



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
MAESTRIA EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES

**“UNIDADES DE PAISAJE COMO BASE PARA EL ORDENAMIENTO
TERRITORIAL COMUNITARIO EN EL EJIDO SANTA CRUZ OJO DE AGUA,
EPITACIO HUERTA, MICHOACÁN”**

**TESIS QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL GRADO DE: MAESTRO EN CIENCIAS EN CIENCIAS FORESTALES**

PRESENTA:

ALEXIS LÓPEZ NAVARRO

BAJO LA SUPERVISION DE:

DIRECTOR

DR. GENARO AGUILAR SANCHEZ

CO-DIRECTOR

DRA. MARIA ISABEL PALACIOS RANGEL



**DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DIRECCION DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES**

CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO, MARZO 2017



“UNIDADES DE PAISAJE COMO BASE PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO EN EL EJIDO SANTA CRUZ OJO DE AGUA, EPITACIO HUERTA, MICHOACÁN”

Tesis realizada por **Alexis López Navarro**, bajo la dirección del comité asesor; aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIECIAS EN CIENCIAS FORESTALES

COMITÉ ASESOR

DIRECTOR:  _____

DR. GENARO AGUILAR SÁNCHEZ

CODIRECTOR:  _____

DRA. MARÍA ISABEL PALACIOS RANGEL

ASESOR:  _____

DR. ALEJANDRO ISMAEL MONTERROSO RIVAS

ASESOR:  _____

DR. LUIS GIOVANNI RAMÍREZ SÁNCHEZ

ASESOR:  _____

MC. JOSÉ MARÍA LEÓN VILLALOBOS

CONTENIDO

CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN GENERAL	1
CAPITULO 2	5
MARCO CONCEPTUAL	5
2.1 Geografía del paisaje y planeación territorial	5
2.1.1 Paisaje y su conceptualización	5
2.1.2 Paisajes físicos geográficos y principios de clasificación	7
2.2 Investigación participativa en la planeación territorial	10
2.3 Enfoque metodológico para el estudio del paisaje a nivel ejidal	12
2.3.1 Investigación híbrida	12
CAPÍTULO 3	14
ENFOQUE EXPERTO Y CONOCIMIENTO LOCAL PARA LA CARTOGRAFÍA DE UNIDADES DE PAISAJE A NIVEL LOCAL	14
CAPITULO 4	51
RECOMENDACIONES GENERALES	51
CAPITULO 5	52
LITERATURA CITADA	52
APENDICES	58

LISTA DE CUADRO

Cuadro 1. Definiciones e índices de diagnóstico de las unidades del paisaje. ...	9
Cuadro 2. Insumos cartográficos usados para la construcción del mapa de paisajes físicos-geográficos.....	22
Cuadro 3. Formato para el levantamiento de información en campo.....	25
Cuadro 4. Leyenda de los paisajes físico-geográficos obtenidos a escala 1:50,000.....	30
Cuadro 5. Características biofísicas de las unidades de paisaje físico-geográficas.	33
Cuadro 6. Atributos del paisaje de acuerdo al conocimiento local.....	35
Cuadro 7. Caracterización local de las unidades de paisaje.....	40
Cuadro 8. Resultado de la prueba estadística de CHI-CUADRADA para las frecuencias numéricas entre ambos enfoques.	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del área de estudio.....	19
Figura 2. Marco metodológico de la investigación	21
Figura 3. Flujograma para la construcción del mapa de paisajes físico-geográficos	24
Figura 4. Mapa de paisajes físico-geográficos del ejido Santa Cruz Ojo de Agua, Epitacio Huerta, Michoacán.	29
Figura 5. Mapa de unidades de paisaje basado en el conocimiento local	39
Figura 6. Comparación espacial de las unidades cartográficas producidas con ambos enfoques.	43

LISTA DE APENDICES

Apéndice 1. Planeación de actividades participativas de la investigación	58
--------------------------------------------------------------------------------	----

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación va dedicado a Dios por ser el motor que espiritualmente me impulsa y por esa sensación de sentirme vivo.

A mi familia de Cacahoatán y de San Antonio, por todo su apoyo en los momentos más felices y difíciles de mi vida.

A mi amada esposa Yaz, porque siempre con cariño me motiva a no tirar la toalla y porque juntos hemos superado muchos obstáculos.

Con mucho amor y cariño a mis ángeles que me cuidan en todo momento, a mi Padre, Don Eligio (*El gordo de la bici*) y a mi hermosa Camilita (*Mi suspiro*).

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento que me otorgó para realizar los estudios de posgrado.

A la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) y en particular a la Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales (MCCF) por haberme brindado la oportunidad de iniciar con esta carrera de investigación científica.

Al Dr. Genaro Aguilar Sánchez por haberme apoyado en todo momento desde el inicio del posgrado.

A la Dra. María Isabel Palacios Rangel por su apoyo incondicional en todo momento y por haber depositado en mí la confianza para terminar este trabajo de investigación.

Al cuerpo de asesores integrado por el Dr. Alejandro Monterroso Rivas, Dr. Luis Giovanni Ramírez Sánchez y al MC José María León Villalobos por sus acertados consejos y por su apoyo en todo momento.

A los ejidatarios de Santa Cruz Ojo de Agua, que desde el primer acercamiento brindaron el apoyo y confianza para poder realizar este trabajo de investigación y por la disposición que tuvieron en colaborar en todo momento.

Y a todos los que de manera indirecta contribuyeron para concluir con éxito este trabajo.

Gracias.

DATOS BIOGRAFICOS



Datos personales

Nombre: Alexis López Navarro

Fecha de nacimiento: 04 de Mayo de 1990

Lugar de Nacimiento: Cacahoatán, Chiapas, México

No. Cartilla militar: 0073482

CURP: LONA900504HCSPVL07

Profesión: Ingeniero en Recursos Naturales Renovables

Cédula profesional: 8188782

Desarrollo académico

Bachillerato: Preparatoria Agrícola-Universidad Autónoma Chapingo

Licenciatura: Departamento de Suelos-Universidad Autónoma Chapingo

RESUMEN GENERAL

UNIDADES DE PAISAJE COMO BASE PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL COMUNITARIO EN EL EJIDO SANTA CRUZ OJO DE AGUA, EPITACIO HUERTA, MICHOACÁN

En los procesos de Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) es común que la representación cartográfica de unidades de paisaje sea con el uso de criterios y métodos basados en un conocimiento técnico, dejando de lado el conocimiento local. Por lo anterior, la presente investigación tuvo como objetivo elaborar un mapa de unidades de paisaje, como parte de la etapa de caracterización del OTC, mediante la combinación de un enfoque experto y el conocimiento local en un contexto espacial, en el ejido Santa Cruz Ojo de Agua, al Noreste del Estado de Michoacán. El enfoque experto se basó en la metodología de los paisajes físico-geográficos, donde se obtuvieron unidades preliminares del paisaje, a partir de las cuales se validaron, caracterizaron y delimitaron los paisajes desde la visión y el contexto local. El conocimiento local fue obtenido mediante la aplicación de herramientas participativas multimétodo, donde se ocuparon entrevistas semiestructuradas, transectos en campo, mapa mental y herramientas de la geoinformación con intensión colaborativa. Con el método empleado fue posible obtener un insumo cartográfico que posiblemente ayude a la mejor toma de decisiones en el área de estudio debido a que las unidades de paisaje se reconstruyeron mediante atribuciones dadas a partir de las diversas prácticas cotidianas de los ejidatarios, que les otorgan un significado local que va más allá de una dimensión biofísica.

Palabras clave: Ordenamiento Territorial Comunitario, Paisajes, Conocimiento local, SIG-participativo (SIGP).

Tesis de Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales
Autor: Alexis López Navarro
Director de Tesis: Dr. Genaro Aguilar Sánchez

ABSTRACT

LANDSCAPE UNITS AS A BASIS FOR PARTICIPATORY SPACIAL PLANNING IN THE EJIDO SANTA CRUZ OJO DE AGUA, EPITACIO HUERTA, MICHOACÁN

In the processes of Participatory Spatial Planning it is common that the cartographic representation of landscape units is with the use of criteria and methods based on a technical knowledge, leaving aside local knowledge. Therefore, the present research aimed to develop a map of landscape units, as part of the characterization stage, by combining an expert approach and local knowledge in a spatial context, in the ejido of Santa Cruz Ojo de Agua, to the Northeast of Michoacán State. The expert approach was based on the methodology of the physical-geographical landscapes, where preliminary landscape units were obtained, from which the landscapes were validated, characterized and delimited from the vision and the local context. Local knowledge was obtained through the application of multi-method participatory tools, which involved semi-structured interviews, field transects, mental map and geo-information tools with collaborative intent. With the method used, it was possible to obtain a cartographic input that could possibly help the best decision making in the study area because the landscape units were reconstructed through attributions given from the daily practices of the ejidatarios, which grant them a local meaning that goes beyond a biophysical dimension.

Key words: Participatory Spatial Planning, Landscapes, local knowledge, Participatory Geographic Information Systems (PGIS).

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN GENERAL

En las últimas tres décadas se han generado cambios importantes en la estructura social, económica y política de México, lo que ha traído como consecuencias, impactos negativos al ambiente natural, derivados de una alta demanda de servicios naturales, en lo social se traduce en altos índices de marginación y en lo económico en una situación de pobreza (Escalante, 2006; Balcázar, 2011). El contexto anterior trastoca al sector rural de México, el cual ha estado arraigado en zonas de muy alta marginación y su población vive en condiciones de pobreza extrema (SEDESOL, 2010).

El sector rural compuesto por ejidos y comunidades campesinas, se encuentran distribuidos a lo largo del territorio nacional, e integran casi el 85% de las tierras productivas dedicadas a las actividades agrícolas, pecuarias y forestales (Bray, 1995). Estas actividades productivas son esenciales como fuente de ingresos y de subsistencia para la población del medio rural. Sin embargo, las prácticas inadecuadas en la administración de éstas han generado impactos negativos al ambiente por el uso excesivo de plaguicidas, y la deforestación, siendo esta última, la causa de los procesos de erosión de suelos y de pérdida de la biodiversidad (Escalante, 2006).

Esta situación representa uno de los enormes retos en la estrategia de desarrollo del país, por lo que se han desarrollado medidas y acciones de planeación ambiental con el objetivo de favorecer el aprovechamiento sustentable del territorio (Escalante, 2006; Negrete & Aguilar, 2006; Casas *et al.*, 2007).

En años recientes, la política pública de planeación ambiental en México ha enfocado esfuerzos para mejorar la administración de los recursos naturales en territorios ejidales y comunales, mediante la práctica de estrategias participativas,

con la intención de articular las políticas de regulación de uso del suelo con los usuarios locales de los recursos naturales (Negrete & Bocco, 2003). En este sentido, el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC) es una estrategia de planeación que busca encaminar el mejor uso del suelo en ejidos y comunidades a corto, mediano y largo plazo, orientado a las actividades de silvicultura en zonas de uso común (CONAFOR, 2007).

Al igual que otros modelos de ordenamiento territorial, el OTC tiene como marco metodológico la secuencia de etapas que corresponde a caracterización, diagnóstico, pronóstico, propuesta e instrumentación (INE, 2000). La etapa de caracterización, es importante porque implica establecer un método de integración del paisaje, mediante el cual se identifiquen unidades homogéneas biofísicas, las cuales sirven para ordenar el conocimiento acerca de la distribución de los recursos naturales, evaluar su aptitud productiva e identificar conflictos relacionados al uso actual del suelo. La definición de estas unidades de paisaje se convierte en la bases para llevar a cabo un proceso de ordenamiento territorial (Negrete & Bocco, 2003).

No obstante que el OTC se asume local y participativo, una práctica común en la diferenciación de las unidades del paisaje, es el uso de criterios y métodos convencionales provenientes de la geomorfología, suelos, drenaje fluvial y cobertura vegetal (Bocco *et al.*, 1999; Bocco *et al.*, 2001; Chiappy *et al.*, 1999; González *et al.*, 2009; Soto, 2010). donde se elaboran mapas basados esencialmente en un conocimiento técnico-científico que se sustenta en una geometría y proyección euclidiana, hechos mediante un software especializado como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Pájaro, 2010). En consecuencia, las representaciones espaciales en los productos cartográficos no reflejan la visión y el conocimiento local de las personas, por lo que pese a su acercamiento técnico con lo que se representa, no consigue una apreciación social en su ámbito de inserción, de ahí que cualquier propuesta extra comunitaria de ordenamiento de las tierras de uso común termina por no ser

adoptada de forma adecuada por los lugareños, lo que en muchas ocasiones dificulta la implementación y el seguimiento de este instrumento (Arteaga, 2014).

La planeación del uso del suelo en comunidades y ejidos debería tener como característica fundamental la toma de decisiones basada en la forma de apropiación del territorio y el conocimiento sobre los recursos del medio físico-biótico de las mismas comunidades agrarias y forestales, lo que se vuelve un verdadero reto metodológico en la planeación del uso del suelo local (Negrete & Aguilar, 2006).

Por lo anterior, existen propuestas metodológicas basadas en técnicas multimétodo a partir de la Evaluación Rural Rápida (ERR) y Evaluación Rural Participativa (ERP), las cuales sugieren el uso de las entrevistas semiestructuradas, transectos, mapas mentales, mapas históricos, entre otros (Chambers, 1994). Éstas se han combinado con el uso de los SIG-Participativos (SIGP) con el fin de considerar e incluir a las comunidades en la toma de decisiones y reflejar sus conocimientos, demandas y aspiraciones en productos cartográficos (McCall, 2011; Ojeda *et al.*, 2015).

Recientemente, algunas investigaciones han generado cartografía de unidades de paisaje tomando en cuenta el conocimiento local espacial, las que se han enfocado a la planeación de actividades forestales, identificación de áreas de conservación de la biodiversidad, a conocer las zonas de cambio en el uso del suelo y se han hecho distinción entre unidades del paisaje con base al monitoreo y caracterización de la biodiversidad en áreas de pastoreo (Balram *et al.*, 2004; Chalmers & Fabricius, 2007; Roba & Oba, 2009; Fagerholm *et al.*, 2013). A pesar que los estudios mencionados abordan la integración del conocimiento local para la cartografía de paisajes con distintos fines, no ponen en evidencia si resultaría conveniente derivar la apreciación local de la diferenciación de unidades de paisajes a partir del uso de un método cartográfico técnico. Así como el ajuste estadístico y espacial que pudieran tener los resultados cartográficos entre ambos enfoques.

Por lo anterior, el trabajo que aquí se presenta tuvo como objetivo general elaborar unidades de paisaje como parte de la etapa de caracterización del OTC a partir de la formulación de un método híbrido desde el enfoque físico-geográfico y el conocimiento local de los ejidatarios de Santa Cruz Ojo de Agua, para la obtención de un mapa base para futuros estudios relacionados con la planeación del uso de los recursos naturales a nivel ejidal.

Para cumplir con lo anterior se formularon tres objetivos particulares. En el primero se planteó elaborar un mapa de unidades de paisaje del área de estudio mediante la clasificación de la tipología de paisajes del enfoque físico-geográfico, con la finalidad de obtener un mapa preliminar de la zona estudiada. El segundo objetivo consistió en integrar el conocimiento local al mapa preliminar mediante herramientas participativas, con el propósito de generar un mapa definitivo del área de estudio. Como tercer objetivo se buscó comparar los resultados cartográficos mediante la aplicación de la prueba estadística de la CHI-CUADRADA para conocer la bondad de ajuste entre ambos productos cartográficos.

