50	884	0
3	Cacalomacan	143	87	6	24	El Estanco			
4	San Juan de las Huertas	346	50	20	25	El Tulillo	0	272	0
5	Santa Cruz Cuahutenco	481	0	0	26	La Comunidad	0	2,310	0
6	San Cristóbal Tecolít	302	30	191	27	La Peñuela	0	432	0
7	San Antonio Acahualco	225		75	28	Tejalpa	44	129	0
8	Santa María Nativitas Tarimoro				29	La Puerta	50	432	0
9	San Miguel Balderas	417	757	55	30	Las Lagrimas	0	1,066	0
10	San Francisco Tlalcilcalpan	260	643	632	31	San Antonio de los Albarranes	0	1,860	0
11	El Capulín	1620	0	0	32	San Luis	0	188	0
12	Ojo de Agua	79	69	2	33	San Nicolás Amealco			
13	Loma Alta	300	200	0	34	Santiago del Monte			
14	Santa María del Monte	139	10	495	35	San Bartolo Amanalco			
15	El Contadero	276	64	120	36	San Miguel Pueblo Nuevo	12	246	0
16	Zaragoza				37	El Varal	0	235	0
17	Agua Bendita				38	San Miguel Oxtotilpan	0	1,745	0
18	Presa Arroyo Zarco	0	364	2,913	39	Coatepec Harinas (Ejido y BC)			
19	San Pedro Tlanixco	561	0	0	40	San Mateo Almomoloa	0	748	0
20	Mesón viejo	72	804	0	41	Ejido San Francisco Oxtotilpan	0	2,270	0
21	San Pedro Tejalpa	240	14	292	42	San Bartolomé			

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

Debido a la naturaleza de la información, existen ejidos sin datos para las categorías de estudio; los datos de ampliación no están tomados en cuenta dentro de la tabla anterior, por la irregularidad de y frecuencia de las ampliaciones, ya que esta dependerá de la cantidad de individuos con derecho a tierra de cada ejido, que no hayan sido beneficiados con el proceso de dotación.

Un dato que refuerza la hipótesis de que las superficies eran entregadas bajo alguna de las categorías de análisis, y que los usos y aprovechamientos habían sido establecidos por las haciendas. Este es el caso del ejido Presa Arroyo Zarco, su superficie de agostadero (agrupado en la categoría de pastizal) se caracterizó como laborable, por parte de las autoridades agrarias.

Para los proceso de ampliación, se realizó una descripción de los ejidos que llevaron a cabo este proceso, el primero de ellos fue el ejido de Santiago Tlacotepec en 1937, con 85 ha de agricultura de temporal. El ejido de San Antonio Acahualco, tuvo una primer ampliación en 1929, de la hacienda de San Francisco: con 100 ha de agricultura de temporal; 144 ha de agricultura de temporal de la hacienda de Santa María Acahualco; 132 ha de agricultura, de la hacienda de San Pedro Tejalpa. Este ejido tiene una segunda ampliación en 1936, de la hacienda de San Pedro Tejalpa con 58 ha de agrícolas; 8 forestales; y 599 ha de pastizal; además de 122 ha agrícolas y 245 ha de forestales de la hacienda Tejalpa; de la hacienda la Gavia con 1000 ha forestales, porque aquí se hace mención que estas últimas hectáreas son de monte explotado. Y una tercera ampliación de la hacienda de San Pedro Tejalpa en 1939, con 67 ha de forestales, bajo la misma aclaración de monte explotado.

Otro ejido que tuvo proceso de ampliación fue el Contadero en 1936, de la hacienda la Gavia, con 1, 176 ha forestales; una segunda ampliación en 1939, de la hacienda San Pedro Tejalpa, con 20 ha forestales. Estos datos de ampliación no se encuentran contemplados dentro de los totales mostrados en la figura 9, se tendrían que agregar 641 ha a las superficies agrícolas; 2, 516 h a las forestales y 599 ha de pastizales.

El uso del suelo en la región Sierra de las Cruces, las condiciones fueron diferentes debido a la densidad de ejidos es menor que en la región anterior. El total de uso agrícola fue de 2, 777 ha; para el uso forestal 6, 776 ha; y finalmente el pastizal con una superficie de 2,341 ha. Hay que destacar que existían irregularidades, un ejemplo es lo que sucedió en el ejido de San Bartolo Oxtotitlán, del total de 1948 ha de monte alto explotado, sólo se entregan 1, 874 ha, sin explicar en el resto del expediente la razón.

Otra de las diferencias que resaltan, al analizar os datos de archivo, fue que en esta región los ejidos ya tenían posesiones anteriores, lo que permite explicar la distribución de los polígonos ejidales.

Los ejidos con posesiones anteriores localizados las fuentes históricas fueron: Santa Ana Jilotzingo, contaba con 455 ha; San Miguel Ameyalco, que contaba con 575 ha individuales y 133 de monte; San Miguel Mimiapan con 675 ha; San Juan Copanoaya, que tenía como posesión anterior 671 ha de tierras de forestales con el 20% de laborable y 247 ha forestales con 50 % de tierra laborable, que en apariencia son dos polígonos, pero no se especifica; Santa María Mazatla, con 1460 ha de posesiones individuales y comunal imprecisas, sin especificar la correspondencia de cada una; San Lorenzo Malacota en 1945 tuvo una ampliación de la hacienda de Sila, con 120 ha de agostadero y finalmente de San Miguel Agua Bendita, el cual contaba con 600 ha de posesión individuales.

Figura 10. **Uso del Suelo en los Ejidos de la Región Sierra de las Cruces (1924 – 1940)**

	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Santa Ana Jilotzingo	0	1, 358	267
2	Santiago Analco	216	188	196
3	Santa María Atarasquillo	500	576	0
4	San Miguel Ameyalco	153	226	0
5	San Nicolás Peralta	27	115	661
6	Santa María Talmimilolpan	1, 066	0	300
7	San Miguel Mimiapan	191	1, 062	380
8	San Juan Copanoaya	69	120	0
9	San Francisco Chimalpa	0	0	172
10	Santa María Mazatla	26	1, 028	0
11	San Bartolo Oxtotitlan	500	1, 948	0
12	San Lorenzo Malacota	29	0	365
13	San Miguel Agua Bendita	0	155	0

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Aguirre, 2014

Para la región Iztac-Popo-Zoquiapan, se identificaron 10 ejidos, el ejido de Santo Tomás Apipihusco, tiene 5 polígonos de dotación de diferentes haciendas, tal como se mostró en la figura 8. El uso agrícola tenía un total de 2, 777 ha; 6, 768 ha de uso forestal y finalmente el pastizal tenía 2, 341 ha.

Las particularidades de la región, fue el ejido de San Pablo Izayoc, dotado de la hacienda Chapingo, la cual al momento de la dotación ya era propiedad del Gobierno Federal. El ejido de Santa María Nativitas tiene un ampliación de la hacienda de Chapingo en 1938, con 542 ha forestales, y sus posesiones anteriores eran 56 ha de propiedad comunal-Individual; para el ejido Tequexquihuac tenía una posesión de 373 ha, en terrenos comunales; el ejido de Río Frío, tuvo una ampliación en

1937, de la hacienda de Ixtlahuaca, la cual era anexa a la hacienda de Zoquiapan, con una superficie de forestal y de pastizal de 2, 143 ha sin especificar las proporciones de cada una de ellas; y en posesiones anteriores de 277 ha comunales.

Figura 11. Uso del suelo en los Ejidos de la Región Iztac-Popo-Zoquiapan (1924-1937)

Nombre de Ejido		Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Tequexquihuac	94	0	256
2	Santa María Nativitas	120	0	80
3	Santa María Nativitas	60	0	40
4	San Pablo Izayoc	39		361
5	San Pedro Nexapa	555	0	45
6	Río Frío	0	543	65
7	San Miguel Tlaixpan	198	0	133
8	Santiago Cuahutenco			
9	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	169	0	0
10	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	0	0	85
11	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	0	584	0
12	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	121	264	0
13	Santo Tomás Apipihuasco y su Barrio	0	170	0
14	San Jerónimo Amanalco	800	1, 155	0
15	Santo Tomás Atzingo	0	375	65

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

3. Antecedentes de deterioro ambiental (1900 – 1950)

En este apartado nos referiremos a uso, manejo y deterioro realizado por parte de las haciendas, los ranchos e industriales, que tenían ocupación en la Alta Montaña del Estado de México. Se basa principalmente en la recopilación de datos y estudios sobre la explotación de los recursos naturales con especial interés en agua y bosque.

Tortolero (1996), menciona que en el siglo XIX, el Ministerio de Fomento expresa su preocupación ante la tala de bosques y las afectaciones que causarían a la salubridad pública, pero a pesar de eso no estableció una política sólida para detener la tala.

Los primeros estudios sobre la explotación y manejo del recurso forestal, en relacionado al cambio de uso del suelo, fue el realizado por Velázquez (1990), para el territorio de la hacienda La Gavia y menciona que el sistema hacendario, desde el punto de vista ambiental, introdujo numerosas cabezas de ganado y cultivos con lo que se redujo la superficie vocación forestal a praderas de

forraje y terrenos agrícolas. Esta es una evidencias del cambio de uso del suelo y explotación de los recursos por medio de las haciendas en la Alta Montaña para la Región del Nevado de Toluca.

Las concesiones dadas a las empresas, como por ejemplo el otorgado a las empresas The Suchi Tiember Company y La Forestal Mexicana, quienes convirtieron grandes áreas forestales en terrenos agrícolas, debido a la explotación de una manera indiscriminada, entre las décadas de 1910 a 1935 (cfr. Velasco, 2002). Estos procesos históricos de explotación forestal lo muestra Vargas (1997), al hacer referencia a los bosques de la Región Iztac-Popo- Zoquiapan:

“los bosques que forman parte del parque nacional Izta-popo, así como las inmediaciones colindantes, a pesar de los esfuerzos realizados por el Servicio Oficial Forestal, tienen condiciones de abandono que le son altamente perjudiciales, ya que las explotaciones clandestinas, principalmente las realizadas por los campesinos indigentes en la elaboración de maderas labradas con hacha; los efectos de frecuentes incendios; el pastoreo no controlado y las plagas y enfermedades de la vegetación forestal, originan anualmente pérdidas de volúmenes maderables superiores a las cantidades de madera que normalmente requieren las fábricas de papel de San Rafael y Anexas para su normal abasto (Vargas, 1997; 28).”

El deterioro de los recursos forestales no inicia con el reparto agrario, sin embargo, ahora se exige a las comunidades a recuperar los recursos forestales de los cuales ellos no han hecho explotación. La historiografía en torno a la fábrica de papel de San Rafael, ha sido ampliamente documentada, y sobrepasa los volúmenes de explotación, ya que en sólo 10 años la distribución de papel procedente de la Fabrica se multiplica por cuatro [...] ya que esta fábrica obtiene el monopolio para abastecer a los periódicos que circulaban en México, esto incidió directamente en la afectación de los ecosistemas de pino-encino (Tortolero, 1996; 168). Estas especies son dos de las más representativas en los bosques de Alta Montaña del Estado de México.

