

Aptitud del paisaje para turismo de naturaleza y cambios de uso de suelo y vegetación. Estudio comparativo de 1994 y 2016 en Valle de Bravo, Estado de México.

Vianney Lovera Pons,¹ Pablo Torres Lima,²
Iván Ernesto Roldán Aragón³ y Jesús Sánchez Robles.³

Resumen. El municipio de Valle de Bravo (VB) ha modificado su organización socio-territorial al convertirse en un centro turístico, con la expansión de viviendas y hoteles, la sobreexplotación y deterioro de sus recursos naturales y culturales, así como la pérdida de actividades productivas primarias. Se aplica el concepto de aptitud del paisaje para turismo de naturaleza (TN) porque es una actividad económica que conserva la calidad ambiental de estos recursos a largo plazo. Se evalúa entre 1994 y 2016, la aptitud del paisaje de VB para el TN a partir del cambio en el uso del suelo y vegetación (USyV). En este periodo, los cambios de USyV paulatinamente disminuyen la aptitud del municipio para el TN; la mayor parte del territorio presentó una aptitud media. Para 2016, la alta y media aptitud para el TN se redujeron en 2.1% y 7.4%, respectivamente; por otra parte la baja aptitud aumentó 9.5%. Si bien, 56.2% de la superficie aún se encuentra cubierta por bosques templados, las zonas urbanas han aumentado el doble, lo cual disminuye la aptitud del territorio para el TN. Se proponen consideraciones hacia escenarios de sustentabilidad a partir de la planeación integral del territorio y la gobernanza local.

Palabras clave: cambio de uso de suelo y vegetación, aptitud del paisaje, turismo de naturaleza, Valle de Bravo.

Abstract. The municipality of Valle de Bravo (VB) has modified its socio-territorial organization by becoming a tourist center, with the expansion of homes and hotels, the overexploitation and deterioration of its natural and cultural resources, as well as the loss of primary productive activities.

¹ Maestría en Ecología Aplicada, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, e-mail: hechoenindonesia@gmail.com

² Departamento de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, e-mail: ptorres@correo.xoc.uam.mx

³ Departamento el Hombre y su Ambiente (DEHA), Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, e-mail: ieroldan@correo.xoc.uam.mx y jsanchez@correo.xoc.uam.mx

The concept of landscape aptitude for nature tourism (TN) is applied as it is an economic activity that preserves the environmental quality of these resources in the long term. The VB landscape aptitude for the TN is evaluated between 1994 and 2016 based on the change in land use and vegetation (USyV). In this period, USyV changes gradually decrease the municipality's aptitude for the TN; most of the territory presented a medium aptitude. For 2016, the high and medium aptitude for the TN were reduced by 2.1% and 7.4%, respectively; on the other hand the low aptitude increased 9.5%. Although 56.2% of the area is still covered by temperate forests, urban areas have increased twice as much, which decreases the ability of the territory to the TN. Considerations are proposed towards sustainability scenarios based on the integral planning of the territory and local governance.

Keywords: *land use and vegetation change, landscape aptitude, nature tourism, Valle de Bravo.*

INTRODUCCIÓN

Las ciencias de la sustentabilidad reconocen la importancia de evaluar variables ecológicas y sociales que integran procesos humanos a partir del USyV (Vallejos *et al.*, 2019). Al mismo tiempo, se reconoce la vigencia y pertinencia de abordar la disyuntiva entre crecimiento-desarrollo y protección ambiental. Una premisa a resolver consiste en la búsqueda del equilibrio entre los sistemas económicos, los sistemas biofísicos, el bienestar social y la calidad de vida de las personas, sobre todo cuando se busca obtener un valor económico de los servicios ecosistémicos (SE) recreativos, tales como el aprovechamiento de espacios y recursos forestales (Ortiz y Arévalo, 2014).

En particular, el turismo es considerado un fenómeno multisectorial de carácter social y cultural (Pérez *et al.*, 2011), que permite conocer los modos de vida de la sociedad en diferentes realidades y paisajes geográficos⁴ (Petroman *et al.*, 2013:); además posee un carácter económico y político capaz de contribuir al desarrollo regional sustentable, siendo uno de los principales componentes que se integran a los lineamientos, planes y políticas públicas (Karez, 2012). En las últimas décadas, se refiere que las actividades

⁴ Aquí se referirá al paisaje como la parte del territorio tal y como es percibida por la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos. Y en la línea con la aplicabilidad al ordenamiento del territorio, la aptitud del paisaje se definirá como su capacidad productiva hasta el límite, en el cual puede producirse deterioro (Franch-Pardo y Cancer-Pomar, 2017).

turísticas han modificado los paisajes geográficos en el intento de producir más bienes y servicios, en virtud de que utilizan los recursos naturales sin dar tiempo a los ciclos y procesos naturales para su propia renovación (Dandapath y Mondal, 2013), particularmente al modificar el uso del suelo y la vegetación por inadecuadas prácticas turísticas locales o regionales.

Las dinámicas de cambio de USyV se encuentran interrelacionadas con procesos y tendencias regionales de transformación social y económica de los paisajes geográficos, así como con modos de vida de los pobladores locales (Wang y Liu, 2013), lo que en su conjunto en muchos casos conllevan a la extinción de las comunidades estrictamente rurales y campesinas (Zizumbo *et al.*, 2013), o bien, a cambios en los sistemas socioecológicos para transitar hacia la consolidación de paisajes residenciales (Cook *et al.*, 2012). Lo anterior, constituye uno de los problemas más urgentes a resolver en la planeación y ordenamiento territorial (Atik *et al.*, 2010: 21; Wang y Liu, 2013: 1119), ya que propiamente se modifica la biodiversidad y disminuyen los flujos de SE (Nahuelhual *et al.*, 2014).

El Turismo de Naturaleza (TN) se considera como una propuesta para mantener los paisajes y ecosistemas rurales y garantizar su conservación natural y cultural (Yanju y Jinyang, 2008). Asimismo, se le estima como una actividad económica y un servicio ecosistémico cultural en la medida que brinda beneficios a la sociedad con base en el desarrollo de actividades de bajo impacto (Ortiz y Arévalo, 2014); o bien, se le define como los viajes responsables que buscan conservar el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de la población local (De Esteban y Curiel, 2010). La primera información que se registra sobre el turismo de naturaleza en México proviene de los años 80. Sin embargo, a partir de 2001, la Secretaría de Turismo (Sectur) profundiza en el conocimiento del mismo, y lo define como las actividades recreativas en contacto directo con la naturaleza para la conservación de los recursos naturales y culturales, las cuales se agrupan en tres grandes segmentos; Ecoturismo, Turismo rural y Turismo de aventura (Sectur, 2006). De esta forma, los distintos tipos de TN quedan determinados por el tipo de actividades (Palomo *et al.*, 2013), las cuales se basan en el aprendizaje, así como en la conservación del entorno natural (Yanju y Jinyang, 2008).