Es importante señalar que la presente investigación se inserta en la línea de investigación de socioeconomía forestal de la Maestría en Ciencias en Ciencias Forestales (MCCF), específicamente, en lo concerniente a la planeación y política para el manejo de los recursos naturales. Ésta se desarrolló en un ámbito multidisciplinario para intentar contribuir a la generación de un mapa base para futuros estudios de planeación del territorio a nivel local.

CAPITULO 2

MARCO CONCEPTUAL

En este apartado se presentan algunas nociones conceptuales que son clave para el desarrollo de la presente investigación; estos conceptos son referentes al paisaje, tipología de los paisajes, y participación social. Mismas que caracterizan la investigación híbrida utilizada para alcanzar los objetivos planteados.

2.1 Geografía del paisaje y planeación territorial

2.1.1 Paisaje y su conceptualización

El paisaje como concepto fue introducido a la disciplina de la geografía durante el siglo XVIII, por el alemán H. Hommeyer quien lo consideró como “conjunto de formas que caracterizan un sector determinado de la superficie terrestre”. En esa misma época se empezó a desarrollar en Alemania la Escuela de la Geografía del Paisaje, donde se realizaron aportes significativos para el estudio de los paisajes destacando a Humboldt (1805-1807), Krieb (1923), Passarge (1921-1930) y Troll (1950), quienes refieren al paisaje no sólo al aspecto visible sino también como resultado de la acción conjunta de sus diversos componentes, es decir, el paisaje como una totalidad (Mazzoni, 2014).

Posterior a la escuela Alemana, a inicios de 1970, aparecieron la escuela Soviética y Francesa con aportaciones de Viktor Borisovich Sochava y George Bertrand respectivamente, quienes coinciden en la idea del paisaje relacionando los componentes físicos y bióticos integrados en el medio natural y donde aparece expresado el aspecto humano en un concepto denominado *geosistema*, donde el paisaje cuenta con características propias, en un tiempo específico de la historia y donde ocupa un espacio geográfico determinado. Tales ideas fueron sustentadas en la teoría de sistemas formulada por Luwing Von Bertalanfy en 1968 (De Fuentes, 2009).

Los enfoques anteriormente mencionados en el estudio del paisaje se han desarrollado bajo la denominación de la geografía física compleja donde, también, cobró importancia la clasificación y cartografía de los paisajes (Mazzoni, 2014).

El estudio del paisaje desde el punto de vista de las escuelas europeas ha sido retomado en América Latina por las escuelas de geografía de Cuba y Brasil, las que han estudiado el paisaje para adecuar los principios y métodos a las condiciones de los países considerados de Tercer Mundo (Mateo & da Silva, 2007; Salinas, 2005).

Por otro lado, la conceptualización del paisaje ha tenido transformaciones a medida que se ha interrelacionado con otras disciplinas científicas considerándose como un sistema de conceptos, lo cual quiere decir que se ha transformado en la medida que la sociedad interacciona con su medio natural, y es por eso que el paisaje se reconoce mediante varias acepciones, entre las cuales se destacan: paisaje natural, el paisaje antroponatural, paisaje cultural, y el paisaje visual o percibido (Flores, 2010).

Chiappy, *et al.* (2000), mencionan que el concepto de paisaje ha sido muy discutido y controvertido en los últimos años debido a la jerarquía taxonómica que se asigna a uno o varios de sus componentes, a su extensión o cobertura y a la temporalidad con la que se conciben estos. A pesar que no existe una definición que satisfaga completamente a todos los puntos de vista, es por eso que en la literatura actual aparecen definiciones que tienden a concatenar los componentes físicos y bióticos que conforman el medio natural.

Por lo anterior, en consideración de la conceptualización del paisaje para este trabajo de investigación se acota a lo que la escuela cubana de geografía define, Mateo (1984), concibe a los paisajes como sistemas territoriales integrados por componentes naturales y complejos de diferentes rangos taxonómicos, formados bajo la influencia de los procesos naturales y de la actividad modificadora de la

sociedad humana, que se encuentra en permanente interacción y se desarrolla históricamente.

2.1.2 Paisajes físicos geográficos y principios de clasificación

El enfoque de la geografía Física Compleja o geografía del paisaje es considerada la más antigua de las escuelas, la cual tuvo su origen con las contribuciones del científico ruso V. V. Dokuchaev (1846-1903) fundador de la edafología científica y del biogeógrafo alemán A. Von Humboldt (1769-1859), quienes sentaron las bases para enunciar, posteriormente, las leyes de la zonalidad y azonalidad geográfica (Bocco *et al.*, 2010). El desarrollo teórico de la Geografía Física Compleja como ciencia fue desarrollado en la antigua Unión Soviética por los discípulos de Dokuchaev y ha continuado hasta la actualidad (Mateo, 1991).

Esta escuela ofrece un sistema de clasificación taxonómica donde se distinguen las unidades tipológicas y las regionales, con índices diagnóstico y definiciones en cada caso. Las unidades tipológicas se pueden encontrar en cada uno de los tres niveles geográficos que reconoce esta escuela: a) planetario, b) regional, y c) local.

La tipología físico geográfica consiste en el esclarecimiento, clasificación y cartografía de los paisajes naturales, en general modificados por la actividad humana, así como en la comprensión de su composición, estructura, relaciones, diferenciación y desarrollo (Mateo & da Silva, 2007).

Los paisajes del tipo tipológico se caracterizan por ser repetibles en el espacio y el tiempo, y se distinguen de acuerdo con los principios de homogeneidad relativa en su estructura y composición, repetitividad y pertenencia a un mismo tipo (Priego *et al.*, 2010).

En este enfoque, la distinción de unidades se apoya en dos principios básicos:

1. *Histórico-evolutivo*: donde los componentes del paisaje coevolucionan en el espacio y el tiempo, lo que significa que lo observado actualmente en el paisaje es el resultado de años de evolución conjunta entre todos los componentes del mismo. Este principio se puede utilizar a través del análisis de aquellos componentes relativamente más estables en el proceso de evolución natural, en un lapso determinado, por ejemplo la litología, la estructura geológica y el tipo de clima.

2. *Estructural-genético*: todas las entidades geográficas poseen una determinada estructura por consecuencia de un proceso genético. El principio estructural implica reconocer las relaciones entre los distintos componentes de la estructura vertical del paisaje, es decir, entre roca, relieve, condiciones hidro-climáticas, suelos y biota.

Por lo general, en el ámbito local las unidades inferiores y básicas se representan cartográficamente entre dos y tres niveles taxonómicos en un mismo mapa, de tal forma, que éstas puedan ofrecer información sobre todos los componentes naturales. Por su parte, la nomenclatura de las unidades superiores puede limitarse al tipo morfogenético del relieve y el clima; lo cual quiere decir, que el mapa de unidades paisajísticas tiene un orden taxonómico de clasificación en la cual para llegar a niveles locales, se deberá proceder a dividir el paisaje desde lo regional, mismo que se encuentra caracterizado por las morfoestructuras del relieve en una misma condición climática, hasta llegar a dividir el paisaje a un nivel local caracterizado por diversos aspectos como: tipo climático, litología, clase de vegetación, tipo de suelo y de pendiente (Priego *et al.* 2010).

En la propuesta de la escuela cubana en el nivel local se distinguen cuatro unidades tipológicas: localidades, comarcas, subcomarcas y facies. (Mateo, 1984), sin embargo en México se utiliza el concepto de paraje como sinónimo de comarcas (Aguirre, 2010).

En el cuadro 1, se definen las unidades tipológicas y sus respectivos índices, que fueron usados en la presente investigación; dejando de lado las facies debido a la escala detallada que éstas requieren para su distinción cartográfica.

Cuadro 1. Definiciones e índices de diagnóstico de las unidades del paisaje.

Complejo Terrestre Natural	Definición	Índice diagnóstico
Localidades	Están formadas por comarcas, subcomarcas y facies, que dan lugar a una asociación espacial característica, que se difunde en un mismo tipo geológico, un determinado complejo de mesoformas del relieve y un mismo tipo climático. Encabezan la leyenda y su representación va en escalas de 1:25 000 a 1: 250 000	Igual tipo morfogenético del relieve. Homogeneidad litológica y/o del tipo de depósitos. Iguales grupos principales de suelos. Mismas formaciones vegetales o tipos de uso del suelo.
Paraje complejo	Está formado por un sistema de facies y subcomarcas que están genética, dinámica y territorialmente interrelacionadas entre sí. Ésta se difunde en una mesoforma completa o parte de una mesoforma del relieve, con el predominio de un tipo de roca madre y la misma clase de suelos o complejo de suelos	Asociación del mismo conjunto morfológico de mesoformas del relieve. Homogeneidad territorial del grado de humedecimiento. Predominio de un mismo agrupamiento de suelos. Similar conjunto de subformaciones vegetales y/o tipos de usos del suelo.
Paraje simple	compuesto de grupos de facies que están muy relacionadas entre sí, tanto genética como dinámicamente, a causa de una situación común en uno de los elementos de una mesoforma del relieve (pendiente de una colina, cima, superficie plana de un interfluvio, terrazas del fondo de un valle)	Igual situación en un elemento de una mesoforma del relieve. Similitud de la desmembración vertical y horizontal del relieve. Igual inclinación de la pendiente Similar tipo y subtipo de suelo. Mismo tipo de comunidades vegetales o igual tipo de aprovechamiento del suelo

Fuente: Elaborado a partir de Ramírez (2013).

Para la presente investigación la clasificación de los paisajes debe reflejar el nivel de estudio del territorio y el grado de su diferenciación espacial. Lo anterior, se debe a que se parte de la idea de que la tipología de los paisajes, además, de ser un resultado científico, puede constituir un valioso instrumento de planificación y gestión ambiental (Mateo, 2002).

2.2 Investigación participativa en la planeación territorial

Uno de los principios geoecológicos en los que actualmente se basa la planeación ambiental es la participación social y la validación que ésta hace del desarrollo de una propuesta de planeación territorial. Lo cual significa enriquecimiento mutuo del conocimiento técnico con las aspiraciones, experiencias y con las condicionantes psicosociales de la población, lo que para muchos autores conocen como conocimiento tradicional (Aguirre, 2010).

Muchas han sido los autores que definen el conocimiento empírico que se desarrolla en comunidades campesinas, indígenas y no indígenas, en torno al manejo de sus recursos naturales; así entonces, se pueden encontrar variadas denominaciones para este tipo de conocimiento: conocimientos técnicos indígenas (ITK por sus siglas en inglés), conocimiento local (LK por sus siglas en inglés), sabiduría tradicional, saberes indígenas, conocimientos ecogeográficos locales, etcétera (Howes & Chambers, 1979; Chalmers & Fabricius, 2007; Lara *et al.*, 2013; Pérez & Argueta, 2011; Toledo & Barrera, 2009).

Así mismo, es evidente la riqueza de conocimientos que sobre el medio natural tienen los grupos indígenas y demás comunidades campesinas en diversas partes del mundo, donde se incluyen clasificaciones de paisajes, suelos y plantas. Así también, este conocimiento les permite diferenciar e identificar unidades ambientales en su territorio; lo cual facilita poner en práctica diferentes estrategias para el manejo de sus recursos naturales (suelo, agua, bosque, etcétera) (Pérez 2008; Pulido & Bocco, 2016).

Pulido & Bocco (2016), consideran que el conocimiento tradicional no exclusivo de las comunidades indígenas puede aportar conocimientos y métodos útiles para regiones ecogeográficas similares.

En México, se han utilizado enfoques y métodos donde la participación social en la planeación del territorio ha sido ampliamente aceptado: entre los que se citan están: la Evaluación Rural Participativa (ERP), Diagnostico Rural Rápido (DRR), Evaluación Participativa y la Investigación-Acción Participativa. (Negrete & Bocco, 2003)

Para Aguirre (2010), el enfoque participativo es esencial para tener acceso al acervo de conocimiento tradicional de los pobladores locales. Dicho enfoque es puesto en práctica mediante herramientas como las encuestas y entrevistas estructuradas y semiestructuradas, y muy recientemente a través de los SIG-participativos.

Durante la década de 1990, derivado de las críticas hechas en ese entonces a los Sistemas de Información Geográfica (SIG) por ser herramientas dirigidas por expertos y controladas de manera centralizada por organismos públicos, empresas privadas e instituciones de investigación, surgieron los SIG-participativos (SIGP) con el fin de integrar la opinión pública y la toma de decisiones en el ámbito de la planificación (Sastre *et al.* 2010).

Por lo anterior, los SIGP fueron concebidos con la idea de poner al alcance herramientas para la toma de decisiones en una comunidad. Dicho método corresponde a la elaboración de mapas por comunidades locales, los cuales, idealmente, pueden crear mecanismos que faciliten la comunicación al interior de la comunidad y hacia las instituciones externas a ella (McCall, 2003; Sieber, 2006).

McCall (2011), menciona que los SIGP son una herramienta que facilita la integración social al representar los intereses, valores y prioridades de las

comunidades y de los individuos, en especial los que pertenecen a los grupos más desfavorecidos.

En el presente trabajo, se toma en cuenta que en muchas ocasiones, el conocimiento científico y el conocimiento local no siempre coinciden a la realidad de un lugar, a pesar de una de las bondades primordiales de los SIGP es la integración de ambos conocimientos. Esto aplica cuando se aproxima al estudio de suelos, plagas, manejo de riesgos, percepción del cambio climático, impactos localizados de la globalización, pérdida de la vida rural, entre otros (McCall, 2011).

Por lo anterior, en el desarrollo de esta investigación la toma de decisiones en un marco participativo, es considerada el otro eje metodológico sobre el que se basa la reconstrucción de las unidades paisaje a nivel ejidal, con el fin de resaltar cuán importante es el conocimiento de las comunidades y ejidos para la toma de decisiones entorno a los estudios de planeación de sus territorios.

2.3 Enfoque metodológico para el estudio del paisaje a nivel ejidal

2.3.1 Investigación híbrida

Sauvé (2000), menciona que la investigación híbrida es aquella que utiliza o combina estrategias o herramientas tanto del enfoque cuantitativo como cualitativo con grados diferentes y en momentos diferentes de la investigación.

Este enfoque concuerda con el *paradigma de opciones* expresado por Patton en 1990, en el cual plantea que el investigador puede hacer uso de diferentes métodos dado el objetivo de la investigación, sus preguntas y los recursos disponibles. En este sentido, emplear métodos cuantitativos y cualitativos para buscar y procesar información, posibilita el uso de un enfoque más integral y ofrece más posibilidades tanto para explicar, como para comprender la realidad que se estudia (Perdomo, 2007).

Escudero (2004), considera que la aplicación de enfoques cualitativos o cuantitativos se complementan, de ahí que no constituyen perspectivas excluyentes, ambos estarán al servicio del problema a investigar y el propósito que se persigue. Además, presentan la ventaja de proporcionar mayor credibilidad a los resultados de la investigación, a partir de la triangulación de estas metodologías, mismas que consisten en el empleo de diferentes métodos, técnicas o herramientas para la recopilación de datos, para lo cual se aplica la investigación de tipo híbrido.