Para evidenciar el uso de los recursos hídricos en la alta montaña, existe un caso que resulta de especial interés, ya que la misma papelera de San Rafael, además del uso y explotación del recurso forestal, genera un sistema de infraestructura para la explotación los recursos hídricos en la región Iztac-Popo-Zoquiapan, aprovechaba las aguas del río Tlalmanalco y los veneros de la Sierra Nevada, con un complejo sistema de canales que captaba los ojos o arroyos y [construye] cajas recolectoras para tiempos de secas, además instala turbinas y generadores en cinco caídas de agua que tenían. Para 1930, contaba con 18 km de canales y cinco cajas recolectoras con una capacidad para almacenar más de 9 millones de litros de agua, esto origino disputa con los pueblos [aguas debajo

de la fábrica] que se quejan por la falta del líquido y su contaminación industrial (Tortolero, 1996; 163).

A manera de conclusión

Al realizar estudios con enfoques de historia ambiental, permite conocer la diversidad, evolución, cambios en los usos del suelo, y el manejo de los recursos naturales, permitiendo identificar los cambios para cada una de las categorías de análisis. El sustento de la historia ambiental para esta investigación, se planteó desde la perspectiva metodológica de la ecología cultural (J. Steward, 1954), y las relaciones con los elementos metodológicos de agroecología, geografía cultural y sistemas de información geográfica.

Sin embargo, se debe destacar que los estudios diacrónicos, permiten entender las configuraciones históricas y formas de explotación, lo que da pauta para entender las dinámicas y estructuras respecto a las condiciones actuales de los recursos naturales.

Este análisis de la paleogeografía de documentos en archivo, permitió identificar las superficies y los usos del suelo, para poder realizar la reconstrucción y generar el análisis cartográfico para la ocupación de las haciendas para la AMEM.

El uso del suelo, fue establecido a partir los modelos de explotación impuestos por las haciendas, en donde los impactos y modificaciones del paisaje fueron heredados a las nuevas formas de propiedad. Debido a la naturaleza de los datos obtenidos en archivo, no es posible hacer la ubicación exacta de cada una de las superficies, ya que no existen mapas históricos de esa época que permitan hacer las reconstrucciones, sin embargo las superficies obtenidas y los mapas generados, así como el uso de suelo nos brinda una aproximación bastante cercana.

Puede afirmarse que hacia 1940 el espacio agrario ya se había conformado en la entidad mexiquense, y el peso de la propiedad ejidal dentro de las tres formas de tenencia (ejidal, comunal y privada) influyó de manera importante en las características de la política agrícola instrumentada (Aguado, 1998; 135). Sin embargo el sector agrícola recién constituido en la Alta Montaña del Estado de México, no alcanza a cubrir las necesidades alimentarias del grupo familiar, lo que promueve que existan movimientos de migración de la población al mercado laboral urbano.

La pérdida de superficies boscosas, aunque nos remite a la larga duración se acentúa a partir de las reformas liberales que desamortizan los bienes comunales, pasando la propiedad de los montes a

dominio privado [...] observamos que frente a las necesidades de la industria (textil, papelera, ferrocarrilera, entre otras), los bosques sufrieron una merma considerable, que también dejará su impronta en el paisaje (Tortolero, 1996; 169).

Como se mostró el deterioro ambiental hecho por los industriales no es equiparable al uso que hacían los dueños de las propiedades comunales y campesinos de las regiones AMEM. En las tres regiones de estudio, existe una explotación de recursos forestales incluso antes de los procesos de dotación, con impactos severos en el cambio de uso del suelo. Fomentado en gran medida por las políticas y apoyos a los industriales y concesiones de explotación estatales y federales.

Fuentes consultadas

Abasolo Palacio Víctor Enrique. 2006. Entre el cielo y la tierra: Raíces, un pueblo de la Alta Montaña en el Estado de México. Tesis Doctor en Antropología Social. Universidad Iberoamericana. México D.F. 337 pp.

Aguado López Eduardo. 1998. Una Mirada al reparto agrario en el Estado de México (1915-1992). De la dotación y restitución a la privatización de la propiedad social. Investigaciones 7. Colegio Mexiquense A.C.

Bassols Batalla Angel. 1956. El estado de México. Panorama Geoeconómico. Stylo, México. 142pp.

Briones Moya Margarita. 1996. Notas sobre la propiedad de la tierra entre los Mixes de Oaxaca. En: Chamoux Marie Noelle, Contreras Jesús Editores. La Gestión Comunal de recursos. Economía y poder en las sociedades locales de España y América Latina. Instituto Catalán de Antropología. Barcelona, España.

Fabila, Gilberto y Fabila Manuel . 1958. Catálogo de los Ejidos del Estado de México. Gobierno del Estado de México

García Luna Margarita. 1981. Haciendas Porfiristas en el Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México.

Guye Laurent. 1976. Reseña bibliográfica Libro "Cinco haciendas mexicanas. Tres siglos de vida rural en San Luis Potosí (1600-1910)". México, 1975. El Colegio de México.

Montero, Arturo. 2004. Atlas arqueológico de la alta montaña mexicana, México. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaria del Medio ambiente y Recursos Naturales, comisión Nacional Forestal, 174 pp.

Montes de Oca, N.E. 2001. El reparto de tierras en el Municipio de Toluca. Documentos de Investigación 59. Colegio Mexiquense de Cultura.

Mooser F., Montiel, A., Zúñiga, A. 1996. Nuevo mapa geológico de las cuencas de México, Toluca y Puebla. México. Comisión Federal de electricidad

Semo Enrique. 1987. Hacendados Campesinos y Rancheros. En: Historia de la cuestión Agraria Mexicana el siglo de la Hacienda, 1800-1900. Coordinador del Tomo Enrique Semo. Siglo XIX, Centro de estudios Históricos del Agrarismo en México.

Tortero Villaseñor Alejandro. 1996. Historia agraria y medio ambiente en México: Estado de la cuestión. En Noticiario de Historia Agraria. Núm. 11. Pp. 151-178. SEHA.

Vargas, M.F. 1997. Parques Nacionales de México. Aspectos Físicos, sociales, legales, administrativo, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuesta en torno a los parques nacionales. INE, SEMARNAT. pp 718

Velasco Orosco Juan Jesús. 2002. Subsistencia campesina y desarrollo en la región monarca. Colección Ciencias Sociales, Serie Antropología. Universidad Autónoma del Estado de México

Velázquez, G. Gustavo. 1990. La tragedia del Estado de México. En Apuntes para la Historia forestal del Estado de México. Metepec, PROBOSQUE

Yarza de De la Torre, Esperanza. (2003). Los volcanes del Sistema Volcánico Transversal. Investigaciones geográficas, (50), 221-234. Recuperado en 05 de enero de 2015, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112003000100018&lng=es&tlng=es.

Warman, Arturo. 2003. La reforma agraria mexicana: una visión de largo plazo. FAO. Consultado en línea 14 de agosto de 2014. <http://www.fao.org/docrep/006/j0415t/j0415t09.htm>

Capítulo de libro 3: Agricultura de Alta Montaña: La caracterización de las dinámicas del paisaje agrícola en la región Nevado de Toluca (1950)

*Aguirre González Noé Antonio¹
Nava Bernal Gabino²
González Jácome Alba³
Endara Agramont Angel²

1 Estudiante de doctorado, Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México / CP. 50090. Tel 01 (722) 2 96 55 52. Correo Electrónico geog_naguirre@yahoo.com.mx; 2 Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México. Campus El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Estado de México / CP. 50090. Tel 01 (722) 2 96 55 52. Correo Electrónico gnavab@uaemex.mx 3 Dra. Secretaria de Educación Pública del Estado de Tlaxcala (SEP/UST). Km 1.5 carretera Tlaxcala-Puebla; Tlaxcala/CP. 90030, Colonia Las Ánimas.

Resumen

Se analiza el uso del suelo histórico partiendo del método etnohistórico y fotointerpretación de fotografías aéreas. Como principal herramienta se utilizó la paleografía de documentos obtenidos del Archivo Histórico del Estado de México (AHEM). Se identifica la dotación de ejidos que conforman la región y caracteriza el uso del suelo que corresponde a cada uno. Como segundo paso, se estableció una tipología de los sistemas agrícolas para la región de Alta Montaña Nevado de Toluca, donde se establecieron siete categorías: (1) tenencia de la tierra; (2) tipos de cultivos; (3) límites altitudinales; (4) temporal/riego; (5) Insumos Agrícolas, (6) rendimientos promedio; (7) cantidad de ganado. Y finalmente el tercer paso, con los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se reconstruye y describen los paisajes agrícolas de la región para la década de 1950. Debido a la diversidad de condiciones geográficas de la AMEM, esta tipología sienta las bases para estudios de evolución

histórica de los paisajes agrícolas, los cuales deben de ser analizados como sistemas complejos y evolutivos.

Palabras Clave

Dinámica, paisaje, agricultura, tipología, uso del suelo

1 Introducción

La propiedad ejidal se creó a partir de la Revolución Mexicana y bajo esa forma de tenencia, el Estado dotó de tierras a grupos de campesinos que carecían de ellas y que a menudo procedían de diferentes orígenes. El reparto agrario en el Estado de México y, en particular para los ejidos que están dentro de la AMEM, inicia desde 1916, aunque de manera un tanto irregular si tomamos en cuenta los momentos violentos por los que vivía entonces casi todo el país. Fue hasta el Gobierno del Presidente Lázaro Cárdenas, (1934-1940), que el reparto agrario alcanzó su grado más alto (Montes de Oca 2001). La agricultura de montaña presenta evidentes limitaciones orográficas, estructurales, climatológicas y, por lo tanto productivas, siendo por ello el eslabón más débil en la crisis general que la agricultura ha sufrido en las últimas décadas, con las consecuencias en estas zonas que ya conocemos: falta de rentabilidad, abandono de zonas de cultivos, pérdida de variedades autóctonas y de usos en la gestión del territorio, envejecimiento y reducción del número de agricultores (Prieto s/f). La actividad agrícola, y los usos del suelo a ella asociados, están tan íntimamente conectados a los condicionantes ecológicos que la heterogeneidad de estos últimos prácticamente determina patrones heterogéneos de utilización del suelo (Collantes 2004). Los paisajes se definen como la morfología

que presenta el espacio rural. Resulta de la combinación del medio natural (factores físicos) con la actividad agraria (factores humanos). Los paisajes actuales son el fruto de la pasada y presente interrelación sociedad–ambiente y de la dialéctica que se ha generado entorno de la explotación de los recursos naturales a lo largo del tiempo (Varga *et al.* 2005).