No obstante, y a pesar de estas nuevas propuestas de TN, en las últimas décadas, a nivel nacional, se registra la expansión del turismo en lugares con recursos naturales, paisajes culturales y SE, que, en general, conllevan procesos de deterioro del entorno natural, modificando los modos de vida locales, sobre todo a partir de la clasificación de "Pueblos Mágicos" (Deverdun *et al.*, 2016). Un ejemplo de lo anterior es el Municipio de Valle de Bravo, Edo. de México, que en los últimos cincuenta años ha pasado de ser un municipio rural con una población campesina dedicada principalmente a la agricultura

a un centro turístico (Hernández *et al.*, 2011). Inicialmente, el proceso de cambio comenzó con la construcción de la presa en 1942, que gradualmente dio paso a la reubicación de los campesinos, los cuales al no contar con recursos financieros propios, optaron por vender sus tierras a un bajo precio (Sierra *et al.*, 2011; Zizumbo *et al.*, 2013). De esta forma, a finales de la década de los sesenta y principios de los setenta, se origina una profunda transformación territorial y nueva conformación del paisaje regional que impulsó las actividades turísticas como el principal eje de desarrollo económico (Zizumbo *et al.*, 2013).

La amplia diversidad de paisajes geográficos que conforman este municipio han ayudado a consolidar el turismo residencial como la principal actividad económica (Hernández *et al.*, 2011). Este tipo de turismo responde a una nueva forma de movilidad urbana regional que tiene importantes repercusiones ecológicas, económicas, urbanísticas, culturales, políticas y demográficas (Mikery y Pérez, 2014). Además, este turismo implica nuevos procesos de urbanización, así como dinámicas de movilidad y residencialidad de la población foránea, que han ocupado áreas territoriales con mayor vocación paisajística (Zizumbo *et al.*, 2013). Aun cuando algunos autores destacan la conservación de los recursos naturales y la importancia de los SE en el lugar, particularmente el ecoturismo, propios del municipio (Peñaloza *et al.*, 2011), en las últimas décadas, Valle de Bravo presenta un acelerado ritmo de urbanización y crecimiento habitacional (Deverdun *et al.*, 2016) que ha ocasionado la sobreexplotación del bosque (López *et al.*, 2011). Lo anterior, es confirmado porque cada unidad de gestión ambiental cuenta con diferentes grados de calidad ecológica, fragilidad ambiental, presión antropogénica y vulnerabilidad ambiental (Secretaría de Ecología, 2003).

En este sentido, es importante destacar que cualquier modalidad de turismo o cualquier proceso de reorganización socioterritorial requieren de la generación de conocimiento e información acerca de la aptitud que poseen los espacios geográficos, así como los SE con los que cuentan a fin de sostener el desarrollo de tales actividades (Pérez *et al.*, 2011).

En Valle de Bravo se han realizado algunos estudios sobre el turismo residencial, sin embargo, han quedado ausentes estudios sobre la valoración comparativa de la aptitud del paisaje para desarrollar dichas actividades. Del mismo modo, no se ha intentado relacionar la motivación de los visitantes. Este tipo de investigaciones sirven para detectar los criterios que emplean los turistas al momento de seleccionar un destino turístico (Yanju y Jinyang, 2008), con la finalidad de contribuir al diseño de estrategias y lineamientos que aseguren el manejo y la conservación de los propios recursos naturales (Pérez *et al.*, 2011). En el presente trabajo, se lleva a cabo un análisis comparativo multicriterio entre los años de 1994 y 2016, como un rango de referencia, con el objetivo

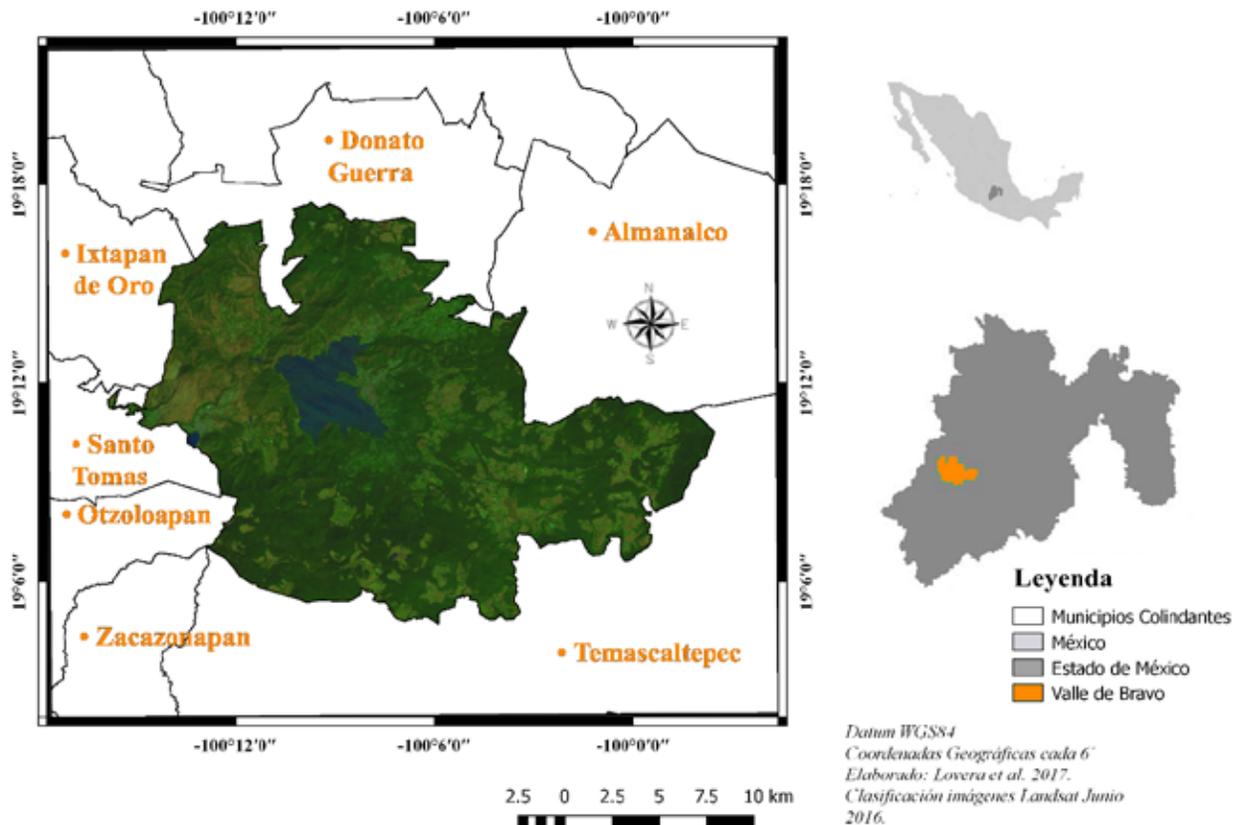
de valorar la aptitud que poseía el paisaje geográfico en el municipio de Valle de Bravo para desarrollar actividades relacionadas con el TN; asimismo, se evalúan la percepción, motivación y uso de los recursos naturales locales por los turistas. Finalmente, se formulan propuestas para el posible desarrollo territorial del propio municipio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Valle de Bravo, Estado de México, se encuentra a 96 km de la ciudad de Toluca y a 145 km de la Ciudad de México (Deverdun *et al.*, 2016), entre los paralelos 19° 03' y 19°18' de latitud norte y los meridianos 99° 57' y 100° 16' de longitud oeste, a una altitud de 1,200 y 3,100 msnm aproximadamente (INEGI, 2010). Tiene una extensión territorial de 421.95 km², que representa 1.87% del territorio estatal (Deverdun *et al.*, 2016) (Figura 1). El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano y un rango de precipitación de 1,100 a 1,300 mm/año. La temperatura promedio anual es de 17.5°C, máxima de 32.0°C y la mínima de 1.3°C (INEGI, 2010). Los rasgos orográficos evidencian una morfología montañosa, con rocas metamórficas e ígneas (López *et al.*, 2011). Predominan los suelos de tipo Andosol, asociados generalmente con Luvisol, Leptosol, Vertisol, Regosol (INEGI, 2010). Debido a la variedad de suelos y relieve, la vegetación de la región es conformada por bosques de *Abies* (oyamel), *Pinus* (pino), *Quercus* (encino) y bosques mixtos de *Pinus-Quercus* (pino-encino), así como pequeños relictos de Bosque Mesófilo de Montaña y de Selva Baja Caducifolia (Conabio, 2008). Se encuentra en la Región Hidrológica del Río Balsas, dentro de la cuenca del Río Cutzamala. El Río Amanalco es el de mayor importancia por su caudal. Cuenta con 101 manantiales, 21 arroyos, 3 bordos y 7 acueductos (Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo, 2013a).