El enfoque híbrido es útil para esta investigación, debido a que como marco de trabajo se busca establecer un vínculo entre un enfoque experto y el conocimiento local, bajo un contexto espacial, es decir, derivado de cartografía experta aplicando y de la validación por los ejidatarios de acuerdo a su conocimiento local, se obtendrá un producto cartográfico útil para futuros proyectos de planeación del uso de los recursos naturales del área de estudio

CAPÍTULO 3

ENFOQUE EXPERTO Y CONOCIMIENTO LOCAL PARA LA CARTOGRAFÍA DE UNIDADES DE PAISAJE A NIVEL LOCAL

EXPERT APPROACH AND LOCAL KNOWLEDGE FOR CARTOGRAPHY OF LANDSCAPE UNITS AT LOCAL LEVEL

Alexis **López-Navarro**¹, Genaro **Aguilar-Sánchez**¹, María Isabel **Palacios-Rangel**¹, Alejandro Ismael **Monterroso-Rivas**¹, Luis Giovanni **Ramírez-Sánchez**², José María **León-Villalobos**³

¹ Posgrado en Ciencias en Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo, 56230, Texcoco, Estado de México. (alop_na@hotmail.com)(g_aguila@correo.chapingo.mx)(marisapalacios6@gmail.com) (aimrivas@correo.chapingo.mx) ²Cátedras CONACyT-EL Colegio Mexiquense A. C., Ex-Hacienda Santa Cruz de los Patos, 51350, Zinacantepec, Estado de México. (iramirez@cmq.edu.mx) ³ Posgrado en Edafología, Colegio de Postgraduados. 56230, Montecillo, Estado de México. (jomalevi@yahoo.com.mx)

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue elaborar un mapa de unidades de paisaje combinando un enfoque experto y otro local en un contexto espacial, para fortalecer los procesos de planeación del territorio en el ejido Santa Cruz Ojo de Agua, al Noreste del Estado de Michoacán. El enfoque experto se basó en la metodología de los paisajes físico-geográficos, donde se obtuvieron unidades preliminares del paisaje, las cuales fueron validadas e interpretadas por los actores locales, mediante la aplicación herramientas participativas multimétodo; donde se aplicaron entrevistas semiestructuradas, transectos en campo; se realizaron mapas mentales, y se emplearon los Sistemas de Información Geográficos Participativos (SIGP). Los resultados obtenidos muestran que ambos enfoques tienen diferencias contrastantes. Por un lado, el enfoque experto define las unidades de paisajes por rasgos biofísicos; en cambio, las personas mediante el conocimiento que tienen, reconocen los atributos y delimitan las unidades de paisaje, por los usos del suelo que les dan. Se concluye, sobre la importancia del uso de métodos híbridos para el estudio de las prácticas comunitarias en el manejo de los recursos de uso común, con lo cual se plantea que es posible obtener un insumo cartográfico útil en el diseño de procesos de ordenamiento territorial a nivel local

Palabras clave: Ordenamiento Territorial Comunitario, Conocimiento local, Paisajes, Sistemas de Información Geográficos Participativos (SIGP).

ABSTRACT

The aim of this study was produce a map of landscape units, where the expert and local knowledge were integrated in a spatial context which would strengthen the decision making processes for the territorial planning in the ejido of Santa Cruz Ojo de Agua, to the Northeast of the State of Michoacán. The technical approach was based on the methodology of the physical-geographical landscapes, obtaining preliminary units of the landscape, which were validated and interpreted by local actors through the application of multi-method participatory tools. Semi-structured interviews, field transects, mental map and Participatory Geographic Information Systems (PGIS) were applied. The results obtained show that the two approaches have contrasting differences: on the one hand, the expert approach defines the landscape units by biophysical traits; and on the other, people through the knowledge they have recognize the attributes and delimit the landscape units, by the land uses they give them. It was possible to conclude on the importance of the use of hybrid methods for the study of community practices in the management of common resources, which suggests that it is possible to obtain a useful cartographic input in the design of territorial planning processes Local level.

Key words: Participatory Spatial Planning, Local knowledge, landscapes, Participatory Geographic Information Systems (PGIS).

INTRODUCCIÓN

En México, las actividades agropecuarias y forestales son esenciales para el sector rural, debido a que son las principales fuentes de ingresos y son el medio de subsistencia para su población. Sin embargo, sin el manejo adecuado, éstas pueden generar impactos negativos al ambiente por el mal uso del agua, la deforestación, el uso excesivo de plaguicidas, entre otras (Escalante, 2006). Situación que representa uno de los enormes retos en la estrategia del desarrollo del país. Para superar los problemas ambientales acotados el Estado ha establecido políticas públicas y reformas jurídicas instrumentadas mediante leyes, organismos públicos y modelos de planeación territorial a diferentes escalas (nacional, regional y local) (Negrete & Aguilar, 2006; Ojeda *et al.* 2015).

En el modelo de planeación territorial local está contenido el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC), el cual es considerado un instrumento dirigido a la organización y planificación de actividades silvícolas en los espacios de uso común de los núcleos agrarios (CONAFOR, 2007). Éste tiene como principio reconocer que las comunidades rurales poseen una importante experiencia en la administración de los recursos naturales (Negrete & Bocco, 2003).

Uno de los requerimientos metodológicos en los OTC, es la integración de unidades de paisaje en las que se describan las características cualitativas y cuantitativas, respecto las condiciones socioeconómicas y ambientales del territorio estudiado (CONAFOR, 2007). Estas son importantes para la definición de áreas destinadas a la conservación, aprovechamiento y restauración de los recursos naturales del territorio (Bocco *et al.* 2010).

No obstante que éste modelo de planificación territorial se asume local y participativo, una práctica común en la integración unidades de paisajes es el uso de criterios y métodos convencionales provenientes de la geomorfología, suelos, drenaje fluvial y cobertura vegetal (Bocco *et al.*, 1999; Bocco *et al.*, 2001; González *et al.*, 2009; Soto, 2010). Esto evidencia la falta de articulación con el conocimiento empírico de los usuarios directos de los recursos naturales, donde se reflejen los entendimientos locales en un contexto cartográfico (Fagerholm *et al.*, 2013; Pájaro, 2010).

De acuerdo con Aguirre (2010), la planeación ambiental tiene que ser llevada a cabo mediante la participación social para plasmar los intereses y experiencias de la población. Esto significa que debe haber un enriquecimiento entre el conocimiento técnico y el que tienen las comunidades campesinas en torno al manejo de sus recursos naturales territoriales.

En los últimos años, se han propuesto varias metodologías basadas en técnicas participativas y cualitativas, las que hacen uso de las entrevistas semiestructuradas, transectos, mapas mentales, mapas históricos, combinándolas con la aplicación de los SIG-Participativos (SIGP), para

considerar e incluir a las comunidades en la toma de decisiones y reflejar sus conocimientos, demandas y aspiraciones en productos cartográficos (Ojeda *et al.*, 2015).

Actualmente, existen investigaciones que han generado cartografía de unidades de paisajes tomando en cuenta el conocimiento local espacial, para la planeación de actividades forestales, identificación de áreas de conservación de la biodiversidad, para el monitoreo del cambio en el uso del suelo y se han diferenciado dichas unidades del paisaje con base al monitoreo y caracterización de la biodiversidad en áreas de pastoreo (Balram *et al.*, 2004; Chalmers & Fabricius, 2007; Roba & Oba, 2009; Fagerholm *et al.*, 2013).

Para esta investigación se elaboró un mapa de unidades de paisaje para el ejido de Santa Cruz Ojo de Agua, Epitacio Huerta, Michoacán para fortalecer la etapa de caracterización del OTC, empleando una metodología mixta, donde se integró el enfoque de los paisajes físico-geográficos con el conocimiento local de quince ejidatarios para mejorar tales unidades de paisaje, mediante la aplicación de herramientas cualitativas y actividades de mapeo participativo para producir un insumo cartográfico de zonificación definitivo. También se analizaron las diferencias cartográficas encontradas entre ambos enfoques con la aplicación de la prueba estadística de la CHI-CUADRADA y del análisis del porcentaje correspondencia espacial entre cada unidad de mapeo.

Para sustentar la utilización de este enfoque mixto, se consideró el análisis que Barrera (2009) hace de la definición de espacio con base en lo postulado por Lefebvre en 1974¹ con la idea de crear un puente de comunicación entre las representaciones euclidianas de un mapa convencional o experto y las estructuradas por el conocimiento local. Este autor concluye que

¹ Lefebvre, define tres tipos de espacio: el espacio percibido o primer espacio, que corresponde al espacio material donde los objetos son fácilmente cartografiables por medio de representaciones cartesianas; el espacio concebido o segundo espacio, que se refiere al espacio mental, y el espacio vivido o tercer espacio, que se refiere a las experiencias.

...el análisis y la representación de los espacios vividos y concebidos, debe hacerse con base en métodos cualitativos, en los cuales se analizan otros aspectos del espacio, que junto con el espacio material o cartesiano, constituyen la trilogía del espacio, mediante la cual debe ser posible tener un mayor acercamiento y entendimiento del mundo real.

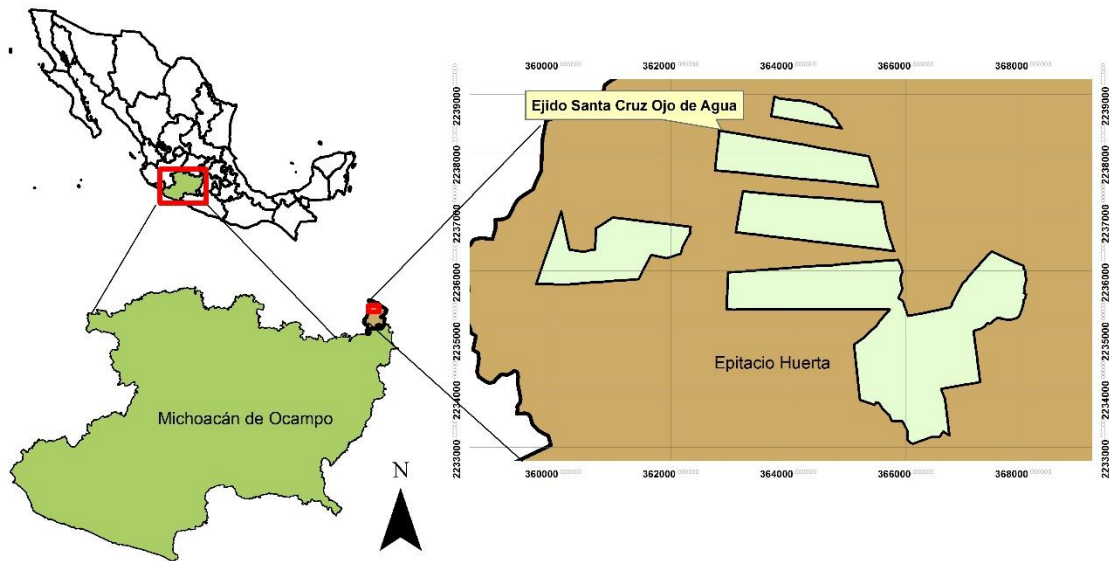
MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar el presente estudio se documentó la información referente al medio físico, biótico, económico y social del área seleccionada; así también, los insumos cartográficos necesarios para la determinación de cada unidad de paisaje. Además, de la revisión de métodos y herramientas participativas que a la postre se utilizaron para facilitar la interacción entre el conocimiento experto y conocimiento local.

Localización y características generales del área de estudio

La investigación se realizó en el ejido de Santa Cruz Ojo de Agua, el cual se ubica al Noroeste del municipio de Epitacio Huerta, Michoacán, entre las coordenadas UTM-14Q: 2, 233,000 y 2, 239,000 metros en coordenadas Norte; 359,300 y 368,500 metros en coordenadas Oeste. Tiene sus colindancias al norte con la localidad de San Cristóbal; al sur con la Palos Altos; al este con las de Astilleros y La Salud; al oeste con propiedad la privada de Velázquez y el Rancho de Manuel Ruiz (Figura 1).

El ejido fue creado en resolución presidencial el día 2 de Agosto de 1950 y se reporta que tiene una superficie total de 1,231.5196 ha con un total de 136 ejidatarios, 61 poseionarios y 33 avecindados. Actualmente, está constituido por una asamblea y cuenta con sus órganos de representación estipulados por la ley agraria vigente.



Fuente: Elaborado a partir de datos vectoriales, escala 1:50000, INEGI, 2015

Figura 1. Localización del área de estudio

El área de estudio se encuentra una zona con alturas que van desde los 2400 a 2700 msnm, en un clima C(W1)(W), caracterizado como templado subhúmedo con lluvias en verano y con un porcentaje de lluvia invernal menor de 5 (García, 2004).

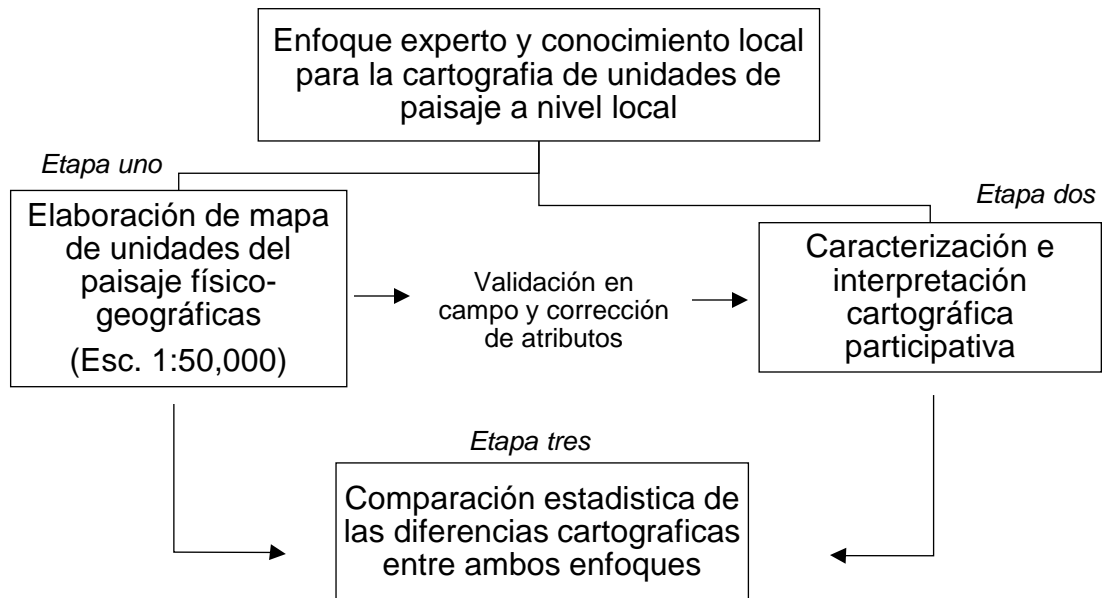
Existen zonas de pastoreo extensivo con pastizal natural en 567.55 ha, lo que representa un 46% del total de su superficie; seguida por un uso agrícola con maíz de temporal en una extensión de 424.32 ha, representando un 34.5 % de su superficie total; así también, el uso forestal se caracteriza por una vegetación arbórea de latifoliadas con elementos de encino (*Quercus sp.*), y de encinos asociados con chaparral, los cuales se concentran en 239.56 ha (19.5 % de la superficie total del ejido). Por último, en una porción menor del ejido existe una asociación de vegetación de matorral subinerme con pastizal natural (INEGI, 1974).