El estudio de las fotografías aéreas para los estudios históricos del paisaje, permite realizar la reconstrucción del uso del suelo, ya que muestran una imagen histórica precisa. Courtot (citado en Gómez 1970) menciona que es posible identificar la ocupación del suelo por los cultivos al fotointerpretar e identificar los contactos estrechos entre los cultivos y el medio físico que los soporta (morfología, suelos y pendientes) estas relaciones muestran la distribución de cultivos. La reconstrucción de paisajes históricos está perfectamente conectada con los estudios de paisajes culturales contemporáneos (Fernández 2006). A partir de las fuentes de información histórica, podemos recopilar y sintetizar los principales cambios que haya sufrido el paisaje, explicamos según orden cronológico, y definir aquellos rasgos que han pervivido con el paso del tiempo (Muñoz 2012). Los paisajes agrarios de la alta montaña se caracteriza por un relieve accidentado con pendientes mayores al 12 % y altitud superior a los 3, 000 msnm, las densidades de población tienden a ser bajas, con ganadería extensiva basada sobre todo en ganado bovino y ovino.

2 Metodología y Fuentes de información

La región denominada Alta Montaña Nevado de Toluca¹⁹, forma parte de la Alta Montaña del Estado de México (AMEM)²⁰, Región Nevado de Toluca, se ubica a 22 km al suroeste de la ciudad de Toluca, al oriente colinda con la sierra de Tenango, los cerros de Xalatlaco y la Sierra del Ajusco; el volcán Nevado de Toluca por su altitud (4,690 m snm), ocupa el cuarto lugar a nivel Nacional (Yarza, 2003; Montero 2004). Como principal herramienta se utilizó la paleografía de documentos obtenidos del Archivo Histórico del Estado de México (AHEM), del fondo documental Comisión Agraria Mixta. A partir esta consulta, se construyó la tipología agraria, esta describe las dinámicas del paisaje agrario para 1950, y se construyó a partir de: (1) Agricultura de Temporal/Riego; (2) Tipos de Cultivos, (3) Ventas de Productos Agrícolas, (4) Días de Labor Agrícola, (5) Rendimientos de maíz. Además (6) Uso Forestal, (7) Agostaderos/Ganado. Se implementó además el uso Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la reconstrucción de los tipos de territorios agrícolas, forestales y pecuarios del Nevado de Toluca, interpretando las principales dinámicas ocurridas en la región Nevado de Toluca para de la década de 1950, partiendo del análisis del uso del suelo y los sistemas de agrarios.

¹⁹ La regionalización de la AMEM, partió de dos criterios básicos: (1) criterio altitudinal (3,000 msnm) y (2) el régimen de propiedad de los ejidos y comunidades.

²⁰ La Alta Montaña del Estado de México (AMEM), se ubica dentro del Sistema Volcánico Transmexicano (SVT), el cual abarca parte del centro de México y atraviesa los Estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México, Morelos, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima, Nayarit y al Distrito Federal (Yarza, 2003; 220). Según Mooser *et al* (1996) algunas de las cumbres importantes del SVT son: Volcán de Fuego de Colima, el Ceboruco, el Volcán de Tequila, el Tancitaro, Parícutin, Xinantecátl o Nevado de Toluca, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, La Malinche, el Pico de Orizaba y el Cofre de Perote.

3 Resultados

3.1 Los ejidos dotados en la región Nevado de Toluca

En la región Nevado de Toluca se presentan hasta 1950, 42 afectaciones, y se dio inicio de este proceso en 1923, con la dotación del ejido de Santiago, cuya afectación fue hecha a la hacienda de Abajo y Cano. No es sino hasta la década de 1930 cuando el proceso de acelera, tal como lo marca la evolución historia, pues corresponde al período presidencia de Lázaro Cárdenas. El proceso de dotación se concluye, en este primer momento con el ejido de San Bartolomé en 1946. El total de ejidos dotados fueron 38, de los cuales la hacienda la Gavia tuvo 26 afectaciones que en suma tenían una superficie de 21,267 ha (ver tabla 1).

Tabla 1 Dotación de Ejidos de la Región Nevado de Toluca (1924–1946)

#	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda	#	Nombre de Ejido	Fundación	Nombre Hacienda
1	Santiago <u>Tlacotepec</u>	1923	Abajo y Anexa a Cano	22	San Agustín <u>Poteje</u>	1936	La Galera
2	San Francisco <u>Putla</u>	1924	San Francisco	23	Buenavista	1936	La Gavia
3	<u>Cacalomacan</u>	1925	San Antonio Cano	24	El Estanco	1936	La Gavia
4	San Juan de las Huertas	1926	La Gavia	25	<u>El Tullilo</u>	1936	La Gavia
5	Santa Cruz <u>Cuahutenco</u>	1926	El Cano y La Huerta	26	La Comunidad	1936	La Gavia
6	San Cristóbal <u>Tecolít</u>	1926	Sin Dato	27	La Peñuela	1936	La Gavia
7	San Antonio <u>Acahualco</u>	1927	San Pedro <u>Tejalpa</u>	28	<u>Tejalpa</u>	1936	<u>Tejalpa</u>
8	Santa María Nativitas <u>Tarimoro</u>	1928	<u>Zacango</u>	29	La Puerta	1936	La Gavia
9	San Miguel Balderas	1929	<u>El Veladero</u>	30	Las Lagrimas	1936	La Gavia
10	San Francisco <u>Tlalcalcalpan</u>	1930	La Gavia	31	San Antonio de los <u>Albarranes</u>	1936	La Gavia
11	El Capulín	1932	La Gavia	32	San Luis	1936	La Gavia
12	Ojo de Agua	1932	La Huerta y <u>Tilapa</u>	33	San Nicolás <u>Amealco</u>	1936	La Gavia
13	Loma Alta	1933	La Gavia	34	Santiago del Monte	1936	La Gavia
14	Santa María del Monte	1933	La Gavia	34	San Bartolo <u>Amanalco</u>	1936	Santa María <u>Pipiótepec</u>
15	El Contadero	1933	San Pedro <u>Tejalpa</u>	36	San Miguel Pueblo Nuevo	1936	<u>Veladero</u>
16	Zaragoza	1934	<u>El Veladero</u>	37	El Varal	1937	La Gavia
17	Agua Bendita	1934	La Gavia	38	San Miguel <u>Oxtotilpan</u>	1937	La Gavia
18	Presa Arroyo Zarco	1934	La Gavia	39	Coatepec Harinas (Ejido y BC)	1938	La Gavia
19	San Pedro <u>Tlanixco</u>	1934	La Gavia	40	San Mateo <u>Almomoloa</u>	1938	La Gavia
20	Mesón viejo	1935	La Gavia	41	Ejido San Francisco <u>Oxtotilpan</u>	1939	La Gavia
21	San Pedro <u>Tejalpa</u>	1936	San Pedro El Molino	42	San Bartolomé	1946	La Gavia

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

Un aspecto relevante eran los tipos de superficies con las que se les dotaba a los nuevos ejidos, este se basó en los mismos tres criterios de selección²¹ (1) agrícolas; (2) forestales y (3) pastizales. La región Nevado de Toluca, el uso del suelo agrícola le correspondió 7,878 ha, este dato es de forma conjunta entre las superficies agrícolas de riego y temporal; el criterio forestal le correspondieron un total de 16, 764 ha, las cuales engloba los datos de bosque explotado, en explotación y la categoría de monte alto. Los pastizales, como tercer criterio, con un total de 4,934 ha., y se agrupan las categorías de pastizal y terrenos de agostadero en monte alto.

Además existen procesos de ampliación de los ejidos para esta región, tal como sucede con el ejido de Santiago Tlacotepec, que tiene una ampliación en 1937, con un aumento de 85 ha de agricultura de temporal. El ejido de San Antonio Acahualco, tiene una primer ampliación en 1929, de la hacienda de San Francisco: con 100 ha de agricultura de temporal; mas 144 ha de agricultura de temporal de la hacienda de Santa María Acahualco; más 132 ha de agricultura de la hacienda de San Pedro Tejalpa. Este ejido tiene una segunda ampliación en 1936, de la hacienda de San Pedro Tejalpa con 58 ha de agrícolas; 8 ha forestales; y 599 ha de agostaderos; además de 122 ha agrícolas y 245 ha de monte de la hacienda Tejalpa; de la hacienda la Gavia con 1000 ha forestales en donde se aclara que estas últimas hectáreas son de monte explotado. Y finalmente una tercera ampliación de la

²¹ Los criterios de selección agrupan a los usos del suelo en las dotaciones: (1) agrícola: se compone de agricultura de riego y agricultura de temporal; la variable (2) forestal: se compone de bosque y bosque explotado y la variable (3) pastizales: se compone de pastizal y agostadero.

hacienda de San Pedro Tejalpa en 1939 de 67 ha de forestales bajo la misma aclaración de monte explotado.

Finamente, en la región Nevado de Toluca, otro ejido con ampliación fue el Contadero en 1936, de la hacienda la Gavia, con 1, 176 ha forestales, y una segunda ampliación en 1939, de la hacienda San Pedro Tejalpa, con 20 ha forestales. Si bien estos datos de las ampliaciones no se encuentran dentro de los totales mostrados en la tabla 1, se tendían que agregar 641 ha agrícolas, más 2,516 ha de uso forestal y 599 ha de pastizales.

Sin embargo estos datos, no están completos ya que no se tienen las cifras del uso del suelo para todos los ejidos. Los datos de ampliación no están tomados en cuenta dentro de la tabla anterior, esto debido a la irregularidad y frecuencia de las mismas y que no se realizan para todos los ejidos de esta región. El ejido Presa de Arroyo Zarco su superficie de su superficie de agostadero (agrupado en pastizal) que se caracterizó como laborable, por parte de las autoridades agrarias. Y para el ejido del Capulín tiene su dotación total en agricultura de temporal, pero indica más adelante en el texto que tiene partes de monte alto (ver tabla 2).