Figura 1. Ubicación geográfica del Municipio de Valle de Bravo, Estado de México



Fuente: Elaboración original.

La tasa de crecimiento poblacional fue de 2.42%, al pasar de 36 134 habitantes en 1990 a 65 703 en 2015, con una densidad poblacional de 154 hab/km². En ese mismo año, la distribución de la población del municipio fue desigual: poco más de 50% de su población se concentró en la cabecera municipal y en la Villa de Colorines (Ayuntamiento Constitucional Valle de Bravo, 2016). Asimismo, se observa que para esos años el grado de marginación social en el municipio era bajo (INEGI, 2010). Para el 2015, contaba con 586 habitantes de cinco grupos étnicos. El grupo con mayor población es el Mazahua, que representaba 76% de la población total indígena, le seguía el Otomí y el Náhuatl con 8% y 4%, respectivamente (Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo, 2019).

En 1990, el sector terciario comprendió 53% de la población económicamente activa (PEA), el secundario 33% y el primario 13.9% (Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2006).

Durante 2015, 61.5% de la PEA se ocupaba en el sector terciario, principalmente en actividades turísticas; 26.2% en actividades secundarias, dirigidas principalmente a la elaboración de productos artesanales, así como a la agricultura de subsistencia, y sólo 10.3% se dedica a actividades primarias (Ayuntamiento Constitucional Valle de Bravo, 2016).

El Municipio es reconocido como uno de los destinos turísticos con mayor afluencia en el Estado de México (Zizumbo *et al.*, 2013). Su infraestructura es suficiente para recibir a turistas sin importar su nivel socioeconómico. En 2013, se estimó una afluencia turística de 2104707 visitantes, con la siguiente distribución: turistas nacionales 10.8%; turistas extranjeros 3.2%; residentes de fin de semana 81%, y excursionistas 5%. Se tiene un registro de visitantes por pernocta anual de 227590.48 con una estadía promedio de 2 noches. Por hospedaje y alimentos, la derrama anual asciende a 229 millones de pesos (Ayuntamiento Constitucional Valle de Bravo. 2013b).

Cartografía y Dinámica de Cambio de Usos del Suelo y Vegetación

Conforme a los procesos de urbanización intensivos entre los años noventa y 2010, se utilizaron sub-escenas de dos imágenes satelitales Landsat de la zona de Valle de Bravo, de julio de 1994 (Pat-Row 27-47) y junio de 2016 (EarthExplorer, 2016), capturadas por los satélites Landsat 5 y Landsat 8, respectivamente, con una resolución espacial de 30 m. La leyenda de trabajo se constituyó por 12 clases, conforme a la clasificación de USyV utilizada por INEGI (2014). El método de clasificación para la elaboración de los mapas correspondientes fue supervisado (Chuvieco, 2002). La fiabilidad de la clasificación de 1994 fue obtenida mediante comparación de puntos procedentes de fotografía aérea, escala 1:75,000 de 1994 (INEGI, 1994); mientras que para 2016 se obtuvieron puntos de control en la zona de trabajo, comparados con imágenes del programa Google Earth para Valle de Bravo 2010 y 2005.

La dinámica de cambio fue generada mediante el cruce de los mapas de USyV de los años mencionados, proceso que fue implementado en el módulo de modelado de cambios del suelo (Land Change Modeler) del software IDRISI (Eastman, 2012). A partir de la matriz de cambio, se obtuvo la persistencia total por clase, pérdidas, ganancias, cambio neto y dirección de cambio. Para obtener la tasa de cambio de cada clase se utilizó la siguiente ecuación de la FAO (2007), que expresa el cambio en porcentaje por año:

$$\delta n = [S_2/S_1]^{1/n} - 1$$

Dónde: δn = tasa de cambio, S_1 = Superficie en la fecha 1, S_2 = Superficie en la fecha 2, n = Número de años entre las dos fechas.

Diseño y aplicación de cuestionarios

Se elaboró una encuesta a turistas que visitaban el municipio con el objetivo de conocer cuáles eran los lugares de su preferencia. De esta forma, se obtendrían los criterios para elaborar los mapas de aptitud para el TN. La selección de la muestra poblacional fue de tipo no probabilístico (Otzen y Manterola, 2017). Se realizaron 118 encuestas a personas con un rango de edad de 15 a 75 años que paseaban por el municipio durante junio a agosto de 2016. El diseño de las encuestas incluyó cuatro secciones: 1) Breve explicación sobre el turismo de naturaleza y su importancia; 2) Preguntas sociodemográficas; 3) Preguntas abiertas destinadas a personas que ya habían visitado el Municipio; ello con el propósito de determinar cambios en el municipio e identificar el nivel de importancia que otorgan a los recursos naturales, y 4) Preguntas acerca de las preferencias turísticas dentro del municipio, a fin de obtener los criterios para el análisis de aptitud del paisaje para TN.