Entre los principales aspectos sociales y económicos se reporta que existen 820 habitantes, la mayoría de ellos han estudiado hasta la escuela primaria, y en la

actualidad no se cuenta con registros de que se hable alguna lengua original dentro del ejido. Las principales fuentes de ingresos son por actividades agrícolas y ganaderas, así como el trabajo extracomunitario, principalmente, por la emigración de jóvenes hacia la cabecera municipal de Epitacio Huerta o a la ciudad de Querétaro (AAPYREFO, 2014).

Diseño metodológico

Para la presente investigación se empleó el enfoque multimétodo propuesto por Aguirre (2010), quien realizó un análisis comparativo de las unidades de paisaje generada por un enfoque experto con el conocimiento campesino del paisaje en el ejido Nexpa, Michoacán. Así entonces, el marco metodológico para este estudio se compone de tres etapas. En la primera se elaboró un mapa de unidades de paisaje físico-geográficas, en la segunda los ejidatarios del área de estudio identificaron e interpretaron sus propias unidades de paisaje con base al mapa elaborado en la primera etapa mencionada y finalmente se analizaron las diferencias de las unidades cartográficas de ambos enfoques mediante la prueba estadística de la CHI-CUADRADA y el cálculo del porcentaje de correspondencia espacial por unidad cartográfica (Figura 2).



Fuente: Elaboración propia basado en Aguirre (2010).

Figura 2. Marco metodológico de la investigación

Con el diseño metodológico propuesto se busca responder a las siguientes interrogantes.

- ¿Cuántas unidades de paisaje se pueden obtener bajo el enfoque físico-geográfico?
- ¿Cuáles son los factores diferenciadores de los paisajes desde el enfoque físico-geográfico?
- ¿Cuántas unidades de paisaje se pueden obtener de la interpretación local de los ejidatarios a partir del mapa elaborado con el enfoque experto?
- ¿Cómo son diferenciados los paisajes desde el conocimiento local de los ejidatarios de Santa Cruz Ojo de Agua, Epitacio Huerta, Michoacán?
- ¿En qué medida difieren las unidades cartográficas del paisaje entre ambos enfoques?

1. Elaboración de mapa de unidades del paisaje físico-geográficas

Para esta primera fase del trabajo se tomó en cuenta la metodología para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje de Priego *et al.*, (2010), y también la clasificación taxonómica del paisaje basado en el esquema integral de componentes naturales definido por Mateo (2002), donde se identifican tres unidades tipológicas del paisaje (localidades, parajes complejos y parajes simples). Para lo anterior, se procesó la información cartográfica útil para esta etapa metodológica con el software ArcGIS 10 (Cuadro 2).

Cuadro 2. Insumos cartográficos usados para la construcción del mapa de paisajes físicos-geográficos

Insumo cartográfico	Características	Fuente
Modelo Digital de Elevación (MDE)	Producto raster con resolución de 15 metros.	Continuo de elevación Mexicano (CEM 3.0) del INEGI, 2013.
Clima	Producto vectorial con escala 1:1 000 000.	INEGI, 2008.
Geología	Carta temática con clave F14C85 Jerécuaro-Presa Solís y F14C86 Amealco, escala 1:50 000.	Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), ahora INEGI, 1973.
Edafología	Carta temática con clave F14C85 Jerécuaro-Presa Solís y F14C86 Amealco, escala 1:50 000.	Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), ahora INEGI, 1974.
Uso de suelo y vegetación	Carta temática con clave F14C85 Jerécuaro-Presa Solís y F14C86 Amealco, escala 1:50 000.	Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL), ahora INEGI, 1974.
Carta topográfica	Datos vectoriales de las cartas con clave F14C85 Jerécuaro-Presa Solís y F14C86 Amealco, escala 1:50 000.	INEGI, 2015.

Fuente: elaboración propia con base en INEGI, 1973, 1974, 2008, 2015

De acuerdo a lo establecido en la metodología mencionada, las unidades de paisaje se construyeron de lo general a lo particular y se determinaron a escala 1:50,000, por lo que fue importante considerar el axioma del Área Mínima Cartografiable (AMC) para realizar una generalización espacial; dicha generalización requiere identificar el conjunto de identidades geográficas menores a 40 000 m² de superficie (4 x 4 mm en un mapa impreso) y asignarlas a los polígonos contiguos que contengan mayor superficie, es decir, que los mapas generados en cada secuencia metodológica quedaron conformados de polígonos con una superficie mayor de 40 000 m².

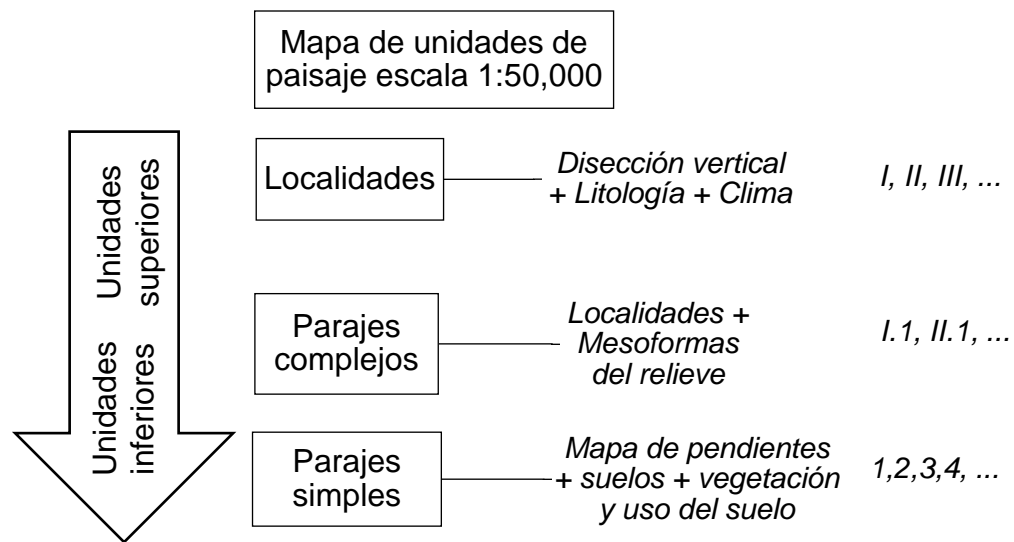
En la Figura 3, se observa el flujograma que resume la secuencia metodológica que enseguida se explica.

Como primer paso se obtuvieron las unidades superiores del paisaje (localidades) de la siguiente manera:

- a) Primero se obtuvo el mapa de disección vertical (DV) (La DV se define como la diferencia entre la cota máxima y la mínima en una área determinada y se expresa en m/km²) a partir del Modelo Digital de Elevación (MDE), con la idea de hacer la identificación morfométrica del relieve y obtener la diferenciación inicial del territorio con relieves de lomeríos y planicies, y asimismo por interpretación visual de la geoforma se delimitaron los valles intermontanos. En seguida, éste se sobrepuso con el mapa geológico para obtener diferentes unidades morfolitológicas; con éste producto se pudo inferir la génesis de los paisajes determinados. Después, se hizo otra superposición cartográfica entre el mapa morfolitológico y las unidades climáticas, donde finalmente quedaron definidas las unidades superiores del paisaje, las cuales encabezaron la leyenda y fueron diferenciadas a través de distintos colores y números romanos.

Las unidades inferiores (parajes complejos y parajes simples) se obtuvieron como sigue.

- b) Mediante la interpretación del Modelo Digital de Elevación (MDE) y las curvas a nivel, se obtuvieron las mesoformas del relieve. Éstas son consideradas las partes más simples que componen el relieve al interior de una localidad, asimismo se hizo una sobreposición cartográfica de este último con las unidades litológicas, las unidades edáficas, los usos del suelo y vegetación, todas en su expresión general. Estas unidades ocuparon el segundo lugar en la leyenda y se distinguieron por la utilización de números romanos con un subíndice arábigo.
- c) Los parajes simples se definieron con la sobreposición de un mapa de pendientes reclasificadas en nueve categorías con el mapa de unidades de suelos, vegetación y el uso de suelo, ésta se hizo de manera virtual (no se crearon polígonos). Dentro de la leyenda, estos parajes ocuparon el nivel más bajo y su distinción fue con números arábigos consecutivos.



Fuente: elaboración propia, a partir de Priego *et al.*, (2010).

Figura 3. Flujograma para la construcción del mapa de paisajes físico-geográficos

A continuación, se llevó a cabo la validación en campo y corrección de posibles errores en los atributos de las unidades de paisaje físico-geográficas con la participación de las autoridades ejidales, quienes organizados en equipos visualizaron el mapa impreso, y definieron la ruta a seguir para realizar el recorrido de las unidades de paisaje y los parajes delimitados en el mapa hecho gabinete, lo cual se hizo por transectos. En el recorrido se consideró el número de sitios necesarios para la toma de datos de acuerdo a la no correspondencia de los atributos del mapa en el terreno. Se validó información referente a la geoforma, la pendiente del terreno, la geología, la unidad de suelo, el tipo de cobertura y el uso del suelo. Como instrumentos de medición se utilizaron un clinómetro pm5 Suunto, GPSMap62 Garmin, pala y cámara fotográfica (Cuadro 3).

Cuadro 3. Formato para el levantamiento de información en campo.

Localidad:	Sitio:	Altitud:	Coordenadas:	Fecha:
Observador:	Foto:			
Sitio de muestreo:	Unidad de paisaje preliminar:			
Litología:	Formación geológica:			
Posición topográfica en unidad de mapeo:	Cima	Ladera	Valle	Terraza
Forma pendiente:	Relieve:		Suelos:	
1. Recta	1. Totalmente plano		1. Profundidad	
2. Cóncava	2. Cási plano (<2%)		2. Textura	
3. Convexa	3. Ondulado (2-7%)		3. Color	
4. Irregular	4. Quebrado (8-13%)			
	5. Colinado (13-20%)			
	6. Muy disectado (20-55%)			
	7. Montañoso (+ de 55%)			

Cobertura vegetal	Tipo de cobertura
1. Muy densa (continua 75-100%)	1. Bosque de pino
2. Densa (casi continua 50-75 %)	2. Bosque de encino
3. Moderada (interrumpida 25-50 %)	3. Bosque de pino-encino
4. Dispersa (en parches 10-25 %)	4. Chaparral
5. Rara (casi inexistente < 10 %)	5. Cultivo Maíz (Temporal/Riego)
	6. Otros cultivos
	7. Pastizales inducido
	8. Pastizal natural

Fuente: Elaboración propia con base en material del curso de Cartografía del paisaje, 2016 Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, CIGA-UNAM

Durante el recorrido de campo se aplicó una entrevista semiestructurada a las personas que participaron en el recorrido, con el objetivo de recabar información sobre las características de los atributos del paisaje previo a los talleres participativos, para que ayudaran a concretar las actividades del mismo; las preguntas clave fueron las siguientes:

1. ¿Cómo le llaman a este sitio?
2. ¿Por qué le llaman así?
3. ¿Cuál es el nombre de las rocas que aquí se encuentran?
4. ¿Qué tipo de vegetación encontramos aquí?
5. ¿Cómo la conocen ustedes?
6. ¿Cuántos tipos de tierra hay en este sitio?
7. ¿Por qué les llaman así?
8. ¿Cuál es la que da más producción?
9. ¿Qué tan gruesa es?
10. ¿De qué color son?
11. ¿Qué uso tiene este sitio?
12. ¿Qué actividad practican en este sitio?

Posterior al trabajo de campo se hizo la corrección de los atributos del mapa de unidades de paisaje en gabinete para poder obtener un mapa validado y corregido, el cual fue el insumo principal para la interpretación cartográfica de éstas en las siguientes actividades propuestas.

2. Caracterización e interpretación cartográfica participativa

En la realización de la siguiente etapa metodológica, se trabajó en dos sesiones de talleres participativos con integrantes de la asamblea ejidal, de los cuales únicamente colaboraron quince personas ejidatarias de las tres zonas urbanas que componen al ejido (Tepozán, Santa Cruz Ojo de Agua y Cerrito). Se formaron equipos compuestos de personas que habitaran la misma localidad, y mediante la técnica de mapa mental dibujaron los elementos de los paisajes de su entorno, con el proceso lógico con el que se construyeron las unidades de paisaje en el método experto; es decir, los lugareños dibujaron los elementos constituyentes del paisaje de lo general a lo particular. En seguida, se trabajó sobre el mapa impreso de las unidades hechas en gabinete, donde los ejidatarios reconocieron y delimitaron las que pudieron observar en su ejido. Por último, se sintetizó la información de la delimitación y caracterización de las unidades de paisaje, las cuales fueron digitalizadas en gabinete con el software ArcGIS 10, para obtener un mapa reconstruido de los paisajes físico-geográficos integrando el conocimiento local de los ejidatarios.

3. Comparación estadística de las diferencias cartográficas entre ambos enfoques

Para la realización de este apartado, como variable cuantitativa fue tomada en cuenta la frecuencia y la correspondencia especial de las de unidades de paisaje en ambos enfoques. Para la primera se utilizó la prueba de bondad de ajuste que mide la correspondencia entre la frecuencia observada de polígonos de las unidades de paisaje interpretada por las personas con la frecuencia esperada de las mismas desde el enfoque físico-geográfico. La prueba estadística usada es conocida como CHI-CUADRADA, la que se define como sigue:

$$X^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde:

O_i es la frecuencia observada en cada categoría de unidad de paisaje

E_i es la frecuencia esperada en cada categoría de unidad de paisaje

Σ es la sumatoria total de las categorías de unidades del paisaje

El valor calculado de X^2 fue comparado con un valor crítico de distribución ($X^2_{(t)}$), para poder hacer la prueba de decisión; No se rechaza hipótesis nula (H_0) (La frecuencia esperada es la misma que la frecuencia observada en los datos) cuando el valor de $X^2 < X^2_{(t)}$, en caso contrario si se rechaza. Para ello se buscó el valor de tablas con 6 grados de libertad y un P-valor de 0.1.