Tabla 2 Uso del suelo en los Ejidos, Región Nevado de Toluca (1924–1946)

#	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal	#	Nombre de Ejido	Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Santaigo Tlacotepec	294	450	0	22	San Agustín Poteje	1537	0	13
2	San Francisco Putla	460	720	120	23	Buenavista	50	884	0
3	Cacalomacan	143	87	6	24	El Estanco			
4	San Juan de las Huertas	346	50	20	25	El Tullillo	0	272	0
5	Santa Cruz Cuahutenco	481	0	0	26	La Comunidad	0	2,310	0
6	San Cristóbal Tecolít	302	30	191	27	La Peñuela	0	432	0
7	San Antonio Acahualco	225		75	28	Tejalpa	44	129	0
8	Santa María Nativitas Tarimoro				29	La Puerta	50	432	0
9	San Miguel Balderas	417	757	55	30	Las Lagrimas	0	1,066	0
10	San Francisco Tlalcilalcalpan	260	643	632	31	San Antonio de los Albarranes	0	1,860	0
11	El Capulín	1620	0	0	32	San Luis	0	188	0
12	Ojo de Agua	79	69	2	33	San Nic. Amealco			
13	Loma Alta	300	200	0	34	Santiago del Monte			
14	Santa María del Monte	139	10	495	35	San Bartolo Amanalco			
15	El Contadero	276	64	120	36	San Miguel Pueblo Nuevo	12	246	0
16	Zaragoza				37	El Varal	0	235	0
17	Agua Bendita				38	San Miguel Oxtotilpan	0	1,745	0
18	Presa Arroyo Zarco	0	364	2,913	39	Coatepec Harinas (Ejido y BC)			
19	San Pedro Tlanixco	561	0	0	40	San Mateo Almomoloa	0	748	0
20	Mesón viejo	72	804	0	41	Ejido San Francisco Oxtotilpan	0	2,270	0
21	San Pedro Tejalpa	240	14	292	42	San Bartolomé			

Fuente: Archivo Histórico del Estado de México, Fondo Documental Comisión Agraria Mixta; Catálogo Los ejidos del estado de México 1958. Elaboración Propia 2014

La segunda reconstrucción del paisaje agrario para la región del Nevado de Toluca, consistió de la elaboración del mapa de uso del suelo de 1950. Este partió de la fotointerpretación de cuatro tipos de coberturas de suelo principales: (1) Forestal; (2) Agrícola; (3) Pastizal y (4) Treeline. El primer paso fue la construcción de un mosaico de fotos aéreas escala 1: 20, 000. El proceso de digitalización se efectuó en pantalla a una escala constante de 1: 5,000. Ver mapa 1

Los resultados de ésta reconstrucción de uso del suelo, muestra que las superficies forestales cuentan con un total de 40, 205.28 ha, las agrícolas 9, 969.85 ha y el pastizal 1, 670.08 ha.

Mapa del uso del suelo 1950

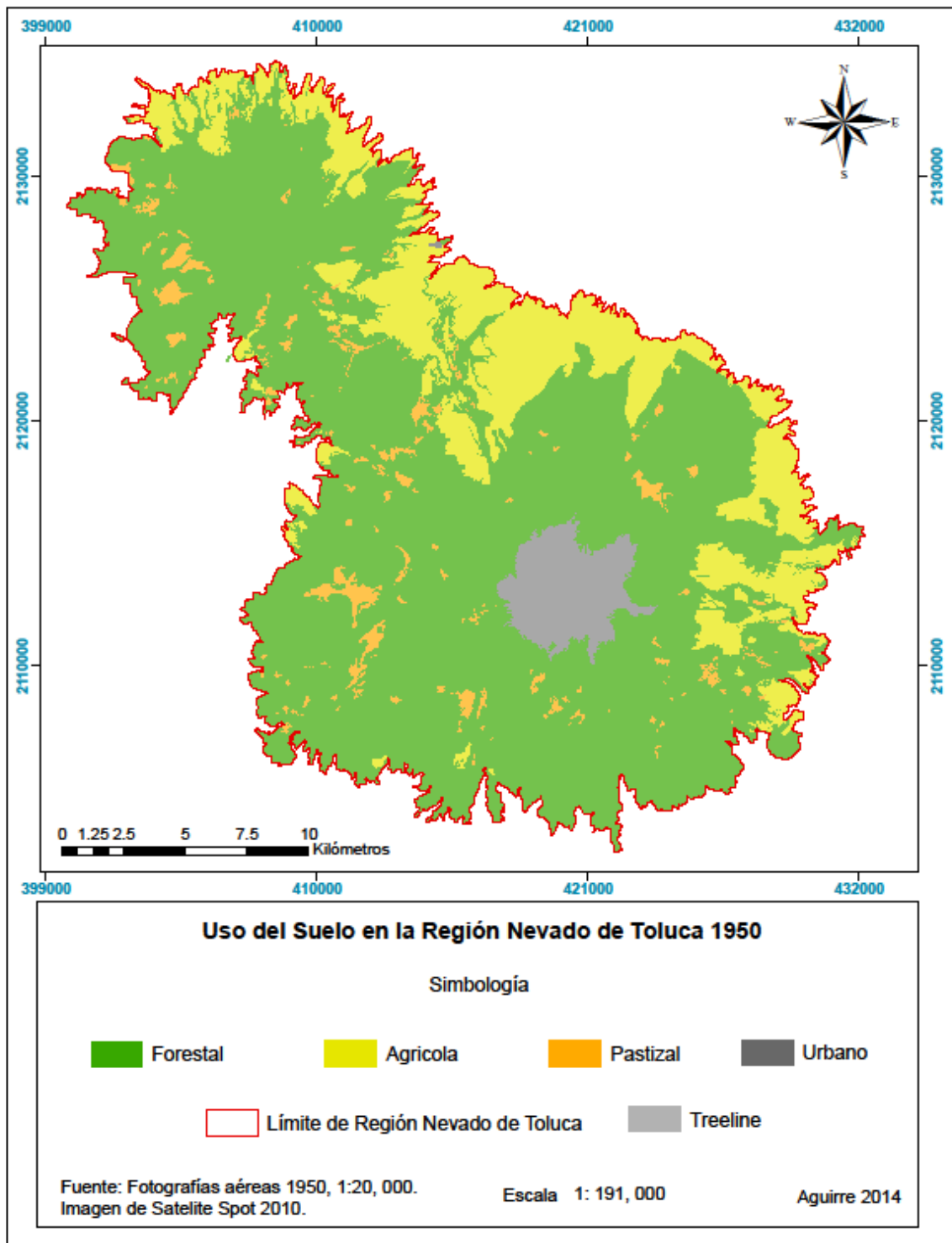


Tabla 3. **Uso del Suelo en la región Nevado de Toluca**

USO DEL SUELO	1950	%
Forestal	40, 205.28	74.57
Agrícola	9, 969.85	18.49
Pastizal	1, 670.48	3.09
Treeline	1, 967.08	3.83
Total	53,912.70	100

3.2 Las tipologías agrícolas de la Alta Montaña de la Región

El tipo de agricultura para la mayoría de los ejidos bajo condiciones de uso del suelo agrícola y dentro de los límites de la región del Nevado de Toluca cuenta con agricultura de temporal, pero es necesario hacer la aclaración que existen algunos ejidos que cuentan con agricultura de riego, ejemplo e ellos son los ejidos de San Nicolás Amealco; Coatepec de Harinas y San Miguel Balderas.

Los tipos de cultivos sembrados en la época de 1950, se basan principalmente en maíz, como el cultivo presente en todas las regiones agrícolas, sin embargo, este cultivo no puede ser sembrado por altitudes mayores a los 3,000 msnm. A pesar de ello, tenemos otros cultivos que debido a su capacidad de adaptación están presentes en las zonas agrícolas de Alta Montaña, estos cultivos son cebada, haba, avena, trigo y papa.

Las ventas agrícolas eran principalmente de maíz, cebada, trigo, papa, rastrojos, productos de maguey, productos de ganado, ganado y leña.

Los días de labor que se empleaban en la década de 1950 para el cultivo, es tan variable y diferente tanto por las condiciones físicas de cada uno de los terrenos, los tipos de cultivos y las habilidades y grados de especialización de cada uno de los agricultores. Pero de acuerdo a los datos, se muestra que van desde los 40 días efectivos de labor, para los cultivos de maíz en los ejidos de Santiago Tlacotepec y Cacalomacan, hasta los 365 días de labor para el cultivo de maíz en el ejido del Capulín y Agua Bendita.

Los rendimientos promedios se estableció únicamente para el cultivo del maíz, esto es debido a la naturaleza de la información histórica. La variabilidad tenía que ver con las diferentes variedades de maíz que se sembraban, los insumos (fertilizantes y abonos), y las condiciones locales del suelo. Los rendimientos más bajos por hectárea reportados según el catálogo es de 400 kg/ha, para el ejido de Santa María Nativitas y 1400, para el ejido de San Nicolás Amealco, este último bajo condiciones de agricultura de riego.

El uso forestal dentro de los ejidos de la región Nevado de Toluca, se considera básicamente considera como propiedad de uso común. Las categorías que se mostraban fueron de monte vedado, con características de que este tipo de recurso era importante como el caso del ejido de San Bartolo Amanalco; otras características de uso de los recursos forestales por parte de los ejidos se muestra en la categoría de aprovechamiento de madera muerta como fondo comunal y esto sucedía en los ejidos de Rincón de Guadalupe, El Capulín, Agua Bendita, Coatepec Harinas, Mesón Viejo, San Mateo Almoloa, Las Lágrimas. Aquí la falta de datos no permitió precisar el uso explotación para el resto de los ejidos de la base de datos.

Por otro lado, existía otra categoría que se resalta para el uso forestal y es monte vedado, dentro de los ejidos de San Bartolo Amanalco y Zaragoza. Y para el ejido de la Comunidad presentaba como un fondo regular con derechos de monte. La venta de leña se identificó solo para el ejido de Cacalomacan.

Los agostaderos o pastizales, en la mayoría de los ejidos mostraron que son suficientes para las cantidades de ganado identificadas en los ejidos; en el ejido de Coatepec, que existía arrendamiento de las zonas de pastoreo, por tener excedentes. Otro dato que resulta interesante es que para el ejido de San Agustín Poteje, una parte del agostadero fue dotado sobre una superficie de monte muy explotado (categoría dada por ingeniero de la reforma agraria) y la otra dentro de una zona de reforestación. Esta escasez presento una disminución en la cantidad de ganado que se criaba en este ejido. Dentro los ejidos de San Bartolo Amanalco, San Miguel Oxtotilpan, Las Lágrimas el ganado pasta dentro de las superficies forestales o de monte. En Santa María Nativitas, la cantidad de superficie pastizal no fue suficiente y los ejidatarios complementaban con restos de cosechas. Los ejidos que presentan isuficiencia de zonas de pastoreo eran los ejidos de Pueblo Nuevo, San Miguel Balderas, Zaragoza, San Pedro Tlanixco, Santiago Talcotepec y Cacalomacan. En San Antonio de los Albarranes los pastizales fueron dotados en superficies cerriles y resultaron ser insuficientes para la cantidad de ganado existente.

3.3 Reconstrucción del paisaje agrario (1950)

El paisaje agrario de la Alta Montaña de la región, ha tenido una permanencia de larga duración en el tiempo, ya que de acuerdo a sus condiciones climáticas, edafológicas y fisiográficas, los usos se establecieron desde la época de las haciendas.