Análisis Multicriterio para el Turismo de Naturaleza

El primer paso consistió en identificar la aptitud del paisaje que presentaba el municipio para el TN entre 1994 y 2016. A partir de las encuestas se identificaron los criterios, tanto factores como restricciones (Eastman, 2012). En la Tabla 1 se presentan el tipo y forma de la función de membresía, los umbrales de las reglas de decisión y el peso asignado a cada factor. Las reglas de decisión aplicadas se presentan a continuación: A) Carreteras y brechas; entre 500 y 1000 metros, que es una distancia adecuada a las vías de comunicación (mayor aptitud) para apreciar la naturaleza alejado de los ruidos; B) Pendientes; deben ser suaves para que personas con distinta capacidad física puedan caminar fácilmente (mayor aptitud en inclinaciones menores o iguales a 15%); C) Lugares turísticos; sitios que las personas pueden visitar con el fin de contemplar la naturaleza y aprender de su cultura (i.e. museos, parques, templos y mirador); D) Elevación; una altitud adecuada entre 1,500 y 1,900 msnm (mayor aptitud), donde se puede contemplar el paisaje sin que el organismo humano presente estragos; E) Distancia a ríos; que se puedan escuchar y contemplar a una distancia de 15 m; F) Distancia a cuerpos de agua; que se puedan apreciar a una distancia de 15 m; G) Las áreas naturales protegidas (ANP); se consideraron las más concurridas por los turistas, particularmente la Reserva estatal de Monte Alto y el Parque Ecológico Velo de novia; a cada espacio se les asignó un valor de 250; G) Temperatura; la más agradable para los turistas es la temperatura media anual, entre 16 y 18 °C; H) Usos del Suelo y Vegetación; a cada una de las clases se le asignó un nivel de

aptitud; I) Veredas; caminos para recorrer y contemplar el paisaje, una distancia de 0 a 50 m (mayor aptitud); J) Rendimiento hídrico, valores entre 15 m³ y 390 m³ (mayor aptitud), con sitios rodeados de cobertura forestal.

La ponderación de los criterios (factores) se obtuvo a través de la comparación pareada de los mismos (Saaty, 1980), para ello se consultó la opinión de tres expertos en el tema de turismo en el Municipio, quienes fueron: 1) el Director de turismo; 2) el Director del Área Natural Protegida: Cuencas de los Ríos Valle de Bravo, Malacatepec, Tilostoc y Temascaltepec; y 3) Empresa turística de parapente y alas delta. Por último, se integró el nivel de aptitud de cada pixel y el peso correspondiente de cada criterio a partir de una suma lineal ponderada (Eastman, 2012).

Tabla 1. Criterios-Factores para el turismo de naturaleza

RESTRICCIONES			
Criterio	Regla de decisión		
Clases de usos del suelo y vegetación	Usos del suelo y vegetación donde no es conveniente practicar el TN, como pastizales, cultivos de temporal y de riego y asentamientos humanos con cultivos		
Área No Municipal	Áreas fuera de los límites municipales		
FACTORES			
Criterio	Tipo y forma de la función de membresía	Regla de decisión	Peso asignado
Carreteras y brechas (INEGI, 2015; 1998)	Lineal Simétrica	a = 0.0m, b =500m c =1000m, d = 7568m	0.0437
Pendiente (%) (INEGI, 2015; 1998)	Monótonamente Decreciente Sigmoidal	c= 15 % y d = 72%	0.0376
Lugares turísticos (INEGI, 2015; 1998)	Planos Categóricos	Distancia más cercana	0.1263
Elevación (msnm) (INEGI, 2015; 1998)	Lineal Simétrica	a=935, b=1500, c=1900, d=3500	0.0976
Cuerpos de agua (INEGI, 2015; 1998)	Monótonamente Decreciente	c= 15 y d=1000	0.0560

Sitios donde pasan los ríos (INEGI, 2015; 1998)	Monótonamente Decreciente Sigmoidal	$c= 15$ y $d=150$	0.1498
ANP (INEGI, 2015; 1998)	Plano Categórico	Polígonos de los Parques	0.1534
Temperatura (°C) (INEGI, 2015; 1998)	Simétrica Sigmoidas	$a=10$, $b=16$, $c=18$, $d=27$	0.1030
Usos de suelo 2016; 1994 (Lovera <i>et al.</i> , 2018)	Plano Categórico	Valores de Aptitud mínimos de 10 y valores máximos de 250. Zonas Urbanas =10, Zonas Urbanas con Vegetación y Asentamientos con Agricultura =20, Selva baja Caducifolia =60, Pastizales y Cultivos =100 y Bosque templado =250	0.0738
Veredas (INEGI, 2015; 1998)	Monótonamente Decreciente Sigmoidal	$C = 50$ y $d = 2000$	0.0554
Rendimiento hídrico 2016-1994 (Lovera <i>et al.</i> , 2018)	Lineal Simétrica	$a = 0 \text{ m}^3$, $b = 15 \text{ m}^3$, $c = 390 \text{ m}^3$, $d = 1200 \text{ m}^3$	0.1034

Fuente: Elaboración original.

Nota: para la definición de valores de aptitud nos basamos en la interpretación del modelo del método indirecto y cuantitativo, por considerarlo afín al propósito de incorporar estos estudios en las políticas de gestión territorial, particularmente en las mexicanas. Se trato de evaluar el paisaje según una determinada estimación objetivable de determinados parámetros con incidencia paisajística; es decir, analizar el territorio o aquellos espacios y áreas desde variables que son más accesibles de visualizar desde cada punto o conjunto de puntos (variables ambientales importantes que, por su naturaleza, dimensiones o temporalidad son observables *in situ*) tal y como los refiere Franch-Pardo y Cancer-Pomar (2017).

RESULTADOS

Cambios de uso de suelo 1994-2016

La fiabilidad de los mapas en el tiempo T1 y T2 fue de 72% y 87%, respectivamente. Dadas las numerosas direcciones de cambio obtenidas entre 1994 y 2016, y con la finali-

dad de facilitar el análisis, éstas fueron agrupadas en 10 clases de cambio: tres de ellas incluyeron las áreas persistentes; otras abarcaron los cambios donde se presentó una recuperación de la cobertura vegetal; dos más para aquellas que tuvieron una dirección de cambio hacia coberturas transformadas, como agricultura y pastizal y, finalmente, cuatro clases con cambios hacia zonas urbanas y/o asentamientos humanos (tabla 2).