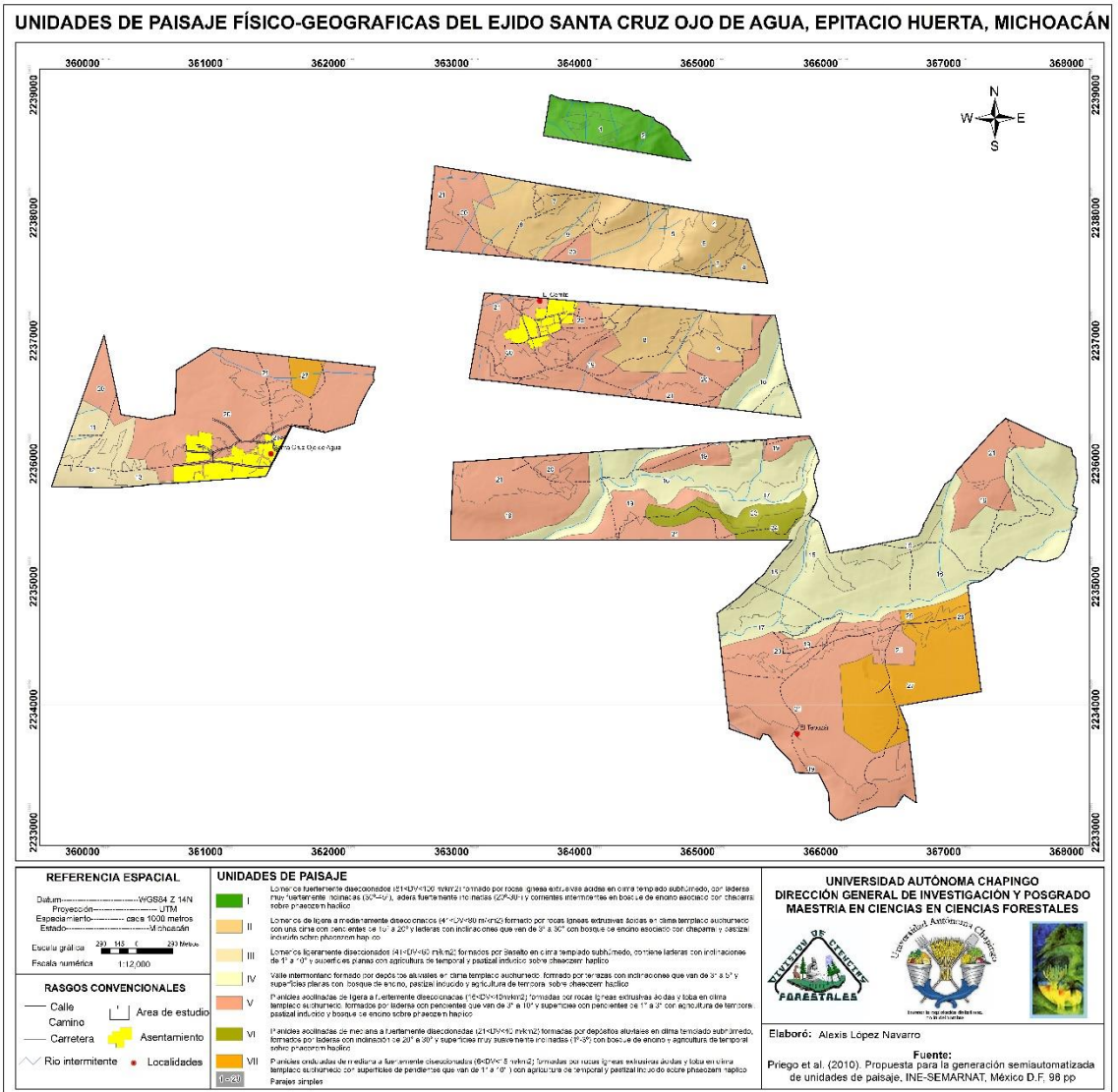
Aunado a lo anterior, se calculó el porcentaje de correspondencia espacial, donde se obtuvieron las superficies de cada categoría de paisaje del enfoque experto y se comparó con la superficie de los polígonos de cada unidad de paisaje interpretado por los lugareños.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de investigación obtenidos se dividieron en tres apartados. En el primero, se muestran el número de unidades cartográficas y los factores de diferenciación de las unidades de paisaje del mapa físico-geográfico (enfoque experto); en el segundo apartado, se presentan los resultados referentes a la diferenciación de los atributos y la delimitación de los paisajes por el conocimiento local a partir del primer resultado y por último, se muestra la bondad de ajuste estadístico entre las unidades de paisaje de ambos enfoques, así como el porcentaje de correspondencia espacial entre éstas.

1. Unidades del paisaje físico-geográficas del ejido de Santa Cruz Ojo de Agua, Epitacio Huerta, Michoacán

Se obtuvieron las unidades de paisaje físico-geográficos, a escala 1:50,000, teniendo como resultado siete localidades, catorce parajes complejos y veintiocho parajes simples (Figura 4).






Fuente: Elaboración propia con base en la metodología de Priego *et al.*, 2010

Figura 4. Mapa de paisajes físico-geográficos del ejido Santa Cruz Ojo de Agua, Epitacio Huerta, Michoacán.

En el Cuadro 4, se observa la leyenda desglosada donde los números romanos acompañados de cuadros en colores representan las diferentes localidades de los paisajes (unidades superiores), así mismo los números romanos seguidos por un punto y número arábigo refiere a los parajes complejos. Por último, los números arábigos sucesivos que se encuentran al final de la leyenda son los que simbolizan a los parajes simples.

Cuadro 4. Leyenda de los paisajes físico-geográficos obtenidos a escala 1:50,000.

Unidad Superior	Unidades inferiores (Parajes complejos y parajes simples)
	<p>I Lomeríos fuertemente diseccionados ($81 < DV < 100$ m/km²) formado por rocas ígneas extrusivas ácidas en clima templado subhúmedo</p> <p><i>I.1 Complejos de laderas y barrancos con bosque y chaparral sobre Litosol</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ladera muy fuertemente inclinada (30°-45°) con bosque de encino asociado con chaparral sobre Litosol 2. Ladera fuertemente inclinada (20°-30°) con bosque de encino asociado con chaparral sobre Litosol <p><i>I.2 Complejos de superficies y cauces</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Corrientes intermitentes
	<p>II Lomeríos de ligera a medianamente diseccionados ($41 < DV < 80$ m/km²) formado por rocas ígneas extrusivas ácidas en clima templado subhúmedo</p> <p><i>II.1 Complejos cumbrales con bosque y chaparral sobre Phaeozem</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Cima mediana a fuertemente inclinada (15°-20°) con bosque de encino asociado con chaparral sobre Phaeozem háplico <p><i>II.2 Complejos de laderas y barrancos con bosque, chaparral y agricultura sobre Phaeozem</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Ladera fuertemente inclinada (20°-30°) con bosque de encino asociado con chaparral y pastizal natural sobre Phaeozem háplico 6. Ladera mediana a fuertemente inclinada (15°-20°) con bosque de encino asociado con chaparral sobre Phaeozem háplico 7. Ladera medianamente inclinada (10°-15°) con bosque de encino asociado con chaparral y pastizal natural sobre Phaeozem háplico y lúvico 8. Ladera ligera a medianamente inclinada (5°-10°) con agricultura de temporal, bosque de encino asociado con chaparral y pastizal natural sobre Phaeozem háplico 9. Ladera ligeramente inclinada (3°-5°) con bosque de encino asociado con chaparral y pastizal natural sobre Phaeozem háplico <p><i>II.3 Complejos de superficies y cauces</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 10. Corrientes intermitentes
	<p>III Lomeríos ligeramente diseccionados ($41 < DV < 60$ m/km²) formados por Basalto en clima templado subhúmedo</p> <p><i>III.1 Complejos de laderas y barrancos con agricultura y pastizal sobre Phaeozem</i></p>


11. Ladera ligera a medianamente inclinada (5°-10°) con agricultura de temporal y pastizal natural sobre Phaeozem háplico

12. Ladera ligeramente inclinada (3°-5°) con agricultura de temporal y pastizal natural sobre Phaeozem háplico

III.2 Complejo de superficies y cauces con pastizal sobre Phaeozem

13. Superficie plana muy suavemente inclinada (1°-3°) con pastizal natural sobre Phaeozem háplico

14. Corrientes intermitentes

 IV Valle intermontano formado por depósitos aluviales en clima templado subhúmedo

IV.1 Complejos de terraza y barrancos con bosque, pastizal y agricultura sobre Phaeozem


15. Terrazas medianamente inclinadas (10°-15°) con bosque de encino, pastizal natural y agricultura de temporal sobre Phaeozem háplico

16. Terrazas de ligera a fuertemente inclinadas (5°-10°) con bosque de encino, pastizal natural y agricultura de temporal sobre Phaeozem háplico y lúvico

IV.2 Complejo de vegas y cauces con bosque, pastizal y agricultura sobre Phaeozem

17. Superficie plana muy suavemente inclinada (1°-3°) con bosque de encino, pastizal natural y agricultura de temporal sobre Phaeozem háplico y lúvico.

18. Corrientes intermitentes

 V Planicies acolinadas de ligera a fuertemente diseccionadas ($16 < DV < 40 \text{m/km}^2$) formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas y toba en clima templado subhúmedo

V.1 Complejo de colinas residuales con agricultura, pastizal, chaparral y bosque sobre Phaeozem



19. Laderas ligera a medianamente inclinadas (5°-10°) con pastizal natural y bosque de encino sobre Phaeozem háplico

20. Laderas ligeramente inclinadas (3°-5°) con pastizal natural y bosque de encino asociado con chaparral sobre Phaeozem háplico

V.2 Complejo de superficies y cauces con pastizal, agricultura y bosque sobre Phaeozem

21. Superficies muy suavemente inclinadas (1°-3°) con pastizal natural, agricultura de temporal, y bosque de encino sobre Phaeozem háplico

22. Corrientes intermitentes

-  VI Planicies acolinadas de mediana a fuertemente diseccionadas ($21 < *DV < 40$ m/km²) formadas por depósitos aluviales en clima templado subhúmedo
- VI.1 Complejo de colinas residuales con bosque y agricultura sobre Phaeozem*
23. Ladera fuertemente inclinada (20°-30°) con bosque de encino y agricultura de temporal sobre Phaeozem háplico
- VI.2 Complejo de superficies y causes con bosque y agricultura sobre Phaeozem*
24. Superficies muy suavemente inclinadas (1°-3°) con bosque de encino y agricultura de temporal sobre Phaeozem háplico
-
-  VII Planicies onduladas de mediana a fuertemente diseccionadas ($6 < *DV < 15$ m/km²) formadas por rocas ígneas extrusivas ácidas y toba en clima templado subhúmedo
- VII.1 Complejo de superficies y causes con pastizal y agricultura sobre Phaeozem*
25. Superficies ligera a medianamente inclinadas (5°-10°) con pastizal natural sobre Phaeozem háplico
26. Superficies ligeramente inclinadas (3°-5°) con pastizal natural sobre Phaeozem háplico
27. Superficies muy suavemente inclinadas (1°-3°) con agricultura de temporal y pastizal natural sobre Phaeozem háplico
28. Corrientes intermitentes

*DV= Disección Vertical

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos por medio de SIG.

De acuerdo con el cuadro 5, la localidad V es la unidad de paisaje que más superficie ocupa en todo el ejido con una superficie de 5.49 km² (Casi 50%), ésta se caracteriza por estar en un sistema de planicies con pendientes que oscilan de 1° a 10°, con rocas ígneas extrusivas y suelos Phaeozem háplico, utilizado para la agricultura de temporal. Dentro de esta unidad de paisaje se encuentran diferenciados dos parajes complejos y cuatro parajes simples.

La segunda en superficie es la localidad IV, ésta ocupa aproximadamente, un 25% del área de estudio con 3.06 km² de superficie y está compuesta por valles intermontanos con depósitos aluviales producto del arrastre y acumulación de partículas de suelo por escorrentía. En algunas zonas se encuentran suelos

Phaeozem háplico y lúvico asociados a terrenos con agricultura de temporal; en esta localidad se diferencian dos parajes complejos y cinco parajes simples.

Las localidades I, II y III, que en su conjunto cubren, casi, el 20% de la superficie total del ejido y están compuestas por un sistema de lomeríos que se localizan en la parte norte del área de estudio, misma que presenta pendientes en laderas de 3° hasta 45°, en ellos se encuentran rocas ígneas extrusivas ácidas y basaltos, asociadas a suelos Litosoles, Phaeozem háplico y Phaeozem lúvico donde existen bosques de encino-pino, y en las zonas más planas con uso agrícola de temporal.

La localidad VII, está localizada al sureste del ejido y se caracteriza por ser una zona de planicies con pendientes de 1° a 10°, compuesta por rocas ígneas extrusivas con tobas, asociadas a suelos Phaeozem háplico y donde el uso es agrícola. Ésta se encuentra integrada por un paraje complejo y cuatro parajes simples.

La localidad VI, es la unidad de paisaje más pequeña la cual ocupa un 1.9% de la superficie total del ejido. Se caracteriza por ser una planicie de depósitos aluviales y suelos Phaeozem háplico, preferentemente dedicada a las actividades agrícolas, en algunas de sus zonas de ladera existen bosques de encino. En ella se observan dos parajes complejos y dos parajes simples.

Cuadro 5. Características biofísicas de las unidades de paisaje físico-geográficas.

Loc	Pc	Ps	Geoforma	Litología	Suelos	Vegetación y uso del suelo	Superficie	
							Km ²	%
I	2	3	Lomerío	Igea	Litosol	Bosque de encino y chaparral	0.35	2.8
II	3	7	Lomerío	Igea	Phaeozem háplico + Phaeozem lúvico	Bosque de encino, chaparral y pastizal	1.74	14.1

III	2	4	Lomerío	Basalto	Phaeozem háplico	Pastizal y agricultura de temporal	0.37	3
IV	2	5	Valle	Deposito aluvial	Phaeozem háplico + Phaeozem lúvico	Bosque de encino, pastizal y agricultura de temporal	3.06	24.8
V	2	4	Planicie	Igea, Toba	Phaeozem háplico	Agricultura de temporal, pastizal, chaparral y bosque de encino	5.69	46.2
VI	2	2	Planicie	Deposito aluvial	Phaeozem háplico	Bosque de encino y agricultura de temporal	0.24	1.9
VII	1	4	Planicie	Igea, Toba	Phaeozem háplico	Pastizal y agricultura de temporal	0.86	7
Total							12.31	100

Loc: Localidad, Pc: Parajes complejos, Ps: Parajes simples, Igea: Ígnea extrusiva ácida.

Fuente: Elaboración propia con base al mapa de unidades físico-geográficas.

Derivado de los resultados se pudo observar que las localidades fueron diferenciadas por la geoforma y las diferentes clases litológicas, donde se obtuvieron paisajes caracterizados por sistemas de lomeríos, valles y planicies, siendo las planicies las que se encuentran en mayor proporción en el paisaje del ejido, seguidas por valles intermontanos y lomeríos. Así mismo, para los paisajes en su forma más detallada, los factores de diferenciación fueron las mesoformas del relieve como son barrancos, laderas, terrazas, colinas y superficies, además, por las pendientes del terreno. Estas características fueron las que condicionaron la existencia de los parajes complejos y los parajes simples, respectivamente.

Los factores mencionados fueron semejantes con los resultados que otros autores como Aguirre (2010), Sánchez (2011) y Espinoza (2013), han reportado al utilizar dicho método en gabinete.

2. Caracterización e interpretación cartográfica de unidades del paisaje participativa

Derivado de la actividad de mapa mental y de transectos en campo, se obtuvo la caracterización de los paisajes del área de estudio (Cuadro 6). Como se pudo observar los ejidatarios al interpretar los rasgos del relieve caso concreto al lomerío y planicie, los definieron con el nombre de cerro y plano respectivamente; y para el caso de los valles, éstos no pudieron reconocerlos; sin embargo, distinguieron dos atributos dentro de éstos. Por un lado reconocieron como quebradas a las terrazas, y por otro, a las superficies planas como arroyos. De la misma manera, como parte de las características topográficas las pendientes en el terreno fueron asociadas con dos aspectos: primero por su forma, a la cual definieron como plano, en referencia a las que tienen poca pendiente; y onduladas a las que tienen una pendiente que oscila entre 5° a 10°; y segundo, a las que tienen mayor pendiente, las denominaron terreno cuesta arriba. Esto coincide con el estudio realizado por Pulido y Bocco (2010), quienes documentan el conocimiento de una comunidad indígena purépecha, donde existen palabras similares para denominar algunas formas del terreno.