La reconstrucción del paisaje muestra tres principales usos del suelo. El uso del suelo forestal cubren el 74.57 % del total regional, los usos agrícolas con 18.49 % y los pastizales con 3.09 %. Los paisajes agrarios de la Alta Montaña se caracteriza por un relieve accidentado y altitud superior a los 3, 000 msnm, la mayoría de las zonas agrícolas cuenta con pendientes no mayores al 12 %. Las densidades de población tienden a ser bajas, con ganadería extensiva basada sobre todo en ganado bovino y ovino.

Las principales actividades forestales tipificadas fueron el aprovechamiento de las zonas forestales como parte del recurso de uso común de los ejidos y para el fondo comunal del aprovechamiento. El tipo de aprovechamiento era de madera muerta y en algunas de estas zonas existía interacción de pastoreo dentro del bosque.

El uso del suelo agrícola, se presenta en la zona este y noreste de la región en donde las condiciones físico-geográficas y los antecedentes de uso provenientes del manejo intensivo por parte de las haciendas así lo establecieron. Los principales tipos de cultivos son los cereales, con rendimientos moderados.

Existían pagos a desquite y pagos en especie a cambio de jornales de trabajo. No todos los ejidatarios contaban con yuntas y arados de fierro, lo que generó renta de

las yuntas y arados y con ello algún grado de especialización dentro de las actividades agrícolas. Se inicia además una dependencia del uso de fertilizantes químicos para el aumento de los rendimientos. Las ventas agrícolas dependían directamente de los procesos de producción y grados de especialización a nivel de ejido. Los pastizales por lo general se ubican esparcidos a lo largo de la zona forestal. La cantidad de pastizal, en la mayoría de los ejidos resulto ser suficiente con respecto a la cantidad de ganado dentro de los ejidos. Los ejidos con ganado tenían ejidatarios especializados “pastores” que cubrían ciclos de pastoreo entre las diferentes temporadas a lo largo del año.

La finalidad de esta tipología y reconstrucción del paisaje fue centrar las bases del uso y aprovechamiento de los recursos naturales en la región. Esto define la dinámica de interacción entre los sistemas agrícolas y forestales.

4 Discusión

Los datos obtenidos del AHEM y el Catálogo de los Ejidos del Estado de México, con las fotointerpretaciones de las fotografías aéreas de 1950, nos permitió caracterizar los paisajes agrarios para la época de 1950 y complementar con los datos históricos.

El énfasis del análisis del paisaje agrario a partir de la década de 1950, resulta de dos metodologías principales: (1) la confrontación de los datos obtenidos a través del trabajo en archivos históricos y censo y (2) el uso de las fotografías aéreas históricas para la región. Esta confrontación permitió realizar la reconstrucción de

los paisajes dentro de la región y establece el punto de partida a los nuevos modelos de explotación de los recursos naturales.

Al definir y poder cartografiar las sucesiones de los diferentes tipos de cultivos a lo largo del tiempo nos permitirá realizar una evaluación de la dinámica y la utilización de los recursos naturales dentro de la región. Estas transformaciones del paisaje, mostraron vocaciones heredadas del uso del suelo por parte de las haciendas, ya que al momento del reparto agrario ya estaban establecidos la mayoría de los usos del suelo actuales. Para definir el uso más adecuados del suelo, se deberá partir de esta información histórica, y con ello se podrán establecer las capacidades de uso mayor del suelo con base en las principales cualidades físicas, históricas y de producción.

El efecto del relieve y el clima en el escalonamiento de los usos del suelo y el hecho de que las regiones de Alta Montaña tienden a mantener equilibrios frágiles, adopta sistemas de producción agrícola de productos específicos y adaptados a lo largo del tiempo a esas condiciones. Como se menciona en Prieto (s/f) las zonas de montaña son las más interesantes desde el punto de vista del desarrollo y conservación para las áreas rurales, ya que tienden a conservar los ecosistemas más íntegros, debido a que son regiones donde existe una actividad primaria agrícola, ganadera y forestal más o menos estable.

De esta manera los paisajes agrarios serán entendidos como paisajes en constante evolución, que al pasar de los años genera impactos ambientales, sociales y

culturales. La evolución es un proceso dinámico, donde su propia característica demanda de formas de explotación y modifican el contexto espacio-temporal.

Agradecimientos

Al archivo Histórico del Estado de México, por la facilidades prestadas. Al CONACyT, ya que esta Investigación forma parte del Proyecto de Doctorado Dinámicas de Interacción entre los Sistemas Agrícolas y Forestales de Alta Montaña del Estado de México. Y al Proyecto SELINA. Al equipo francés por las fotografías aéreas históricas del Nevado de Toluca.

5 Referencias Bibliográficas

Collantes, Gutiérrez Fernando. (2004). La evolución de la actividad agrícola en áreas de montaña española. Estudios Agrosociales y Pesqueros, num 201, pp79-104

Fabila, Gilberto y Fabila Manuel. (1958). Catálogo de los Ejidos del Estado de México. Gobierno del Estado de México

Fernández Christlieb Federico. (2006). Geografía Cultural 10. En: Antrhopos. Hernaux Daniel y Linón Alicia. UAM-Iztapalapa.

García Ruíz José María. (1988). La evolución de la agricultura de montaña y sus efectos sobre la dinámica del paisaje. Revista de Estudios Agrosociales. Num 146. Pp7-37.

Gómez, López, A. (1970). La fotografía aérea y los paisajes agrarios en el valle bajo de Júcar (Valencia). 94 Congreso Nacional de Sociedades Savantes, Pau. Abril de 1969. Comunicación personal de Roland Courtot.

Montes de Oca, Nava, Elvia. (2001). El reparto de tierras en el municipio de Toluca. Documentos de Investigación núm. 59. Colegio Mexiquense de Cultura.

Montero, Arturo. (2004). Atlas arqueológico de la alta montaña mexicana, México. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaria del Medio ambiente y Recursos Naturales, comisión Nacional Forestal, 174 pp

Prieto Días Julio. (s/f). La agricultura y la ganadería en zonas de montaña para el siglo XXI. Asociación ZARANGÓN

Varga, Linde, Diego. (2005). Ecología de paisaje y sistemas de información geográfica ante el cambio socioambiental en las áreas de montaña mediterránea, Una aproximación metodológica al caso de los valles d'Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa. Girona). Revista Internacional de Ciencias Sociales Núm. 25. Pp 59-72.

Yarza de De la Torre, Esperanza. (2003). Los volcanes del Sistema Volcánico Transversal. Investigaciones geográficas, (50), 221-234. Recuperado en 05 de enero de 2015, www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sciarttex&pid=S0188-46112003000100018&lng=es&tlng=es.

De: Editorial ~~Jegp~~ CDR <cdri@javeriana.edu.co>
> Enviado: viernes, 20 de mayo de 2016 12:24 a.m.
> Para: Dr. en Ciencias: ~~Angel~~ Rolando Endara ~~Agaroot~~
> Asunto: [CDR] Envío recibido a Cuadernos de Desarrollo Rural
>
> Estimado/a Dr. en Ciencias: ~~Angel~~ Rolando Endara ~~Agaroot~~
>
> Gracias por enviarnos su manuscrito "Evolución histórica de los sistemas
> agrarios en la Alta Montaña en el Estado de México: Región Nevado de
> Toluca" a Cuadernos de Desarrollo Rural. Lo revisaremos y en el menor
> tiempo
> posible le informaremos si ha sido
> aceptado para evaluación. Gracias al sistema de gestión de revistas online
> que usamos (OJS), podrá consultar el estado de su contribución.
>
> Los datos de su contribución son los siguientes:
>
> URL del manuscrito:
> <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/author/submission/16490>
> ID: 16490
> Nombre de usuario/o: ~~angelendara~~
>
> Para mayor información, contáctese con el equipo editorial de la revista.
> Gracias por tener en cuenta esta revista para difundir su trabajo.
>
> Editorial ~~Jegp~~ CDR
> Cuadernos de Desarrollo Rural
> Editorial ~~Jegp~~
> Cuadernos de Desarrollo Rural
> International ~~Journal~~ of Rural ~~Development~~
> Pontificia Universidad Javeriana
> <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural>

Artículo 2: Evolución histórica de los sistemas agrarios en la Alta Montaña en el Estado de México: Región Nevado de Toluca.

Aguirre González Noé Antonio

Nava Bernal Gabino

González Jácome Alba

Endara Agramont Angel

Resumen

Los paisajes agrarios se describen con base a cuatro criterios de selección de uso del suelo: agrícola, forestal, pastizal y frontera forestal. Se analizan los principales cambios ocurridos en la región Nevado de Toluca, a través de los métodos etnohistórico y el análisis multitemporal de uso del suelo con herramientas de SIG. Los resultados muestran dos momentos históricos en donde se caracterizan las unidades de producción agraria de 1950 y 2013. Los elementos históricos reconstruidos, muestran la evolución de los paisajes agrarios y los principales cambios de 64 años de uso y manejo de los recursos naturales. Y finalmente cuatro escenarios de cambios de uso del suelo.