Tabla 2. Grupos de clases de cambio de USyV 1994 y 2016, Municipio de Valle de Bravo

Bosque		Cultivos y Pastizales		Zonas Urbanas	
1994	2016	1994	2016	1994	2016
1) Persistencia de áreas con vegetación		2) Persistencia de áreas de pastizales y agricultura		3) Persistencia de áreas urbanas	
Bosque	Bosque	Pastizales	Pastizales	Zonas urbanas	Zonas urbanas
Vegetación Secundaria	Vegetación Secundaria	Cultivo R	Cultivo R	Vegetación urbana	Vegetación urbana
Selva Caducifolia	Selva Caducifolia	Cultivo T	Cultivo T	4) Cambios de áreas con vegetación a vegetación de áreas urbanas y asentamientos con agricultura	
7) Cambios de agricultura y pastizal a áreas con vegetación		5) Cambios áreas con vegetación a pastizales y cultivos			
Vegetación Secundaria	Bosque	Bosque	Vegetación Secundaria	Bosque	Vegetación urbana
Pastizales	Bosque	Bosque	Pastizales	Bosque	Asentamientos Cultivo R
Pastizales	Vegetación Secundaria	Bosque	Cultivo R	Bosque	Asentamientos Cultivo T
Cultivo R	Bosque	Bosque	Cultivo T	Vegetación Secundaria	Asentamientos Cultivo R
Cultivo R	Vegetación Secundaria	Vegetación Secundaria	Pastizales	Vegetación Secundaria	Asentamientos Cultivo T
Cultivo R	Selva	Vegetación Secundaria	Cultivo R	6) Cambios de áreas con vegetación a áreas urbanas	
Cultivo T	Bosque	Vegetación Secundaria	Cultivo R	Bosque	Zonas urbanas
Cultivo T	Vegetación Secundaria	Vegetación Secundaria	Cultivo T	Bosque	Zonas urbanas con Vegetación
		Selva Caducifolia	Pastizales	Vegetación Secundaria	Zonas urbanas

		8) Cambios entre áreas agropecuarias		9) Cambios de agricultura y pastizales a asentamientos humanos y áreas urbanas	
		Pastizales	Cultivo R	Pastizales	Zonas urbanas
		Pastizales	Cultivo T	Cultivo R	Zonas urbanas
		Cultivo R	Pastizales	Cultivo R	Zonas urbanas con Vegetación
		Cultivo T	Pastizales	Cultivo T	Zonas urbanas
		Cultivo R	Cultivo T	Asentamientos	Zonas urbanas
		Cultivo T	Pastizales	Asentamientos	Zonas urbanas con Vegetación
				10) Cambios de agricultura a asentamientos humanos con agricultura	
				Cultivo R	Asentamientos con Cultivo R
				Cultivo R	Asentamientos con Cultivo T
				Cultivo T	Asentamientos con Cultivo R
				Asentamientos	Asentamientos con Cultivo T

Fuente: Elaboración original.

A partir de la cartografía generada de USyV, se pueden observar que para el año de 1994 los Bosques Templados predominaban, seguidos por la agricultura (temporal y riego) que ocupaba parte del municipio; la vegetación secundaria era la tercera clase más extensa y la Selva Baja Caducifolia la de menor superficie. En el año 2016, los USyV aún presentaban el mismo patrón en cuanto a su importancia, sin embargo, ha disminuido su extensión total, dando paso a nuevos usos de suelo, como son las zonas urbanas con vegetación y de agricultura con asentamientos humanos. Los Bosques Templados presentan una persistencia de 85%, perdieron 3461.31 ha, transformadas en asentamientos con agricultura y zonas urbanas a una tasa anual de 0.1%, y se recuperaron 2889.54 ha, principalmente aportadas por la vegetación secundaria y la agricultura. La vegetación secundaria tiene una permanencia de 25%, en virtud de que perdió en total 2561.4 ha, a una tasa anual de 1.3%. De éstas, 732.6 ha se transformaron en bosques templados y

1828.8 ha en pastizales inducidos y en zonas urbanas; sus ganancias fueron 1717.38 ha, principalmente aportadas por los pastizales y agricultura de riego. La Selva Baja Caducifolia disminuyó considerablemente, su persistencia fue de 18.3% y sólo se encuentran pequeños relictos al oeste del municipio, ésta perdió 68.94 ha a una tasa anual de 2.0% y recobró 32.3 ha procedentes de la agricultura (Tabla 3). Entre los años de 1994 a 2016, el cambio total de uso del suelo representó 30.9% del territorio municipal, que expresado en superficie equivale a 12407 ha; en términos de persistencia equivalen al 69.0%.

Tabla 3. Superficie total de USyV y parámetros de cambio entre 1994 y 2016

Uso de suelo y Vegetación	Superficie total 1994 ha (%)	Superficie total 2016 ha (%)	Persistencia (%)	Tasa anual (%)	Cambio Total Neto (ha)
Bosques Templados	23055.2 (57.6)	22483.7 (56.2)	85.0	-0.1	-571.7
Vegetación Secundaria	3437.01 (8.6)	2592.9 (6.5)	25.5	-1.3	-844.1
Pastizales Inducidos	2040.9 (5.1)	1539.8 (3.8)	47.2	-1.2	-501.2
Agricultura de riego	2938.3 (7.3)	1104.4 (2.8)	23.3	-4.4	-1833.9
Agricultura temporal	5925.6 (14.8)	4350.3 (10.9)	51.1	-1.4	-1575.4
Selva Baja Caducifolia	84.3 (0.2)	47.7 (0.1)	18.3	-2.0	-36.6
Cuerpos de Agua	1743.5 (4.4)	1879.1 (4.7)	99.5	0.3	135.6
Zonas Urbanas	530.5 (1.3)	1043.3 (2.6)	96.5	3.1	512.8
Vegetación de zonas urbanas	127.7 (0.3)	127.7 (0.4)	100.0	0	23.3
Asentamientos Humanos	148.9 (0.4)	0	0	-100	844.1
Zonas Urbanas con Vegetación	0	954.2 (2.4)	-	-	954.2
Asentamientos con agricultura de riego	0	1515.5 (3.8)	-	-	1515.5
Asentamientos con agricultura temporal	0	2370.3 (5.9)	-	-	2370.3

Fuente: Elaboración original.

Turismo de naturaleza

La muestra fue estrictamente nacional y las personas encuestadas provenían de 11 estados de México, con diferentes lugares de origen, tales como: Acapulco, Chiapas, Chihuahua, Ensenada, Guanajuato, Monterrey, Nayarit, Querétaro, Veracruz, Ciudad de México, Satélite, Toluca, Almanalco y oriundos. Tan sólo 28% de las 118 personas entrevistadas habían visitado previamente el área de 1 a 10 años atrás. Se encontró que el medio de transporte mayormente empleado para llegar fue auto propio (78%). De los encuestados, 33% contaban con licenciatura y 13% con posgrado, es decir, 46% tenía al menos estudios superiores.

Respecto a los cambios físicos identificados en el municipio, se reporta que 17% lo encontró más urbanizado y 9% identificó que existe menos vegetación. Asimismo, 11% de la población encuestada consideró que, al estar más urbanizado, es una ventaja ya que favorecen el transporte interior y exterior del municipio, además de existir una mayor seguridad pública. Cabe mencionar que, en este tipo de respuestas, donde resalta lo urbano como la más importante, no existieron diferencias con variables de edad o nivel educativo. La percepción del municipio no se ve influenciada por el nivel socioeconómico o empleo de los visitantes.