Cuadro 6. Atributos del paisaje de acuerdo al conocimiento local.

	Atributo experto	Atributo local
	Lomerío	Cerro
Geoforma	Terrazas	Quebradas
	Valle	Arroyos
	Planicie	Plano

Litología	Ígnea extrusiva ácida	Risco
	Toba	Cantera
	Basalto	Maciza
	Deposito aluvial	Tierra barrosa
Pendiente	1°- 3°	Casi Plano
	3° - 10°	Ondulado
	10°- 45°	Cuesta arriba
Uso de suelo	Agrícola	Tierras de labor
	Pecuario	Tierras de uso común
	Forestal	
Vegetación	Bosque de encino	Bosque encino y pino
	Chaparral	Plantas de uso medicinal
Suelos	Phaeozem lúvico	Tierra colorada
		Tierra blanca
	Phaeozem háplico	Tierra negra/barrosa
	Litosol	Tierra de monte

Fuente: Elaboración propia con base a la interpretación de los ejidatarios

Para el caso de la litología, los ejidatarios distinguieron cuatro tipos de rocas, las que comúnmente, llaman *Risco* son el similar de las rocas ígneas extrusivas, las llamadas *pedra cantera* son las tobas; las rocas del tipo basalto son llamadas *maciza* y para el caso de los depósitos aluviales, los identifican como *tierra barrosa*.

Los ejidatarios identificaron las tierras de uso del ejido en dos categorías: tierras de labor, que son todas aquellas áreas designadas a las actividades agrícolas, donde cultivan Maíz, Frijol, Avena y Cebada; y tierras de uso común, como

aquellas áreas donde los miembros del ejido tienen derechos compartidos, destinadas a servir como agostaderos y áreas forestales. Sin embargo, es evidente que el reconocimiento de los usos del suelo por los ejidatarios se relaciona con lo estipulado en su reglamento interno mismo que se define en ley agraria.

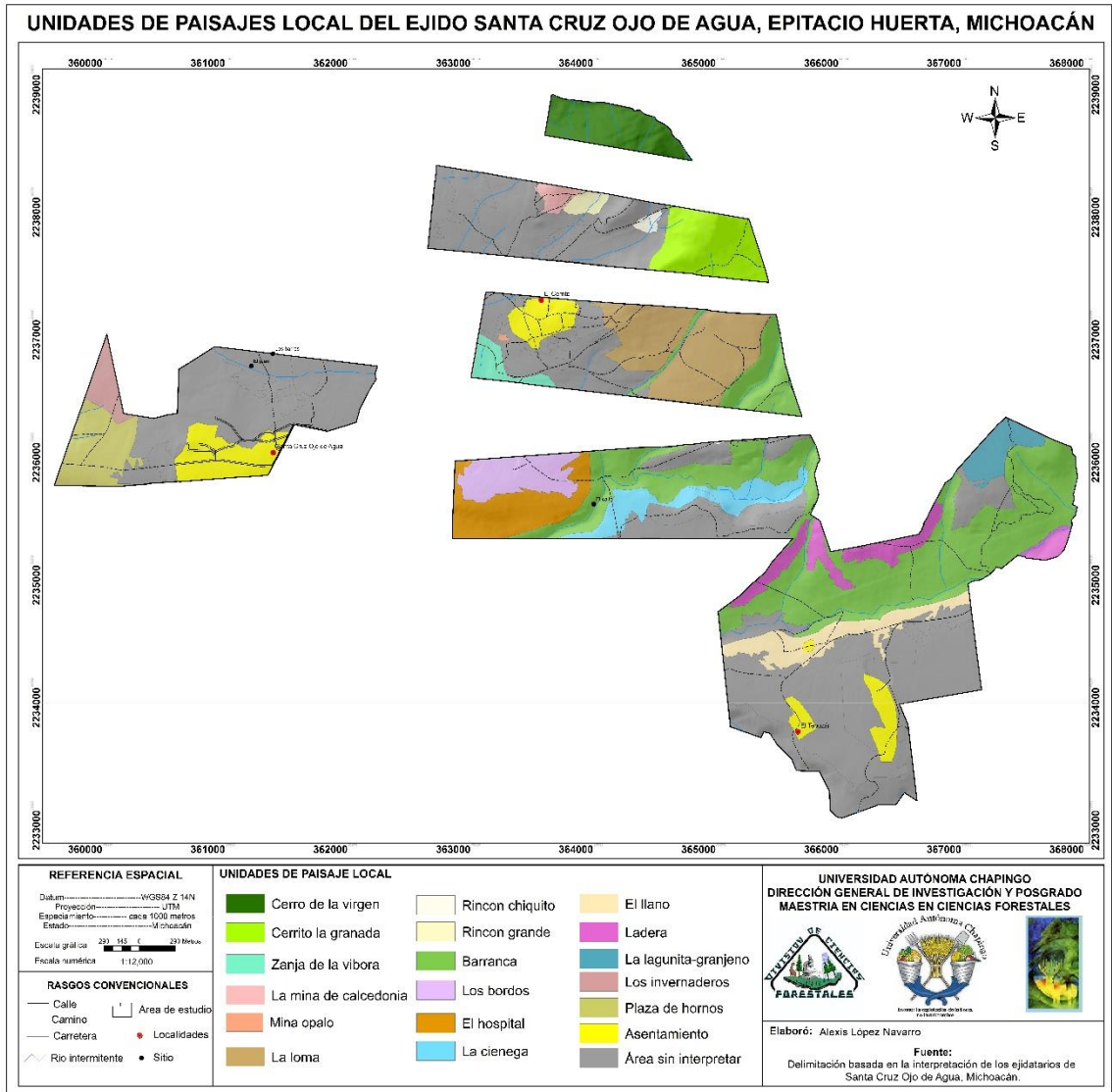
Para las categorías de vegetación reconocen al bosque de encino como bosque de encino y pino. Así también, es importante notar que para los ejidatarios no existe el chaparral y matorral como comunidades vegetales, sino que ellos reconocen de manera individual algunas plantas de estas comunidades por el uso que les dan. Por ejemplo, a la pingüica (*Arctostaphylos sp.*) y al palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) les dan un uso medicinal. A la par, el arbusto llamado uña de gato (*Mimosa aculeaticarpa* Ortega), es considerado una maleza que afecta a las áreas de pastoreo.

Por otro lado, para la descripción de las unidades de suelos por el conocimiento local es importante mencionar que existe una diferenciación conceptual, ya que mientras, lo que el conocimiento experto reconoce como suelo, para los ejidatarios es concebido como tierra. Esto coincide con lo estudiado por Pájaro (2010), quien analiza las diferencias epistemológicas entre ambos conocimientos, en particular aquellos que se relacionan con el uso y significado de las palabras tierra y suelo.

Las unidades de suelo que se reportan desde el punto vista experto son los Phaezem háplico, Phaezem lúvico y el Litosol. Estas unidades se encuentran diferenciadas por el conocimiento local en cuatro categorías: tierra colorada, tierra blanca, tierra negra con barro y tierra de monte. Las diferencias entre ellas están dadas por el color, profundidad, fertilidad y consistencia; además, que espacialmente están localizadas en distintas formas del terreno; es decir, las tierras coloradas están sobre terrenos ondulados, las tierras blancas en terrenos planos, las tierras negras con barro están sobre terrenos planos y la tierra de monte se encuentra en terreno cuesta arriba. Por otra parte, las clases de tierras que son utilizadas para labores agrícolas (coloradas, blancas y negra con barro)

son consideradas tierras frías por la intensidad de heladas que se presentan durante el ciclo agrícola. Esto permite entender la percepción que tienen de las tierras y las prácticas de manejo que localmente le dan al cultivo de maíz. Las características de los suelos descritos por los ejidatarios del área de estudio, son muy similares a las que se reportadas en otros casos de estudios relacionados a la etnoedafología en el estado de Michoacán (Barrera, 1998; Barajas, 2012; Pulido & Bocco, 2016).

Finalmente, las unidades de paisaje que los ejidatarios definieron con base al mapa físico-geográfico, fueron en total dieciocho (Figura 5), donde se observa que los criterios utilizados por los actores locales para delimitarlas, estuvieron dados mayormente por el uso que cotidianamente les dan a las diferentes áreas de su territorio, asignándoles distintas atribuciones de acuerdo a diversas prácticas que en la actualidad realizan y otras que han dejado de hacer, pero que revelan el significado cultural en el contexto de la comunidad. Así mismo del total identificadas, únicamente tres unidades de paisaje fueron identificadas por la forma del terreno (Cuadro 7).



Fuente: Elaboración propia, basada en la interpretación de las unidades de paisaje de los ejidatarios de Santa Cruz Ojo de Agua.

Figura 5. Mapa de unidades de paisaje basado en el conocimiento local

Cuadro 7. Caracterización local de las unidades de paisaje.

Unidad de paisaje local	Características
El cerro de la virgen	Denominado así por ser la zona mejor conservada del ejido
Cerrito la granada	Llamado así por la abundancia de la planta pingüica (<i>Arctostaphylos</i> sp.)
Zanja de la víbora	Se le denomina de así por la forma que asemeja a ese reptil, es un canal que se sitúa en el lado sur-oeste de la población de El Cerrito
Mina de calcedonia	Sitio en abandono ubicado en las inmediaciones del cerro de la virgen
Mina de ópalo	Sitio en abandono ubicado cerca de la zona de asentamiento humano de la localidad del cerrito
La loma	Es un sitio con pendientes onduladas a cuesta arriba, dedica a tierras de labor
Rincón grande	Es una zona que está en las faldas del cerro de la virgen
Rincón chiquito	Es una zona paralela a rincón grande, pero es más pequeña en tamaño
Barranca	Sitio denominado al área del cauce de los arroyos
Los bordos	Llamado así por la existencia de bordos
El hospital	En el pasado era un sitio donde curaban animales
La ciénega	Llamado así por la existencia de un manantial
El llano	Se ubica en la localidad de Tepozán, tiene pendientes onduladas cercanas a la barranca

Laderas	Zonas identificadas con pendiente de cuesta arriba y bosques de encino
La lagunita-granjeno	Es llamado así por el bordo que se encuentra en este sitio y la planta arbustiva llamada granjeno.
Los invernaderos	Llamado así por la existencia de invernaderos en las inmediaciones con propiedad privada
Plaza de hornos	Nombrado así porque en la época de las haciendas, éstas tenían hornos para hacer carbón
Asentamiento	Se refiere al centro de población de cada localidad

Fuente: Elaboración propia con base al mapa de unidades de paisaje interpretado por los ejidatarios de Santa Cruz Ojo de Agua.

Se puede observar que el enfoque campesino tiende a ser pragmático al hacer una diferenciación utilitaria del paisaje, donde se confirma que la relación hombre-naturaleza existente en diversas culturas, se corresponde de manera armónica. También, resulta evidente que más allá de tipificar los paisajes por rasgos físicos, éstos llegan a plasmar los rasgos culturales territoriales que le dan sentido de pertenencia en el mapeo zonal que realizaron.

Lo anterior pone en evidencia lo que McCall (2011) dice al respecto de las coincidencias del conocimiento científico y el conocimiento local; afirmando que en muchas ocasiones no existe un punto de coincidencia entre ambos conocimientos al describir los aspectos relevantes de la realidad de un lugar

Estos resultados son contrastantes con lo obtenido por Pulido & Bocco (2016), en relación a la diferenciación de unidades de paisaje en una comunidad indígena purépecha en Michoacán, donde estos reconocieron los paisajes con base a la geoforma del área de estudio y con los lugares denominados parajes, siendo que éstos identifican lugares, linderos y sirven de referencia a sitios históricos. También, Aguirre (2010) señala la existencia de unidades de paisaje por el

conocimiento local en el ejido Nexpa, Michoacán, diferenciados por la geoforma y el uso que le dan a cada una de ellas.

Cabe mencionar que en este resultado, se evidencia que para la representación de las unidades de paisaje local no se tomó en cuenta la escalas cartográficas, es decir, en términos estrictos el mapa experto fue elaborado con base al AMC donde se eliminaron polígonos menores a 40,000 m², sin embargo muchos de los lugares o áreas representadas por los ejidatarios no cumplen con esta norma, la que finalmente no se considera para el producto cartográfico final, con la finalidad de no dejar fuera lugares que representan una enorme importancia para los ejidatarios.

3. Análisis comparativo entre las unidades de paisaje de ambos enfoques

Los resultados obtenidos en este apartado, fueron posibles a partir de la comparación de las entidades espaciales del mapa físico-geográfico a nivel de localidades y las unidades cartográficas interpretadas por el conocimiento local. Para evaluar el ajuste entre la frecuencia de polígonos de ambos métodos, se encontró que el valor estadístico χ^2 fue de 11.2 (Cuadro 8).

Cuadro 8. Resultado de la prueba estadística de CHI-CUADRADA para las frecuencias numéricas entre ambos enfoques.

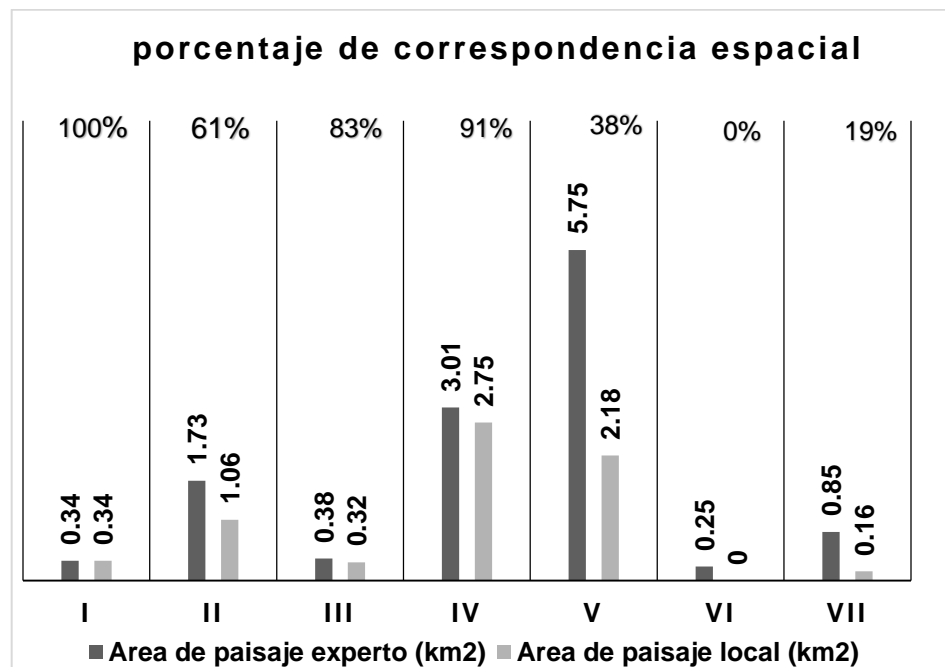
Clase	Frecuencia de polígonos observada*	Frecuencia de polígonos esperada**	χ^2
I	2	2	0
II	8	10	0.4
III	2	3	0.3
IV	8	8	0
V	14	27	6.3
VI	0	2	2.0
VII	1	4	2.3

* Datos obtenidos del mapa de unidades de paisaje local.