Palabras Clave

Paisajes Agrarios, Evolución Histórica, Alta Montaña

Introducción

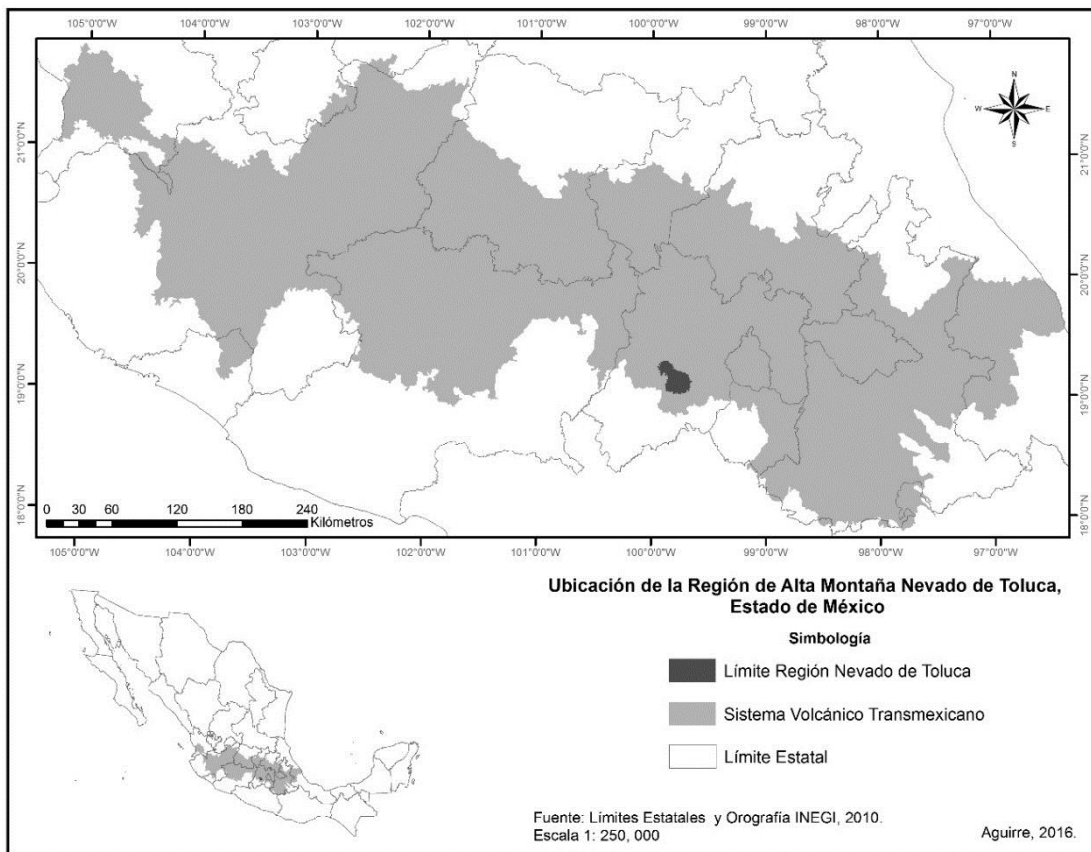
A nivel mundial, las montañas cubren el 22 por ciento de la superficie terrestre del mundo y son el hogar de 915 millones de personas, lo que representa el 13 por ciento de la población mundial. La agricultura de montaña se caracteriza por sus sistemas de producción a pequeña escala, la cual tiene limitaciones tanto ambientales como sociales, un ejemplo de ello es que el 17 por ciento de estas regiones fuera de la Antártida se encuentran bajo alguna categoría de protección ecológica/ambiental, con los efectos y consecuencias hasta cierto punto negativos para dichos sistemas agrarios de la alta montaña, debido a las prohibiciones o restricciones de las actividades agropecuarias (FAO 2015).

Una de las características de la agricultura de Alta Montaña, son las limitaciones físico-geográficas (orografía y clima). Estas tienen repercusión directa en los sistemas agrarios y como consecuencia una falta de rentabilidad lo que conlleva al abandono de zonas de cultivos y pérdida de variedades locales. Sin embargo, las zonas de montaña representan un reto para la investigación en el desarrollo y conservación de estos ecosistemas en donde perduran las actividades agrícolas, forestales y ganaderas que han sido adaptadas a través del tiempo (Prieto S/F).

En México, a principios del siglo XX, se dio la Reforma Agraria, la cual es considerada una de las más extensas de América Latina, ya que más de dos terceras partes de las tierras agrícolas y bosques del país fueron repartidas en forma de ejidos (una nueva forma de propiedad social), dedicados a la agricultura, silvicultura o la ganadería. Hasta la década de 1970, el campo fue un sector importante para la economía mexicana, pero a finales de la década de 1980, se implementa un nuevo modelo de desarrollo que tuvo consecuencias negativas para las comunidades rurales, propiciando el abandono de las actividades tradicionales y formas de vida rural (Granada y Toscana 2015).

Para entender los sistemas agrarios de Alta Montaña del Nevado de Toluca, es necesario considerar la evolución histórica de esta actividad, con la finalidad de reconstruir un escenario evolutivo que partió de la idea de que los paisajes agrarios han sufrido cambios durante los últimos años y, que estos cambios están influenciados por factores sociales, económicos, políticos y culturales a nivel regional.

La Alta Montaña del Estado de México, se ubica dentro del Sistema Volcánico Transmexicano (SVT), el cual atraviesa parte de los Estado de Veracruz, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México, Morelos, Querétaro, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, Jalisco, Colima, Nayarit y Distrito Federal (Yarza 2003). La región del Nevado de Toluca, pertenece al SVT, este se ubica a 22 km al suroeste de la ciudad de Toluca; al oriente colinda con la Sierra de Tenango, los cerros de Xalatlaco y a Sierra del Ajusco. Por su altitud (4, 690 msnm) el volcán Nevado de Toluca ocupa el cuarto lugar en altitud a nivel Nacional (Montero 2004).



Metodología

El proceso metodológico tomó en cuenta dos etapas. La primer etapa, se realizó la construcción de una base de datos a partir de la metodología etnohistórica, que consistió en la paleografía de información histórica de los ejidos y comunidades, con la revisión del fondo documental Comisión Agraria Mixta dentro del Archivo Histórico del Estado de México. Y se complementó con el libro “Catalogo de los ejidos del Estado de México de 1958. Esta base de datos se estructuró de la siguiente forma: (1) tenencia de la tierra, (2) tipos de cultivo, (3) tipo de agricultura (temporal/riego), (4) uso forestal y (5) ganado (ovino/bovino). Para poder explicar los procesos de cambio se realizó una base de datos actual a partir del trabajo de campo en el año de 2013. El diseño y sistematización de este, partió de la aplicación de mapas participativos georreferenciados (MPG), esta herramienta permitió obtener información cuantitativa y cualitativa a nivel de ejido. Con la aplicación fue posible identificar las características de manejo, uso y distribución de los recursos naturales. El proceso para la construcción de las bases de los MPG, partió de la utilización de las imágenes de satélite de Google Earth, impresas con el límite territorial del ejido en un tamaño de 90 X 120 cm. Se utilizó un acetato que permitió realizar ajustes y consensuar la información entre los entrevistados. La aplicación en campo se

realizó mediante la previa identificación de informantes clave, enfocados en las mesas directivas de los ejidos. Los miembros de los comités de vigilancia y personas destacadas dentro de los ejidos y las comunidades. Para complementar los MPG, se aplicó de forma simultánea un cuestionario, en donde se caracterizaron las mismas variables que la base de datos histórica con la finalidad de realizar la comparación y la evolución. En total se aplicaron 53 cuestionarios vinculados a 53 MPG.

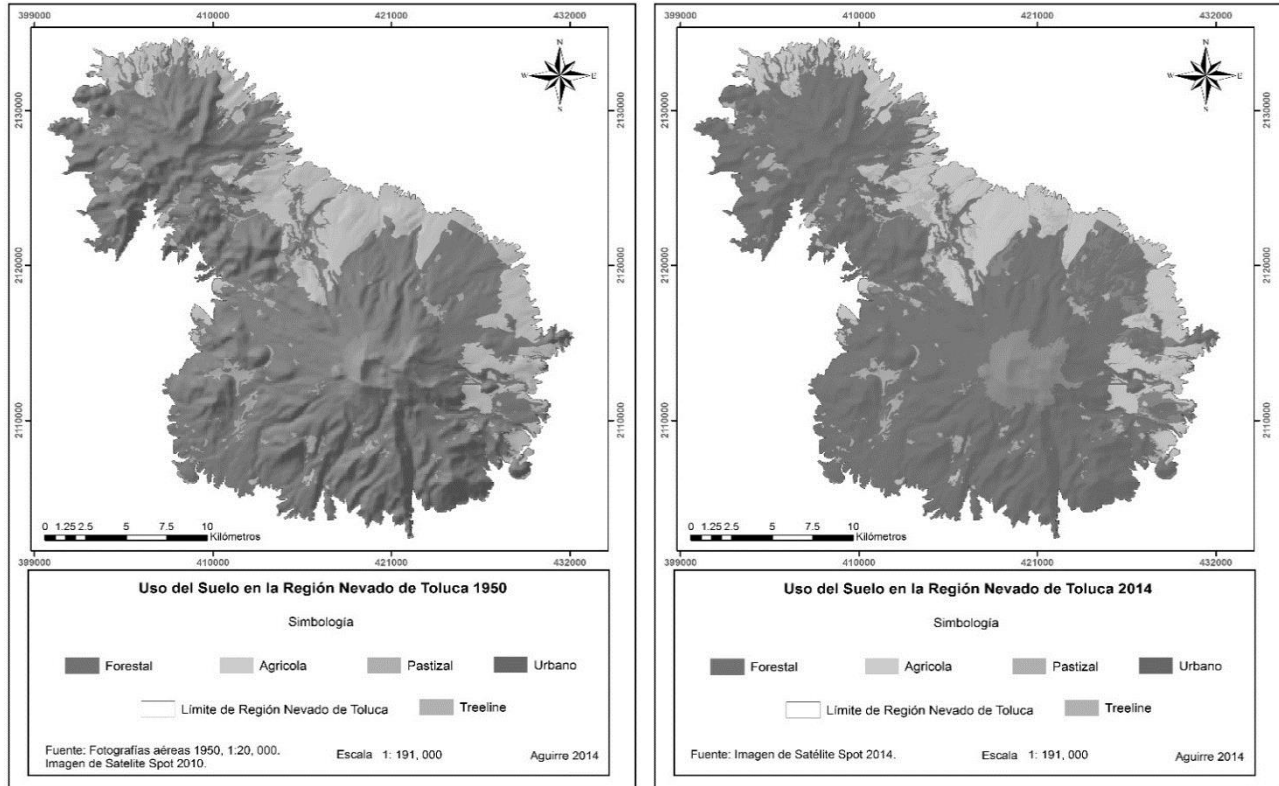
La segunda etapa consistió en la caracterización del uso el suelo y análisis de los principales cambios ocurridos dentro de la región para dos períodos de tiempo: (1) fotografías aéreas de 1950 con las cuáles se realizó un mosaico y se foto interpretaron para digitalizar los usos del suelo. Este proceso se realizó en el software Arcgis, a una escala constante de pantalla de 1: 5000; se aplicaron filtros de realce y contraste, con la finalidad de resaltar la información de las fotografías aéreas. Para el 2014, se utilizó una imagen de satélite Spot 7, con esta imagen se realizó una clasificación supervisada. La caracterización de las coberturas en ambos procesos fue bajo los criterios de selección: (1) agrícola, (2) forestal, (3) pastizal y (4) frontera forestal. La cuantificación de la tasa de cambios del uso del suelo, se realizó por medio de la fórmula planteada por la FAO en 1996: $T = (S2/S1 - S1/S2)^{1/n - 1}$. Donde T es la tasa de cambio, S1 superficie de fecha 1, S2 Superficie de fecha 2 y n se refiere al número de años entre las dos fechas. Para que el resultado se expresado en porcentaje se debe multiplicar por 100. Como resultado de la aplicación conjunta de las dos etapas metodológicas, permitió mostrar la evolución histórica de los paisajes agrarios dentro de la región Nevado de Toluca, además de mostrar las dinámicas de cambio a lo largo de 64 años.