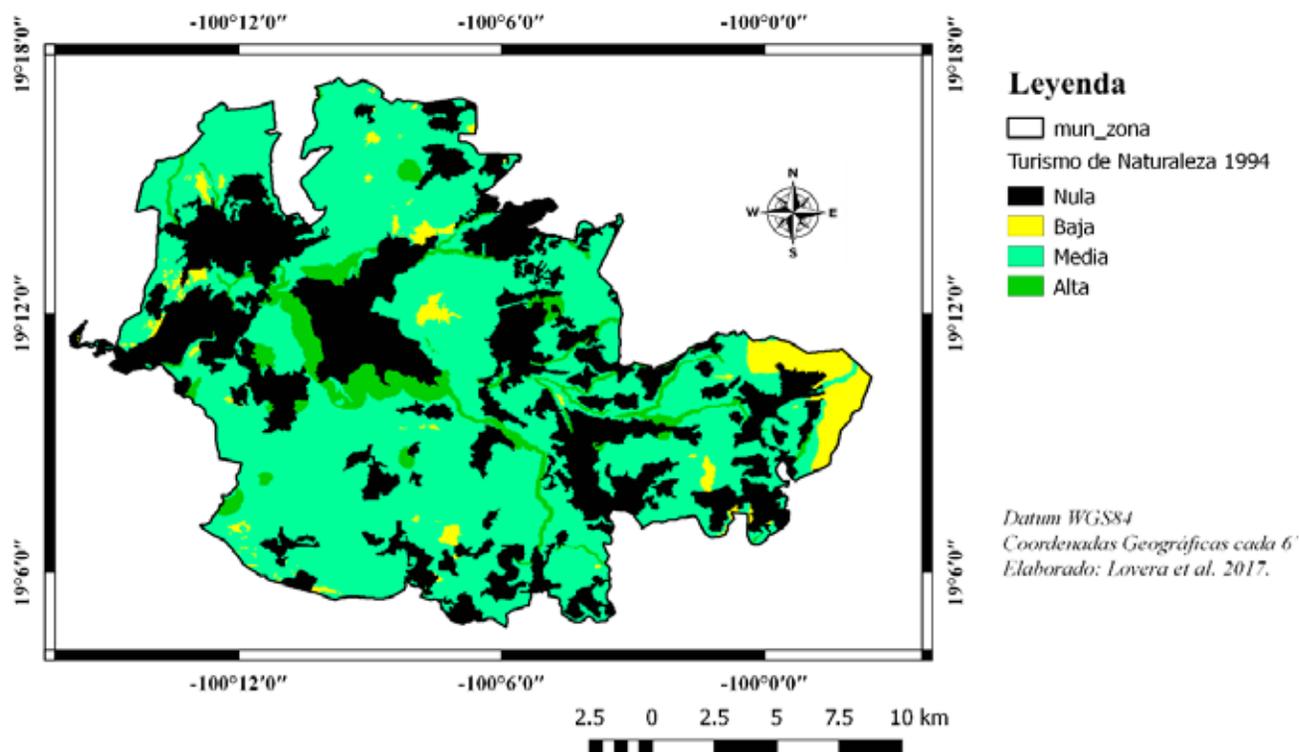
En este trabajo, 85% y 83% de los entrevistados tuvieron como sitios preferentes la cascada “Velo de Novia” y la Presa “Valle de Bravo”, respectivamente. De igual forma, las características naturales que más atraen a los visitantes son los bosques con 80% de las preferencias, las cascadas con 35%, el clima en un 30%, el propio territorio, así como su arquitectura patrimonial, 22%. Al preguntar a los turistas qué actividades causan un menor impacto para los paisajes y territorio, en contraste a la urbanización, 45% de los entrevistados refieren que las caminatas, 22% los vuelos en parapente, 15% paseo a caballo, 15% la tirolesa, 5% los paseos en yate o lancha y 5% el ciclismo de montaña.

Aptitud para Turismo de Naturaleza

Conforme a los criterios de ponderación, se precisó que entre 1994 y 2016, aproximadamente, la mitad del territorio presenta una aptitud media para el turismo de naturaleza, con 55.5% (Figura 2) y 48.1% (Figura 3), respectivamente. Las áreas con alta aptitud disminuyeron de 3.2%, que representaban en 1994, pasaron a 1.0% para el 2016. Se puede inferir que las transformaciones territoriales urbanas condujeron a cambios en el USyV, y por lo tanto en la provisión de los SE de recreación y turismo de naturaleza, lo que en

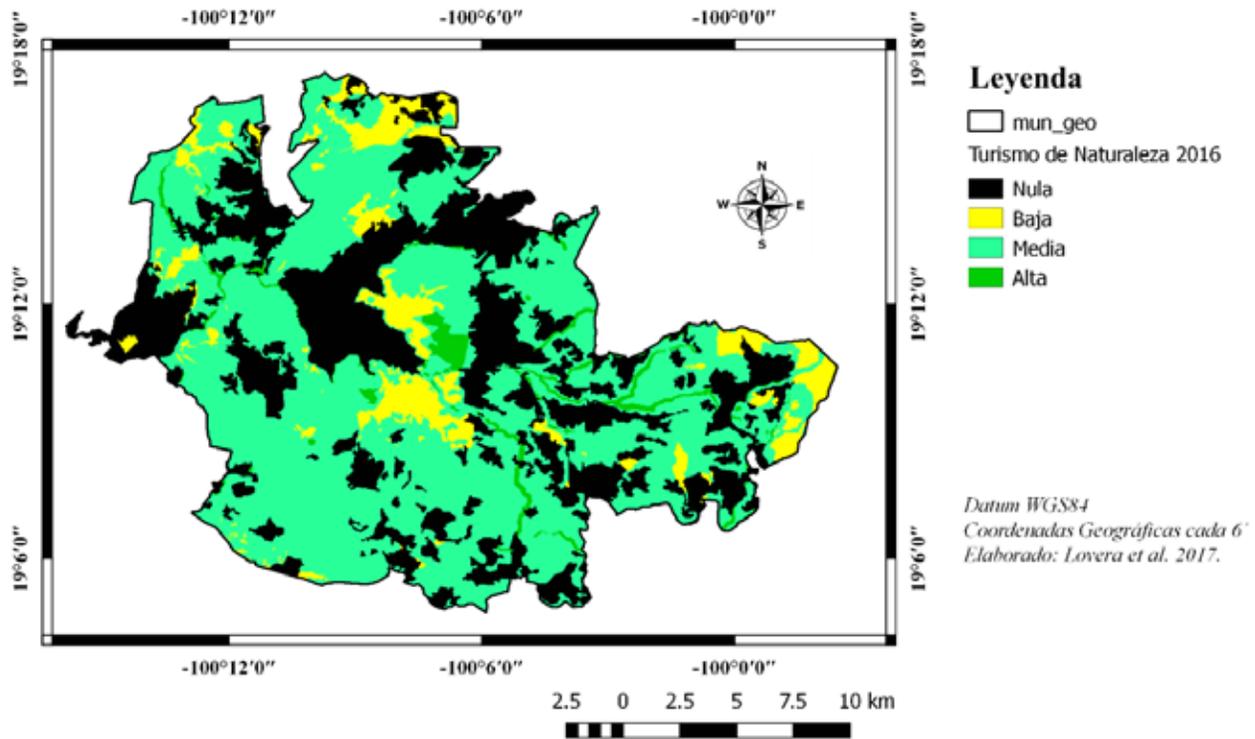
conjunto derivó en el aumento de la baja aptitud, que pasó de 9.3% a 18.9%. Para 1994, la baja aptitud pertenecía a zonas urbanas, vegetación secundaria y zonas donde el bosque se encontraba rodeado de cultivos o era de difícil acceso caminando, algunas de estas áreas se convirtieron en asentamientos, principalmente zonas residenciales con cultivos en 2016. Mientras que la aptitud nula fue idéntica para ambos años, con un valor de 32%, la cual correspondía a las áreas con pastizales y cultivos.