** Datos obtenidos del mapa de unidades de paisaje físico-geográfico.

El resultado anterior se comparó con el valor crítico obtenido en la tabla de distribución de CHI-CUADRADA, el cual fue de 10,6446. Donde se pudo observar que $11.2 > 10,6446$, y de acuerdo con el criterio de decisión se concluye que se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, en términos de unidades cartográficas de paisaje, la frecuencia esperada de los polígonos son estadísticamente distintos a la frecuencia observada de polígonos de las unidades de paisaje.

Para evaluar las diferencias que se encontraron en las unidades de paisaje, se contabilizó la correspondencia cartográfica de las unidades superiores del paisaje del enfoque experto (localidades) con los polígonos delimitados desde el conocimiento local (Figura 6).



Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos a partir de la cartografía de ambos enfoques.

Figura 6. Comparación espacial de las unidades cartográficas producidas con ambos enfoques.

Se observa que el reconocimiento y delimitación espacial de las unidades de paisaje por el conocimiento local coincidió en un 55.3% con la definición de polígonos del método experto de los paisajes físico-geográficos.

La unidad superior I caracterizada por lomeríos, fue interpretada en su totalidad (100%) por los actores locales; quienes tuvieron un margen de coincidencia espacial del 91.26% con respecto a la unidad superior IV, caracterizada por valles. En cambio, la unidad superior III tuvo un 83.12% de coincidencia con los polígonos del caracterizados en el conocimiento local. Asimismo, La unidad II tuvo un 60.98% de coincidencia, y en la Unidad VII se observa que solo tiene un 19% de coincidencia de la interpretación cartográfica local respecto al mapa experto. Para el caso particular de la unidad superior VI, no se observa ninguna interpretación de los ejidatarios, por lo que para esa unidad de paisaje no hay datos donde se generen comparaciones cartográficas.

CONCLUSIONES

Con el método empleado fue posible obtener un insumo cartográfico y además fue efectivo para el dialogo de saberes entre el conocimiento técnico y el empírico que tienen los ejidatarios en torno a los paisajes y a su caracterización.

Al respecto de las características de los atributos en los paisajes, los resultados muestran que existe una relación directa entre los atributo descritos en ambos enfoques, sin embargo los contrastes entre ellos es conceptual, es decir, el enfoque experto se basa en un conocimiento occidental, donde cada aspectos físico y biológico del territorio es definido y validado por la tradición científica; en cambio, la interpretación de esos atributos del paisaje por los ejidatarios, están dados por un conocimiento tradicional, establecido por el valor utilitario del territorio, los cuales tienen una representatividad entre la misma comunidad y por lo tanto son localmente válidas.

De los resultados obtenidos, se concluye que en el enfoque experto, la geoforma fue el factor más importante para la distinción entre las unidades de paisajes; a

diferencia de la interpretación local, donde el factor que tuvo mayor peso fue el uso del territorio derivado de la convivencia cotidiana de los lugareños con su entorno inmediato (traspatio, parcela, ejido, comunidad, etcétera).

Resultó factible poner en práctica las herramientas participativas (transecto, entrevista semiestructurada, mapa mental y SIGP) para facilitar la visualización y el entendimiento del mapa experto hecho en gabinete para la interpretación espacial de los ejidatarios y así traducir ese conocimiento local a un lenguaje cartográfico. Sin embargo, a pesar que éstas herramientas se mostraron útiles, se observa que el mapa donde se insertó el conocimiento local no cubre la totalidad del territorio estudio, por lo que se necesita fortalecer el trabajo comunitario con dichas herramientas para alcanzar la interpretación cabal de los paisajes en el mapa.

El uso de la prueba de bondad de ajuste resultó una herramienta estadística adecuada porque se observó el grado de adecuación de la interpretación de las unidades de paisaje por los ejidatarios con el modelo cartográfico experto. Así también, junto con el análisis de correspondencia espacial, los resultados refuerzan la evidencia que ambos enfoques tienen discrepancia espacial. Este resultado responde también a los diferentes esquemas de conceptuales entre ambos enfoques.

Es evidente que la relación tan estrecha que guardan con la naturaleza a través de las prácticas de manejo de sus recursos naturales son las que permitieron que ellos lograran interpretar el mapa experto y modificarlo acorde a su realidad, logrando que las unidades de paisaje más allá de un aspecto físico, tuvieran un significado cultural.

LITERATURA CITADA

- AAPYREFO-Asesores en aprovechamiento y restauración forestal, S.C. (2014). Reporte de evaluación rural participativa para el ejido Santa Cruz Ojo de Agua, Michoacán.
- Aguirre L., R. (2010). Unidades campesinas de paisaje: estudio de caso en el ejido Nexpa, Michoacán, tesis de Maestría en Geografía, CIGA-UNAM, Morelia, Michoacán.
- Balram, S., Dragicevic, S., and Mederdith, T. (2004). A collaborative GIS method for integrating local and technical knowledge in establishing biodiversity conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 13:1195-1208.
- Barajas A., A. G. (2012). Etnopedología en la reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo, municipio de la Huacana, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Barrera, B., N. (1988). Etnoedafología Purépecha: conocimiento y uso de los suelos en la cuenca de Pátzcuaro. *México Indígena* 24:47-52.
- Barrera L., S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. *Cuadernos de geografía* 18: 9-23.
- Bocco, G., Mendoza, M., Velázquez, A., & Torres, A. (1999). La regionalización geomorfológica como una alternativa de regionalización ecológica en México. El caso de Michoacán de Ocampo. *Investigaciones Geográficas* 40: 7-22.
- Bocco, G., Mendoza, M, Velázquez, A. (2001). Remote sensing and GIS based geomorphological mapping a tool for land use planning in developing countries. *Geomorphology* 39: 211–219.

- Bocco, G., Mendoza, M., Priego, A., & Burgos, A. (2010). La cartografía de los sistemas naturales como base geográfica para la planeación territorial. Primera ed. México.
- Chalmers, N., and Fabricius, C., (2007). Expert and Generalist Local Knowledge about Land-cover Change on South Africa's Wild Coast: Can Local Ecological Knowledge Add Value to Science?. *Ecology And Society* 12: 10.
- CONAFOR (2007). Manual básico para el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC), Comisiona Nacional Forestal.
- Escalante, S, R. (2006). Desarrollo rural, regional y medio ambiente. *ECONOMÍAUnam*, 3: 70-94
- Espinoza, M, A. (2013). Paisajes antro-po-naturales en Tzintzuntzan y sus alrededores. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Mexico, D.F.
- Fagerholm, N., Käyhkö, N., and Van Eetvelde, V. (2013). Landscape characterization integrating expert and local spatial knowledge of land and forest resources. *Environmental Management* 52:660–682.
- García, A., E. (2004). Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición. Instituto de Geografía-UNAM.
- González, G, A., Bojórquez, J. I., Nájera, O., García, J. D., Madueño, A. & Flores, F. (2009). Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit, México. *Investigaciones Geográficas* 69: 21-32
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1973). Carta Geológica, clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/ProductosyServicios/default.asp>
- x
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1974). Carta edafológica, clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de

<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/ProductosyServicios/default.asp>

X

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1974). Carta temática de Uso de Suelo y Vegetación, clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de

<http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/ProductosyServicios/default.asp>

X

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008). Carta Climática escala 1:100000. Recuperado de

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825267>

568

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). Modelo Digital de Elevación. Recuperado de

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Carta topográfica con clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825203>

665

Mateo, J. (2002). Geografía de los paisajes. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. 194 p.

McCall, M. K. (2011). Mapeando el territorio : paisaje local, conocimiento local, poder local. En Bocco, G., Urquijo, P., Vieyra, A. (Coord.) (2011). Geografía y Ambiente en América Latina (pp. 221–246). México. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-UNAM.

Negrete, G. & Aguilar E (2006). Territorios Rurales, Política de Planeación y Ordenamiento Ecológico Local-Comunitario en México. En Anta, S., Arreola, A., González, M. y Acosta, J. (comps.), *Semblanza histórica del Ordenamiento Ecológico Territorial en México*, México DF.

- Negrete, G., & Bocco, G. (2003). El ordenamiento ecológico comunitario : una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México. *Gaceta ecológica* 68: 9-22
- Ojeda, T. E., León, V. J. M., Michael, A., Dunn, C., Cajuste, B. L. (2015). Cartografía participativa para el Ordenamiento Territorial Comunitario: el caso del ejido de Santa María Nativitas, Texcoco, Estado de México. En Sorani, V., Alquicira, A. M. L. (eds.) *Perspectivas del Ordenamiento Territorial Ecológico en América y Europa*, México.
- Pájaro, H, D. (2010). La cartografía de tierras : un contraste epistemológico. *Revista de Geografía Agrícola*, 9–23.
- Pájaro, H, D., & Tello, E. (2014). Fundamentos epistemológicos para la cartografía participativa. *Etnoecológica* 10: 1-20
- Priego, S., A. G, Bocco, G., Mendoza, M., & Garrido, A. (2010). Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje. Recuperado de <http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php/ciga/book/12-coleccionesciga/17-propuestas-para-la-generacion-semiautomatizada-de-unidades-de-paisaje>
- Pulido, J., & Bocco, G. (2016). Conocimiento tradicional del paisaje en una comunidad indígena: caso de estudio en la región purépecha, occidente de México. *Investigaciones Geográficas: Boletín Del Instituto de Geografía*, 2016(89), 41–57. <http://doi.org/10.14350/riq.45590>
- Roba, H., & Oba, G. (2009). Community participatory landscape classification and biodiversity assessment and monitoring of grazing lands in northern Kenya. *Journal of Environmental Management* 90:673-682.
- Sánchez, N, D. (2011). Potencial de los paisajes para actividades de turismo de naturaleza en el sector de la costa michoacana rio Coalcoman-el farito. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán.

Soto, B., S. (2010). Diseño de una metodología de identificación y cartografía de unidades de paisaje a diferentes escalas. Aplicación al caso de Puerto Rico. Tesis doctoral. Universitat de Girona. Departament de Geografia.

CAPITULO 4.

RECOMENDACIONES GENERALES

La presente investigación evidencio la importancia de crear vínculos entre la academia y el medio rural, es decir, hoy en día no se puede dejar de lado la opinión de la población rural para la planeación del uso de los recursos a nivel local, debido a que los intereses y objetivos colectivos de una población del medio rural, pueden ser clave para que proyectos de conservación y aprovechamiento de servicios naturales sean en gran medida exitosos. Esto a su vez se traduce en una eficiencia en el uso de recursos económicos y en tiempos de operación de las instancias que financian y operan proyectos de esta índole.

Se recomienda más investigación para que este tipo de herramientas metodológicas se adecue tomando en cuenta otros métodos de integración del paisaje y hacer comparaciones entre estas para homogenizar procesos.

Se tiene como reto, alcanzar una colaboración adecuada entre ambas parte (técnicos y campesinos), puesto que así como en muchas ocasiones los métodos y enfoques expertos son verticales y no logran captar la realidad de un lugar por dejar de lado la participación social en los procesos, existen factores dentro de una población que impiden que proyectos prospectados no tengan éxito, es decir, existe una débil cohesión social y un fuerte desinterés por parte de la población por cuestiones de corte político.

Finalmente, la presente investigación es un primer paso para pensar en estrategias por áreas de manejo vinculando las unidades paisaje que fueron interpretadas por los ejidatarios de Santa Cruz Ojo de Agua y para ello hace falta más acercamiento a dicho ejido y sobre todo, lograr una mayor colaboración mediante la práctica de herramientas participativas con el fin de alcanzar un empoderamiento del proceso y lograr la toma de decisiones para la mejora de su ejido.

CAPITULO 5.

LITERATURA CITADA

- AAPYREFO (Asesores en Aprovechamiento y Restauración Forestal, S.C.) (2014). Reporte de evaluación rural participativa para el ejido Santa Cruz Ojo de Agua, Michoacán.
- Aguirre L., R. (2010). Unidades campesinas de paisaje: estudio de caso en el ejido Nexpa, Michoacán, tesis de Maestría en Geografía, CIGA-UNAM, Morelia, Michoacán.
- Arteaga, A, M., Ayala, A, M. E. & Isaac, M, R. (2014). Ordenamiento Territorial Comunitario, participación social y uso del suelo: Experiencias en el sureste de México. *Perspectivas Geográficas*, 19(2), 289-308
- Balcázar, V., A. (2011). El espacio simbólico como reproductor de la sociedad. En del Roble, P. L., M. (Coord.) *Territorio y Ambiente: aproximaciones metodológicas* (pp. 283- 300). México, siglo XXI/Instituto Politécnico Nacional
- Balram, S., Dragicevic, S., and Mederdith, T. (2004). A collaborative GIS method for integrating local and technical knowledge in establishing biodiversity conservation priorities. *Biodiversity and Conservation* 13:1195-1208.
- Barajas A., A. G. (2012). Etnopedología en la reserva de la biosfera Zicuirán-Infiernillo, municipio de la Huacana, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- Barrera, B., N. (1988). Etnoedafología Purépecha: conocimiento y uso de los suelos en la cuenca de Pátzcuaro. *México Indígena* 24:47-52.
- Barrera L., S. (2009). Reflexiones sobre Sistemas de Información Geográfica Participativos (SIGP) y cartografía social. *Cuadernos de geografía* 18: 9-23.
- Bocco, G., Mendoza, M., Velázquez, A., & Torres, A. (1999). La regionalización geomorfológica como una alternativa de regionalización ecológica en México. El caso de Michoacán de Ocampo. *Investigaciones Geográficas* 40: 7-22.
- Bocco, G., Mendoza, M, Velázquez, A. (2001). Remote sensing and GIS based geomorphological mapping a tool for land use planning in developing countries. *Geomorphology* 39: 211–219.
- Bocco, G., Mendoza, M., Priego, A., & Burgos, A. (2010). La cartografía de los sistemas naturales como base geográfica para la planeación territorial. Primera ed. México
- Bray, B. (1995). Peasant Organizations and The Permanent Reconstruction of Nature Grassroots Sustainable Development in Rural Mexico.