Resultados

El análisis multitemporal para el uso del suelo de la Región Nevado de Toluca, mostró que para 1950, el uso forestal contaba con un total de 40, 205 Ha., las cuales correspondían al 75 % de la superficie total regional; el uso agrícola tenía un total de 9, 969 Ha., y le correspondía el 18 %, para la cobertura de pastizal tenía 1, 670 Ha. y representaba el 3 % y finalmente, la frontera forestal que tenía 2, 067 Ha. con 3.8 % de correspondencia territorial de la región.

Para el análisis de la imagen de satélite del año 2014, el uso de suelo forestal tenía 39, 957.12 Ha. lo que representa el 74.35 % del total regional; el uso agrícola con 9, 780.50 Ha. con el 18 %; los pastizales con 2, 647.47 Ha. con una correspondencia regional de 4.92 % y la frontera forestal con 1, 954 Ha. 3.69 %. En la tabla 1 se identificó una diferencia de 173.12 Ha., lo cual corresponde al incremento de las zonas urbanas, que no se utilizó para esta investigación.

Figura 2 Mapas de uso del suelo, región Nevado de Toluca (1950-2014)



El reparto agrario en el Estado de México y, en particular para los ejidos que están dentro de la región, se inicia a partir de 1916, aunque de manera un tanto irregular. Fue hasta el Gobierno del Presidente Lázaro Cárdenas, (1934-1940), que el reparto agrario alcanzó su grado más alto (Montes de Oca 2001). Dando como resultado la distribución que se muestra en la tabla 1, y que corresponde hasta la década de 1950. Dentro de las principales acciones que se realizaban existían diferentes formas de reparto: (1) Restitución, (2) Dotación y (3) Ampliación. En este artículo nos centramos en el proceso de dotación, ya que uno de los criterios fundamentales para llevar esta acción es que el núcleo de población necesitara de estas tierras para subsistir y, además de la tierra parcelada en algunos casos se entregaban tierras de uso común.

La caracterización del paisaje agrario en la Región del Nevado de Toluca a finales de la década de 1940, nos mostraba que existían 42 ejidos, en los cuales el usos del suelo ya estaba establecido, ya que fueron resultado de la expropiación realizada a las haciendas; la dotación se basó principalmente en el uso del suelo agrícola, forestal y pastizal. Por lo tanto, queda conformada casi en su totalidad el establecimiento de uso del suelo dentro de los ejidos recién creados.

Las escalas agrícolas quedaron definidas a partir de la reforma agraria de 1922, en donde por ley se entregaban por ejidatario entre 3 a 5 Ha para tierras agrícolas de

riego; 4 a 6 Ha de tierras agrícolas temporal (Warman 2003). Además se realizaba una inspección de productividad de los terrenos agrícolas y un censo tanto de población como ganado que había en el núcleo de población.

Estas fueron las bases para determinar las cantidades de tierras a dotar, por ejemplo el ejido del Capulín recibió la mayor cantidad de superficie agrícola con 1,620 Ha. y el ejido de Tejalpa recibió 129 Ha. de uso forestal y 44 de uso agrícola.

La estructura del paisaje agrario quedó conformada por superficies agrícolas, forestales y las zonas de agostadero (pastizales). Dentro de las zonas agrícolas los principales tipos de cultivos que conformaban la estructura agraria para la década de 1950, eran cebada (*Hordeum spp*), haba (*Vicia spp*), avena (*Avena spp*), trigo (*Triticum spp*) y papa (*Solanum spp*) (*Solanum spp*), y existe la mención de cultivo de maguey (*Agave spp*). La agricultura para la mayoría de los ejidos era de temporal, sin embargo los ejidos de San Miguel Amealco, Coatepec Harinas y San Miguel Balderas se les había dotado con terrenos agrícolas de riego.

En tanto para las zonas forestales, con presencia en la mayoría de los ejidos, esta se consideraba como propiedad de uso común. A pesar de contar con zonas forestales, los ejidos no podían hacer aprovechamientos y uso de los recursos forestales debido a las vedas establecidas en la Ley forestal de 1926 y la creación del Parque Nacional Nevado de Toluca en 1936. Una forma de aprovechamiento que era permitida dentro de la legislación de la época era el aprovechamiento de madera muerta, que aportaba recursos monetarios al fondo comunal, tal como se identificó en los ejidos de Rincón de Guadalupe, El Capulín, Coatepec Harinas, Mesón Viejo, San Mateo Almololoa y Las Lágrimas. La venta de leña como actividad de comercio dentro del ejido de Cacalomacán.

La parte complementaria de la agricultura fue la ganadería, como un elemento en la dotación de tierras destinadas a las zonas de agostaderos (pastizales) y aunque para la mayoría de los ejidos mostraban ser suficientes las dotaciones hechas con respecto a la cantidad de ganado, existieron casos como el ejido de Coatepec Harinas, quienes hacían arrendamiento por tener excedente de sus zonas de pastoreo; y casos contrastantes en donde el ejido de San Agustín Potejé, cuyas zonas de pastoreo son dotadas en una cobertura de suelo denominada por el ingeniero encargado de la inspección como monte muy explotado y otra parte dentro de una zona de reforestación donde se prohibía el acceso al ganado.

Dentro de las contradicciones de dotación, se identificaron zonas de pastoreo dentro zonas forestales, esto ocurrió en los ejidos de San Bartolo Amanalco, San Miguel Oxtotilpan y Las Lágrimas. Para los ejidos de Pueblo Nuevo, San Miguel Balderas, Zaragoza, San Pedro Tlanixco, Santiago Tlacotepec y Cacalomacán tenía una insuficiencia en sus zonas de pastoreo. Una de las variantes que los ejidatarios adoptaron fue la complementación de la alimentación del ganado con restos de cosechas. Esta estrategia se identificó en el ejido de San Antonio de los Albarranes, en donde las zonas de pastoreo fueron dotadas en zonas superficies cerriles y que además resultaron insuficientes para la cantidad de ganado que existía en el ejido.

Para el año 2013, el paisaje agrario, queda constituido por 54 ejidos, con los usos del suelo agrícola, forestal y pastizales; además de zonas urbanas y minas de extracción de arena y grava. En comparación con el periodo anterior, existió un incremento de diez ejidos más, debido a que aún existían solicitudes de petición de dotación de ejidos hasta la década de 1980, para esta región.

Los principales cultivos identificados en la región para el año 2013 fueron: *papa (Solanum spp)* (*Solanum spp*) en los ejidos de Ojo de Agua, San Juan de las Huertas, Contadero, Mesón Viejo, San Miguel Balderas, San Francisco Putla y Pueblo Nuevo. La producción de *avena (Avena spp)* los ejidos de San Pedro Tejalpa y San Juan de las Huertas, Las Lágrimas, Rincón de Guadalupe, Loma Alta y San Antonio Acahualco, San Francisco Oxtotilpan, Mesón Viejo y San Mateo Almolloa. Los ejidos que muestran una agricultura de riego son San Francisco Oxtotilpan, El Varal, San Cristobal Tecolít, San Antonio de los Albarranes, San Bartolo Amanalco, El Estanco, San Francisco Putla.

Los sistemas agrícolas de riego, se ubican justo en el límite inferior de la cota 3,000 msnm, sin embargo la caracterización mostró agricultura de riego dentro de los ejidos de La Peñuela con producción de papa, avena, haba y chícharo; San Pedro Tlanixco con papa y haba; San Bartolo Amanalco maíz; San Antonio los Albarranes con papa, haba, avena, chícharo y maíz.

Los ejidos con sistemas combinados, es decir agricultura de riego y temporal, encontramos a Ojo de Agua con producción de avena, papa, haba y cebada; El Estanco con avena, haba, trigo, frijol y maíz; San Francisco Putla con papa, floricultura y maíz; Bienes Comunes de Rincón de Guadalupe con avena, habas, maíz; Bienes Comunes de San Bartolomé con floricultura y maíz; Agua Bendita con avena, haba, maíz; San Luis la Gavia con papa, avena, haba y maíz; Coatepec Harinas con haba, avena, papa, maíz, frijol y floricultura; Santiago del Monte con avena, maíz y pasto forrajero en las partes bajas del ejido.

Y finalmente, los ejidos que presentaron un sistema de agricultura de temporal, San Francisco Tlalcilcalpan con una producción de avena, papa y maíz; Buenavista con papa y avena, Loma Alta con papa y avena, Santiago Oxtotitán con avena, El Varal con avena y haba, Palo Seco con avena, papa, haba y maíz; San José con avena, haba, maíz, frijol y chícharo; Cacalomacán con papa, maíz y zanahoria; San Juan de las Huertas con papa, avena y maíz; Calimaya con papa (maíz, chícharo y zanahoria; Santa Cruz Cuautenco con papa, avena, haba y maíz; El Capulín con avena, haba y maíz; San Agustín Potegé con avena y maíz; Santa María del Monte con avena, cebada, trigo y maíz; San Nicolás Amealco con avena y maíz; La Comunidad con avena y maíz, Rincón de Atarasquillo con avena y maíz, Arroyo Zarco con avena y maíz, El Tulillo con avena y maíz, San Pedro Tejalpa con papa (*Solanum spp*), avena, haba, maíz, La Puerta con papa y avena, Bienes Comunes de Zacango maíz y floricultura en las partes bajas del ejido y Zaragoza con papa y avena. Se tiene que hacer la aclaración que los cultivos de maíz, frijol, chícharo, zanahoria y floricultura se realizan en las partes bajas del ejido, es decir por debajo de los 3,000 msnm.

En todos los ejidos existe presencia de ovinos y bovinos, aunque con la tendencia a disminuir la cantidad, esto se relaciona con las restricciones y el conflicto del pastoreo en las zonas de pastizal, que están siendo reforestadas, tal es el caso del ejido de El Contadero, Buenavista, Loma Alta, San Bartolo Amanalco, Santa María del Monte, San Nicolás Amealco, Coatepec Harinas, San Pedro Tejalpa. A continuación se presentan tres escenarios, donde se muestra la evolución del paisaje agrario y las tendencias del uso, manejo y conservación del suelo.