Figura 2. Aptitud para el turismo de naturaleza en Valle de Bravo, 1994



Fuente: Elaboración original conforme a sub-escenas de una imagen satelital Landsat de la zona de Valle de Bravo de julio de 1994 (Pat-Row 27-47), capturadas por el satélite Landsat 5, con una resolución espacial de 30 m.

Figura 3. Aptitud para el turismo de naturaleza en Valle de Bravo, 2016



Fuente: Elaboración original conforme a sub-escenas de una imagen satelital Landsat de la zona de Valle de Bravo de junio de 2016 (EarthExplorer, 2016), capturadas por el satélite Landsat 8, con una resolución espacial de 30 m.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Análisis

Conforme a los resultados obtenidos, enseguida se presentan algunos criterios para el posible desarrollo y ordenamiento territorial sustentable, basado en el mejor uso de los SE de la región:

1) Importancia de los recursos naturales, los paisajes regionales y su potencial turístico

En virtud de las evidencias, se puede referir un aumento de la baja aptitud para TN debido a los cambios de uso de suelo, principalmente orientados hacia el turismo residencial y en función de la disminución de áreas de alta aptitud, sobre todo en las zonas boscosas que han menguado por procesos de urbanización. Estas transformaciones se encuentran relacionadas con la dinámica de segregación y exclusión socio-territorial derivadas de las diversas actividades turísticas (Sierra *et al.*, 2011). Por lo anterior, es fundamental que se revisen a fondo los programas y acciones de ordenamiento territorial, compatibles con la valorización ambiental, estética y recreativa de los paisajes regionales. Asimismo, también es importante establecer acciones de monitoreo y seguimiento que rindan cuenta del grado de desarrollo o consolidación de los espacios habitacionales y urbanos, así como de los procesos turísticos y de los recursos naturales, es decir, que los niveles e intensidad de la mercantilización de los SE no sean contraproducentes con los esfuerzos de conservación.

En este sentido, el ordenamiento territorial requiere de mayor cooperación de los pobladores locales, así como entre vecindados, lo cual derivaría en la reducción del estrés y fragilidad ambiental en los sistemas socioecológicos regionales. En suma, las respectivas cronologías de desarrollo socioambiental y trayectorias de cambio de uso del suelo deben sustentarse en un nuevo orden de jerarquías sociopolíticas y arreglos institucionales, que den sentido a un desarrollo territorial armónico (social y ambiental) y del propio municipio como entidad jurídico-administrativa.

2) Lineamientos para la gestión turística de espacios naturales

Es evidente que en años anteriores, las diferentes decisiones de gestión promovieron la urbanización (Ellis *et al.*, 2019). En particular, durante el periodo 1994-2016, los cambios de USyV (bosques, agricultura, asentamientos urbanos, etc.) están definidos por el entorno físico, los múltiples usos del suelo y las estrategias de gestión aplicadas, así como por las prácticas de producción económica regionales, las cuales tienen implicaciones para determinar el tipo de relaciones entre la población, el territorio y la propia gobernanza local. Por lo tanto, en la construcción cultural contemporánea del mosaico paisajístico, se presentan diversos tipos de relaciones naturaleza-cultura. Desde este punto de vista, los cambios en el uso del suelo y la vegetación estudiados aquí, dan cuenta de los procesos en donde concurren distintos grupos sociales. En este sentido, a partir de concebir el patrimonio local como una construcción social donde se visibilizan las memorias e iden-

tidades de distintos colectivos sociales, los posibles lineamientos para la gestión turística de los espacios naturales requieren la revisión de las interacciones entre el sustrato físico-natural y la sociedad a través del tiempo. Los cambios en el uso del suelo y la aptitud derivada con fines turísticos, refleja cómo, espacialmente, diferentes dinámicas socioeconómicas se han superpuesto al territorio con sus recursos naturales a lo largo de los años.

De esta forma, la importancia que le conceden los turistas ofrece una mirada parcial pero dominante, que selecciona los paisajes locales dignos de ser reconocidos como patrimonio objetivo de su uso, a partir de atribuirle una serie de cualidades en función de las cuales, estos grupos sociales le asignan, al mismo tiempo, una serie de valores económicos, estéticos, de naturaleza e históricos.

En este trabajo, los procedimientos metodológicos se dirigieron hacia capturar la visión exclusivamente de los turistas que, como grupo social, selecciona los paisajes en forma muy diferente a los pobladores originarios. Cabe dirigir estudios posteriores hacia la percepción y prácticas que estos pobladores locales poseen respecto a sus experiencias, saberes y percepción de su entorno, que depende de su cultura, así como de las experiencias históricas de su grupo de pertenencia.

El impulso que se ha dado a las actividades turísticas residenciales como el principal eje de desarrollo económico regional, ha causado un visible deterioro y fragilidad ambiental en los paisajes regionales, así como en su diversidad. Conforme a lo anterior, se desprende la necesidad de aplicar principios de gobernanza para la gestión turística, tales como a) responsabilidad (*gestión colectiva*); b) equidad (*fortalecimiento del bienestar*); c) participación (*procesos de planeación y toma de decisiones*); d) representación (*inclusión de la diversidad*); e) dirección (*visión y sentido local*) y f) desempeño (*instituciones y procesos para un buen uso de recursos*).