- Casas, R., Martínez, T., González, F., y García, E. (2007). Limitaciones y perspectivas del desarrollo rural sustentable en México. *Textual, análisis del medio rural latinoamericano*. 49: 67-100.
- Chalmers, N., and Fabricius, C., (2007). Expert and Generalist Local Knowledge about Land-cover Change on South Africa's Wild Coast: Can Local Ecological Knowledge Add Value to Science? *Ecology And Society* 12: 10.
- Chambers, Robert (1994). The Origins and Practice of Participatory Rural appraisal: Challenges, Potentials and Paradigms" en *World Development*, Vol 22, p. 21-28.
- Chiappy, C., Gama, L., Giddings, L., Rico, V., & Velázquez, A. (2000). Caracterización de los paisajes terrestres actuales de la península de Yucatán. *Investigaciones Geográficas (Mx)*, 42, 28–39. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/569/56904203.pdf>
- CONAFOR. (2007). Manual básico para el Ordenamiento Territorial Comunitario (OTC), Comisiona Nacional Forestal.
- De Fuentes, K. (2009). Análisis del Paisaje y Estudio de la Percepciones ambientales en la Congregación Tapachapan, Municipio de Coatepec, Veracruz. Instituto de Ecología A. C. Recuperado de [http://www1.inecol.edu.mx/posgrado/Documentos/tesis/2009/Tesis Maestria Kitzia de Fuentes Martinez.pdf](http://www1.inecol.edu.mx/posgrado/Documentos/tesis/2009/Tesis%20Maestria%20Kitzia%20de%20Fuentes%20Martinez.pdf)
- Escalante, S, R. (2006). Desarrollo rural, regional y medio ambiente. *ECONOMÍAUnam*, 3: 70-94
- Escudero, B, E. (2004). Investigación Cualitativa e Investigación Cuantitativa: Un punto de vista. *Revista Enfoques Educativos* 6 (1):11-18.
- Espinoza, M, A. (2013). Paisajes antro-po-naturales en Tzintzuntzan y sus alrededores. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Fagerholm, N., Käyhkö, N., and Van Eetvelde, V. (2013). Landscape characterization integrating expert and local spatial knowledge of land and forest resources. *Environmental Management* 52:660–682.
- Flores, D, A. D. (2010). Zonificación Funcional Ecoturística de la Zona Costera de Michoacán, México a escala 1:250 000. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán.
- García, A., E. (2004). Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición. Instituto de Geografía-UNAM.

- González, G, A., Bojórquez, J. I., Najara, O. García, J. D., Madueño, A. & Flores, F. (2009). Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit, México. *Investigaciones Geográficas* 69: 21-32
- Howes, M., & Chambers, R. (1979). Indigenous Technical Knowledge: Analysis, Implications and Issues. *IDS Bulletin*, 10(2), 5–11. <http://doi.org/10.1111/j.1759-5436.1979.mp10002002.x>
- INE (Instituto Nacional de Ecología) (2000). El Ordenamiento Ecológico del Territorio. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México DF.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1973). Carta Geológica, clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/ProductosyServicios/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1974). Carta edafológica, clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/ProductosyServicios/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1974). Carta temática de Uso de Suelo y Vegetación, clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/ProductosyServicios/default.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008). Carta Climática escala 1:1 000 000. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825267568>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). Modelo Digital de Elevación. Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/datosrelieve/continental/descarga.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). Carta topográfica con clave F14C85 y F14C86 escala 1:50000. Recuperado de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/ficha.aspx?upc=702825203665>
- Lara, P, E; Caso, B, L; Aliphat, F, M; Ramírez, V, B; Gil, M, A; García, G, G. (2013). Visión ecogeográficas de los mayas itzaes : estudio de la reserva Biotzá, el Petén, Guatemala. *Investigaciones geográficas*, 81: 94–109.
- Mateo, J. (1984). Apuntes de Geografía de los paisajes. Imprenta Andre Voisin, 470 p.
- Mateo, J. (1991), Geoecología de los paisajes, Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Mérida, Venezuela.
- Mateo, J. (2002). Geografía de los paisajes. Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. 194 p.

- Mateo, J. & E. V. Da Silva. (2007). La Geoecología del paisaje como fundamento para el análisis ambiental. *REDE* (revista electrónica do prodema), 1: 77-98. Recuperado de http://www.cva.itesm.mx/biblioteca/pagina_con_formato_version_oct/aparevista.html
- Mazzoni, E. (2014). Unidades de paisaje como base para la organización y gestión territorial. *Estudios Socioterritoriales.*, 2(16), 51–81
- McCall, M. K. (2003). Seeking good governance in participatory-GIS: A review of processes and governance dimensions in applying GIS to participatory spatial planning. *Habitat International*, 27(4), 549–573.
- McCall, M. K. (2011). Mapeando el territorio : paisaje local, conocimiento local, poder local. En Bocco, G., Urquijo, P., Vieyra, A. (Coord.) (2011). *Geografía y Ambiente en América Latina* (pp. 221–246). México. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental-UNAM.
- Negrete, G., & Bocco, G. (2003). El ordenamiento ecológico comunitario : una alternativa de planeación participativa en el contexto de la política ambiental de México. *Gaceta ecológica* 68: 9-22
- Negrete, G. y Aguilar E (2006). Territorios Rurales, Política de Planeación y Ordenamiento Ecológico Local-Comunitario en México. En Anta, S., Arreola, A., González, M. y Acosta, J. (comps.), *Semblanza histórica del Ordenamiento Ecológico Territorial en México*, México DF.
- Ojeda, T. E., León, V. J. M., Michael, A., Dunn, C., Cajuste, B. L. (2015). Cartografía participativa para el Ordenamiento Territorial Comunitario: el caso del ejido de Santa María Nativitas, Texcoco, Estado de México. En Sorani, V., Alquicira, A. M. L. (eds.) *Perspectivas del Ordenamiento Territorial Ecológico en América y Europa*, México.
- Pájaro, H, D. (2010). La cartografía de tierras : un contraste epistemológico. *Revista de Geografía Agrícola*, 9–23.
- Pájaro, H, D., & Tello, E. (2014). Fundamentos epistemológicos para la cartografía participativa. *Etnoecológica* 10: 1-20
- Perdomo, L., M. E. (2007). El problema ambiental : hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. Centro de Estudios y Servicios Ambientales, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Cuba. *Revista Iberoamericana de educación*, 44: 1-11. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CuCzJrAlhgUJ:rieoei.org/deloslectores/1898Lopez.pdf+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=mx>
- Pérez, M., A. (2008). Conocimiento y estrategias campesinas en el manejo de los recursos naturales. *Ra Ximhai*, 4: 183-213.

- Pérez, R., M. L., & Argueta, V., A. (2011). Saberes indígenas y diálogo intercultural. *Cultura Científica Y Saberes Locales*, 31–56.
- Priego, S., A. G, Bocco, G., Mendoza, M., & Garrido, A. (2010). Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje. Recuperado de <http://www.ciga.unam.mx/publicaciones/index.php/ciga/book/12-coleccionesciga/17-propuestas-para-la-generacion-semiautomatizada-de-unidades-de-paisaje>
- Pulido, J., & Bocco, G. (2016). Conocimiento tradicional del paisaje en una comunidad indígena: caso de estudio en la región purépecha, occidente de México. *Investigaciones Geográficas: Boletín Del Instituto de Geografía*, 2016(89), 41–57. <http://doi.org/10.14350/riq.45590>
- Ramírez, S, G. (2013). Evaluación de la heterogeneidad de los paisajes físicos-geográficos de Michoacán. Tesis de doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México, Morelia, Michoacán.
- Salinas, E. (2005). La geografía física y el ordenamiento territorial en cuba. *Gaceta ecológica*. 76: 35-51
- Sánchez, N, D. (2011). Potencial de los paisajes para actividades de turismo de naturaleza en el sector de la costa michoacana rio Coalcoman-el farito. Tesis de Maestría. Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Morelia, Michoacán.
- Sastre, M, S., Dorado, M, G., & de lo Ríos, C, I. (2010). Los Sistemas de Información Geográfica Participativos como herramientas para el desarrollo rural sostenible: Análisis conceptual y revisión de experiencias En: XIV International Congress on Project. Engineering. (1991–2006).
- Sauvé, L. (2000). Para construir un patrimonio de investigación en educación ambiental, 1(5), 51–68.
- SEDESOL, (2010). Diagnóstico: Alternativas de la población rural en pobreza para generar ingresos sostenibles. Recuperado de <http://docplayer.es/5150587-Diagnostico-alternativas-de-la-poblacion-rural-en-pobreza-para-generar-ingresos-sostenibles.html>
- Sieber, R. (2006). Public participation geographic information systems: A literature review and framework. *AAG Annals*, 96(3), 491–507. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2006.00702.x>
- Soto, B., S. (2010). Diseño de una metodología de identificación y cartografía de unidades de paisaje a diferentes escalas. Aplicación al caso de Puerto Rico. Tesis doctoral. Universitat de Girona. Departament de Geografia.

Toledo, V. M., & Barrera, B, N. (2009). A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. *Desenvolvimento E Meio Ambiente*, (20), 31-45. <http://doi.org/10.5380/dma.v20i0.14519>

APENDICES

Apéndice 1. Planeación de actividades participativas de la investigación

Sesión Uno: Paisajes naturales del ejido
Tema: Mapa de unidades físico-geográficas y entrevistas semiestructuradas
Objetivo: Obtener un mapa experto corregido con datos validados en campo para posterior uso en el taller de SIG-Participativo. Obtener información anticipada del conocimiento local sobre los paisajes del ejido.
Herramientas y procedimientos: 1. En reunión con las personas asistentes se introducirá el mapa de unidades de paisaje elaborado en gabinete y se explicará la actividad a desarrollar. 2. Se solicitará a los asistentes formar equipos entre personas que pertenezcan a la misma localidad del ejido. 3.- Los equipos definirán una ruta de recorrido / transecto a fin de guiar el recorrido para la validación de las unidades de paisaje. El recorrido considerará los sitios que sean necesarios por cada unidad de paisaje, 4.- Para la validación de los atributos biofísicos de las unidades de paisaje físico geográficas (Mapa experto) se procederá a levantar información de la <i>pendiente, litología, usos del suelo, cobertura de vegetación y unidades edáficas</i> , estos atributos son importantes de validar debido a que son los factores determinantes para la diferenciación de las unidades de paisaje resultantes de acuerdo con la metodología seguida en gabinete. Esta

validación se llevará a cabo para obtener un mapa corregido, el cual será usado en las siguientes actividades participativas.

5. Como parte del proceso participativo, se aplicará una entrevista semiestructurada, en donde a manera de charla cotidiana se obtenga información adicional sobre el conocimiento local de las unidades de paisaje que se validen durante el recorrido de campo realizado con los ejidatarios participantes, mediante una serie de preguntas guía que enseguida se listan:

a) ¿Cómo le llaman a este sitio?

¿Por qué le llaman así?

b) ¿Cuál es el nombre de las rocas que aquí se encuentran?

¿Tiene algún uso?

c) ¿Qué tipo de vegetación encontramos aquí?

¿Cómo la conocen ustedes?

d) ¿Cuántos tipos de tierra hay en este sitio?

¿Cuáles son los nombres?

¿Por qué les llaman así?

¿Cuál es la que predomina?

¿Cuál es la que da más producción?

¿Qué tan gruesa es?

¿De qué color son?

<p>e) ¿Qué uso tiene este sitio?</p> <p>¿Qué actividad practican en este sitio?</p> <p>El propósito fundamental de esta entrevista semiestructura es obtener información que sirva para caracterizar los paisajes desde el conocimiento local y para que el facilitador de los posteriores talleres pueda tener un panorama del conocimiento local de los paisajes y así guiar la actividad de mapa mental y la de SIG-Participativo.</p>
<p>Material: Formatos para levantar información de campo, mapas impresos, plumones de colores, Cámara fotográfica-video cámara, clinómetro, GPS, Pala para observar condición de suelo, libreta de campo para apuntar.</p>
<p>Tiempo estimado: 5 días</p>

<p>Sesión dos: Nuestros paisajes</p>
<p>Tema: Mapa mental</p>
<p>Objetivo: Que los participantes representen mediante un dibujo los elementos más importantes del paisaje de su ejido y al acabo de la actividad se integre el conocimiento de todos en un mapa conjunto del paisaje de su ejido.</p>
<p>Herramientas y procedimientos:</p> <p>Como el ejido tiene tres localidades, se formaran equipos de personas que vivan en la misma localidad.</p> <p>A cada equipo se les entregará cartulinas y plumones de varios colores para que puedan a proceder a realizar su dibujo de acuerdo con las siguientes instrucciones:</p>

1.- Dibujar las formas del terreno ejidal (de la fracción). Por ejemplo, se les pedirá que dibujen las montañas, lomeríos, partes más planas, barrancas, quebradas, etc., y que los identifiquen con el nombre como ellos lo conocen.

Tratar que dibujen la forma de la pendiente del terreno (inclinación del terreno), ¿Qué tanta inclinación tiene el terreno en cada forma anteriormente dibujada?, utilizar algún dibujo que represente esa inclinación para ayudar a comenzar la actividad

2.- Pedir que dibujen los bordos, ríos o arroyos que pasen por su fracción de ejido.

3.- Después de dibujar de manera general la forma que tienen los terrenos de su fracción ejidal, se procederá a preguntarles sobre las tierras, cuantos tipos de tierra existen, preguntar cómo las diferencian, para ello se procederá a preguntar lo siguiente:

¿Cuáles son las tierras más fértiles? ¿Por qué? ¿De qué color son? ¿Cómo es la consistencia de esa tierra cuando la tiene entre sus manos? ¿Usted sabe cuánto tiene de profundidad esta tierra? ¿Podría delimitarla? y que las pinten de diferente color.

4.- Posteriormente pedir que dibujen la vegetación que existe en la fracción de ejido que les toco describir. (Bosque de encino o pino) (cultivos, pastizales) (matorrales) y que los nombres como ellos lo conocen

5.- También dibujaran las actividades a las cuales es destinada la fracción de su ejido en la que viven y que las ubiquen en su dibujo. Por ejemplo, se les solicitará que señalen qué uso(s) tiene la fracción de su ejido que les toco describir, el señalar puede ser mediante un símbolo y que lo delimiten.

Posteriormente se le pedirá a cada equipo que explique su dibujo ante los demás. Finalmente, se les preguntará sobre el conocimiento que ellos tienen

de su ejido en totalidad, además de cómo se sintieron con la actividad, para conocer su opinión al respecto y retroalimentar la actividad.

Material: Cartulinas, plumones de colores, tres mesas para realizar actividades

Tiempo estimado: 3 horas

Sesión dos: Nuestros paisajes

Tema: Mapeo participativo

Objetivo: Que los participantes identifiquen unidades del paisaje con base al mapa experto y con ayuda del mapa mental

Herramientas y procedimientos:

Tomar como base el mapa de unidades de paisaje experto y sobre él que traten de identificar unidades de paisaje que pudieran estar bien representadas en el mapa, en caso que no reconozcan las unidades visualizadas que delimiten las unidades que ellos sugieran de acuerdo a su conocimiento, para lo cual servirá de ayuda el dibujo del mapa mental.

Las preguntas claves estarán orientadas en lo siguiente: Con el mapa de unidades del paisaje de gabinete y las diferentes características de su ejido, *¿Qué unidades de paisaje pueden delimitar en su localidad? ¿Cómo delimitarían estas unidades?*

Al final de la actividad se pedirá que describan sus mapas y que se comparta ese conocimiento entre los asistentes.

Se preguntará su opinión sobre la actividad realizada

Grabar y/o apuntar los comentarios y percepciones de la actividad realizada.
Material: Mapas impresos por fracción, plumones por colores, papel acetato, libreta de campo, de preferencia grabar sesión con videocámara
Tiempo estimado: 2 hrs.

Fuente consultada: *Geiffus*, Frans. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. San José, Costa Rica: IICA. 217 p.