Tabla 1 Evolución del uso del suelo en la región Nevado de Toluca 1923-2013

Tabla 1 Evolución del uso del suelo en la región Nevado de Toluca 1923-2013								
	Nombre del Ejido	Fundación	1923 - 1950			2013		
			Agrícola	Forestal	Pastizal	Agrícola	Forestal	Pastizal
1	Agua Bendita	1934	334	1883	60	506	1000	30
2	Buenavista	1936	50	884	0	245	300	50
3	Cacalomacán	1925	143	87	6	630	250	0
4	Calimaya	S/D	S/D	S/D	S/D	2316	1544	0
5	Coatepec Harinas (ejido)	1938	1322	2217	0	2409	4364	0
6	Coatepec Harinas B.C.	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
7	El Capulín	1932	1620	0	0	1146	1100	0
8	El Contadero	1933	276	64	120	710	946	0
9	El Estanco	1936	869	230	174	1000	257	0
10	El Tulillo	1936	0	272	0	272	30	0
11	El Varal	1937	0	235	0	15	164	0
12	La Comunidad	1936	0	2310	0	80	1170	0
13	La Estancia	S/D	S/D	S/D	S/D	50	800	20
14	La Peñuela	1936	0	432	0	315	315	0
15	La Puerta	1936	50	432	0	50	800	20
16	Las Lágrimas	1936	0	1066	0	200	1100	0
17	Loma Alta	1933	300	200	0	500	874	70
18	Mesón Viejo	1935	72	804	0	72	800	0
19	Ojo de Agua	1932	79	69	2	289	354	0
20	Palo Seco	S/D	S/D	S/D	S/D	80	672	6
21	Presa Arroyo Zarco	1934	0	364	2913	3000	900	0

22	Rincón de Atarasquillo	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
23	Rincón de Guadalupe	1934	99	583	0	230	450	0
24	San Agustín Potejé	1936	1537	0	13	900	700	0
25	San Antonio Acahualco	1926	225	0	75	1500	1600	0
26	San Antonio de los Albarranes	1936	0	1860	0	70	1790	0
27	San Bartolo Amanalco	1936	S/D	S/D	S/D	245	1263	20
28	San Bartolomé	1946	S/D	S/D	S/D	812	800	100
29	San Bartolomé Tlatelulco	S/D	S/D	S/D	S/D	110	0	0
30	San Cristóbal Tecolít	1926	302	30	191	500	600	0
31	San Francisco Oxtotilpan	1939	0	2270	0	30	2215	25
32	San Francisco Oxtotilpan B.C.	S/D	S/D	S/D	S/D	900	600	0
33	San Francisco Putla	1924	460	720	120	650	650	0
34	San Francisco Tlalcalcalpan	1930	260	643	632	3000	600	0
35	San José	1937	9	200	0	527	0	0
36	San Juan de las Huertas	1926	346	50	20	1300	1500	0
37	San Juan Tilpa	1923	335	25	0			
38	San Luís la Gavia	1936	0	188	0	1000	250	0
39	San Mateo Almoloa	1938	0	748	0	5	760	40
40	San Miguel Balderas	1929	417	757	55	900	300	0
41	San Miguel Oxtotilpan	1937	0	1745	0	160	1757	200
42	Santa Cruz Pueblo Nuevo	1936	12	246	0			
43	San Nicolás Amealco	1936	S/D	S/D	S/D	167	224	10
44	San Pedro Tejalpa	1936	240	14	292	238	280	0
45	San Pedro Tlanixco	1934	561	0	0			
46	Santa Cruz Cuahutenco	1926	481	0	0	752	0	50
47	Santa María del Monte	1933	139	10	495	1330	2940	10
48	Santa María Nativitas Tarimoro	1928	500	0	0	600	0	0
49	Santiago del Monte	1935	1044	144	0	675	592	675

51	Santiago Oxtotitlán	S/D	S/D	S/D	S/D	200	1600	0
52	Santiago Tlacotepec	1923	294	450	0	S/D	S/D	S/D
53	Tejalpa	1936	44	129	0	S/D	S/D	S/D
54	Zacango	S/D	S/D	S/D	S/D	26	2016	18
55	Zaragoza	1934	98	1362	0	40	1327	0
Fuente: Archivo Histórico del Estado de México; Trabajo de campo 2013. Aguirre 2016								
*S/D se refiere a que no existe datos disponible en la fuente histórica								

Escenario 1 transformación del paisaje Forestal a Agrícola, para este escenario se analizó la tendencia de los ejidos que tuvieron pérdidas en la cobertura forestal entre los dos periodos de tiempo. La pérdida de cobertura forestal se presentó en 19 ejidos, se destaca el ejido de La Comunidad, el cual tiene la mayor cantidad de perdida en la cobertura forestal con 1140 Ha., seguido de los ejidos de Agua Bendita con 883 Ha y Buenavista con 584 Ha., los que tienen menor cambio fueron Mesón Viejo con 4 Ha., y San Juan Tilpa con 25 Ha.

Escenario 2 Transformación del paisaje Pastizal – Agrícola, para el ejido de Presa Arroyo Zarco, tiene un cambio de 2913 Ha., seguido de San Francisco Talcilalcalpan 632 Ha., Santa María del Monte con 485 Ha., Los ejidos que presentan menos superficie de cambio fueron Ojo de Agua con 2 Ha., Cacalomacán con 6 Ha. y San Agustín Potejé con 13 Ha.

Escenario 3 transformación del paisaje Agrícola –Forestal, el ejido que presenta mayor superficie de cambio es San Agustín Potejé con 637 Ha., seguido de San Pedro Tlanixco con 561 Ha. y el ejido del Capulín con 474 Ha., los que presentan menor cantidad de cambio dentro de este mismo escenario fueron los ejidos de San Pedro Tejalpa con 2 Ha., Santa Cruz Pueblo Nuevo con 12 Ha., y Tejalpa con 44 Ha.

De este análisis y cuando la naturaleza de los datos históricos así lo permite se pueden realizar además la interpretación de los cambios como ejemplo tenemos el ejido de Loma Alta, desde su fundación contaba con 300 ha para agricultura; 200 ha para uso forestal y no se reportaba tierra para el uso de pastizal; en tanto para el análisis de 2013, en el mismo ejido, se identificaron 500 ha de uso agrícola; 874 ha de uso forestal y 70 Ha para el uso de los pastizales.

El segundo ejemplo, el ejido Presa Arroyo Zarco, que en su dotación original contaba con 364 Ha. de uso forestal y 2913 Ha de superficie de pastoreo. Para el 2013, cuenta con una superficie de 3000 Ha de agricultura, 900 Ha de uso forestal. Este ejido tuvo una ampliación de 623 Ha. la superficie de pastizal pasa a uso del suelo agrícola más 87 Ha. de la ampliación y 536 Ha de la ampliación son de uso forestal.

Para el tercer ejemplo, tenemos al ejido de Calimaya, donde la mayor parte de la superficie que recibe por dotación ya estaba destinada al uso del suelo agrícola con 2316 Ha y el uso forestal con 1544 Ha., esto se explica además por la configuración de la morfología del paisaje.

En un caso contrario tenemos el caso del ejido de Palo Seco, el cual en su dotación original tenía 80 Ha. de uso agrícola, 672 Ha de uso forestal y 6 Ha. de pastizal, para el 2013 tenía 805 Ha totales, 715 Ha. de uso forestal, 80 Ha. de uso agrícola, 6 Ha. de pastizal y 4 de uso urbano. Hay que destacar que este ejido es el único en la región que ha recibido el premio al mérito forestal dentro de la región.

Conclusiones

Los sistemas de alta montaña se ubican dentro de una complejidad de larga duración, dando respuesta a un sistema agrario en donde se incluyen procesos de conservación para los recursos naturales, además de cubrir las necesidades básicas de una población que está en continuo crecimiento.

Los paisajes agrarios han estado constituidos por elementos tales como los diferentes tipos de cultivo, los espacios sin cultivar, los centros de población, la infraestructura y todas las posibles combinaciones entre estos, además de que tienen como puntos de partida para su análisis los elementos agrícola, forestal y ganadero lo que coincide con los estudios de Molinero y colaboradores en el 2013.

Los elementos históricos representan factores históricos como impulsores de cambios en el paisaje respondiendo así a situaciones específicas que demanda una sociedad, tal es el caso de la repartición de tierra a principios de 1910 y que viene a consolidarse a partir de la década de 1930, por lo que es necesario examinar datos históricos que nos permitan la reconstrucción de los sistemas productivos en los sistemas de alta montaña.

La actividad agrícola, y los usos del suelo a ella asociados, están conectados a las condicionantes ecológicas, que determina patrones heterogéneos de utilización del suelo. A partir de la década de 1900, existía en México un sistema productivo hacendario, el cual consistía en el uso y manejo intensivo de los recursos naturales, con grados de especialización, pues existían haciendas agrícolas, forestales, ganaderas textiles. Y es de este modelo que las vocaciones del uso del suelo son heredadas a los nuevos dueños durante el proceso de dotación de los ejidos.

Los cambios para la estructura agrícola de la Región Nevado de Toluca, no parecen ser tan significativos, sin embargo, las tendencias indican que los cambios son impulsados por factores económicos que han llevado a la ampliación de algunas zonas agrícolas. A continuación mostramos algunos ejemplos de los cambios entre las coberturas del uso del suelo dentro de la región.

Otro caso que resulta interesante son las vocaciones bajo las cuales se entregaban los ejidos, ya que la mayoría de las superficies que se les quita a las haciendas para

y se entrega a los nuevos campesinos para formar los ejidos ya tenían usos del suelo establecidos.

Estos incrementos, en muchos casos son resultado de los procesos de ampliación solicitados por los ejidatarios y ejecutados por la entonces Secretaria de la Reforma Agraria. Y no siempre pueden explicar los intercambios entre los diferentes uso de suelo, sin embargo mostramos un caso en el que fue posible identificar los cambios de superficie entre los dos periodos de estudio propuestos.

La creación de bases de datos históricas a partir de la recopilación e interpretación de documentos en los archivos históricos, permite entender la evolución de los paisajes agrarios, y mostrar las tendencias de los escenarios a futuro para la conservación de los paisajes agrarios.

Referencias

Collantes, G.F. (2004). La evolución de la actividad agrícola en áreas de montaña española. *Estudios Agrosociales y Pesqueros*. Zaragoza, España. Núm. 201. pág 79-104.

FAO (2015). La agricultura de montaña es agricultura familiar. Una contribución de las zonas de montaña al año internacional de la agricultura Familiar, 2014.

FAO a. (2015). La promoción de productos de montaña para el mejoramiento de los medios de vida. Consultado en Línea: 18 de febrero de 2015. <http://www.fao.org/forestry/39130-057ffbee353c7fb191f35b1f1a5d0a01c.pdf>

Granados, R. R. y Toscana, A. A. (2015) Recategorización del Parque Nacional Nevado de Toluca. *Política y Cultura*. 44: 79-105 [en línea] 2015, [Fecha de consulta: 18 de febrero de 2016] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26743130005>> ISSN 0188-7742

Hernández, H.M. y Moltó, M.E.(2000) La agricultura en la montaña de Alicante: situación actual y potencial futuro. *Investigaciones Geográficas*. España. Vol. julio-

diciembre 2000. Fecha de consulta: 18 de febrero de 2016 Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17602404>>

Montero, A. (2004). *Atlas arqueológico de la alta montaña mexicana*. México. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaria del Medio ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal.

Prieto Días Julio. (s/f). La agricultura y la ganadería en zonas de montaña para el siglo XXI. Asociación ZARANGÓN

Warman, A. (2003). La reforma agraria mexicana: una visión de largo plazo. FAO.