Los resultados positivos de la gobernanza en comunidades forestales pueden incluir, entre otros: aumento del empleo, contribución a inversiones sociales (i.e. suministro de agua, salud y capacitación), mejor participación de la comunidad en la gestión sustentable de los recursos naturales (Palomino *et al.*, 2016), mayor conciencia sobre la protección del medio ambiente y las prácticas de explotación, una representación justa y el empoderamiento de las minorías (poblaciones originarias). Asimismo, se prevé que la presencia de actividades económicas que generen beneficios directos, como el despliegue de incentivos, apoyo financiero, condiciones fiscales y refuerzos técnicos e institucionales enfocados al desarrollo de capacidades locales, podrían contribuir en gran medida a mejorar la gobernanza en este tipo de entornos (Mandiefe *et al.*, 2018).

DISCUSIÓN

Respecto a la dinámica de cambios en las coberturas forestales, Hernández *et al.* (2000) y Bonfil y Madrid (2006) refieren que las ganancias y pérdidas en la región son consecuencia de los cambios de USyV, así como de las campañas de reforestación impulsadas por el Gobierno del Estado (Probosque, 2010). Bonfilio *et al.* (2009) mencionan que los pastizales, la agricultura de temporal y riego han disminuido considerablemente en toda la región, debido, en gran parte, al desinterés que existe por las actividades agropecuarias (Galacho *et al.*, 2012). Una causa relevante pudiese ser el reemplazo de actividades económicas, como las turísticas, ya que algunos hoteles y empresas se han establecido en lugares donde existían parcelas agrícolas y potreros (Hernández *et al.*, 2011).

Durante el periodo de estudio se encontró que la ciudad aumentó el doble de su superficie a una tasa anual de 3.1%; el aporte principal proviene de los bosques templados, la agricultura y los pastizales inducidos. Para 2016, las zonas urbanas con vegetación aumentaron 954.18 ha y los asentamientos con agricultura de riego y temporal incrementaron 1515.51 ha y 2370.33 ha, respectivamente. Este proceso de expansión urbana se encuentra relacionado con el auge que ha tomado el municipio como destino residencial y turístico (Hernández *et al.*, 2011; Cárcamo *et al.*, 2013). Deverdun *et al.* (2016) reportan que la urbanización presenta una dinámica superior a la demográfica por las dinámicas turísticas y mencionan que, entre los años de 1990 y 2010, la población creció a una tasa promedio de 1.7%, y las viviendas lo hicieron en 2.8%. Si bien los cambios son significativos, sucedieron en áreas ya transformadas. En particular, en la cuenca de Valle de Bravo las interacciones entre las coberturas del suelo ocurren en sitios transformados debido al abandono de tierras (Vega y Márquez, 2007). Bonfilio *et al.* (2009) refieren que entre los años de 1992-2002 el cambio total para el Estado de México fue de 6.7%, con una persistencia de 93.3%, valores que contrastan en un periodo más breve a los reportados en este trabajo para el Municipio.

En los últimos años, los recursos naturales y SE, así como el TN, se han convertido en componentes importantes en la nueva demanda turística (Ballesteros, 2014). Asimismo, en este trabajo se encontró que 60% de los visitantes se sienten atraídos para contemplar las áreas naturales del municipio; los datos se corroboran con las encuestas realizadas por Hernández *et al.* (2011), los cuales indican que 100% de las turistas entrevistados son cautivados por el paisaje del lugar. Conforme a lo anterior, se estima que los turistas que frecuentan un parque natural o un destino turístico rodeado de ambientes naturales, podrían desarrollar una profunda apreciación por la naturaleza e inclusive un alto nivel de compromiso con el medio ambiente, adquiriendo un comportamiento ecológico

(Yanju y Jinyang, 2008). En México, una estrategia aplicada frecuentemente para lograr un turismo sustentable es la creación de Áreas Naturales Protegidas (ANP) (Segrado *et al.*, 2013), las cuales se han implementado en la última década en el municipio, particularmente con el decreto del Parque Estatal de Monte Alto en 2013 y la incorporación del municipio al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP) en 2016.

Las ANPs parecieran ser una estrategia efectiva para conservar la biodiversidad, sin embargo, en el contexto internacional éstas han excedido la inclusión y participación de los organismos gubernamentales encargados de su manejo (Broadbent *et al.*, 2012). Del mismo modo, las ANP se observan aisladas en el contexto regional respecto a las dinámicas de cambio de USyV a su alrededor (Palomo *et al.*, 2013), factores que amenazan su propia conservación a largo plazo. El decreto de ANP en el municipio ha disminuido la aptitud para el TN, ya que este tipo de programas sólo se han centrado en la conservación y cuidado de ciertas áreas, dejando al conjunto del bosque de los alrededores desprotegido.

Otras estrategias previas fueron el reconocimiento del municipio como Pueblo Mágico en 2005, la construcción de la Gran Stupa Bön cerca de los Álamos y la Stupa de la Paz Mundial en Avandaro, en los años de 2004 y 2005, respectivamente. Sierra *et al.* (2011) refieren que Valle de Bravo ha sido objeto de una serie de decretos que lo hacen poseedor de la categoría de ANP, sin embargo, al mismo tiempo, a la población se le resta poder y control sobre sus recursos naturales, quedando bajo el resguardo de instituciones estatales, federales o privadas. Es importante entender que la permanencia de una ANP depende en gran medida del consenso y la colaboración de la población (Toledo, 2005).

Respecto a las políticas y acciones realizadas por el Estado en el municipio, éstas se han orientado hacia la transformación del territorio con un enfoque dirigido al desarrollo del turismo residencial (Deverdun, 2016), lo cual ha acelerado los procesos regionales de metropolización y acentuado la centralización económica (Sierra *et al.*, 2012). Lo anterior, ha propiciado una desigualdad socioeconómica, cultural, regional y local entre la población (López *et al.*, 2015). En la actualidad, parte importante de los ingresos económicos locales dependen del turismo (Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo, 2013a), sin embargo, la mayoría de los servicios turísticos se ofrecen por la iniciativa privada con un enfoque exclusivamente comercial, sin ser orientados hacia la conservación de los recursos naturales, así como su patrimonio cultural, dejando de lado el acceso de los pobladores locales a sus propios recursos, y sin contribuir a los diversos niveles de organización y cohesión social de las comunidades originarias (Hernández *et al.*, 2011).

Un ejemplo de lo anterior sucede en la Cascada El Molino, en donde con anterioridad los Mazahuas podían vender sus productos y los turistas disfrutaban de la naturaleza. En la actualidad, esta área se encuentra cercada y casi oculta, sólo es posible acceder caminando o mediante el ingreso al Hotel Castillo, de propiedad privada. Asimismo, se observan tendencias de nuevas construcciones habitacionales que no corresponden con la tipología arquitectónica vernácula. Las consecuencias de este cambio urbano son múltiples y no están exentas de conflictos sociales, ya que las inversiones públicas y privadas para el mejoramiento de la infraestructura, preferentemente se orientan hacia las zonas turísticas, descuidando la habitabilidad regional y excluyendo las posibilidades de mejora de los niveles de calidad de vida de la población local (Zamudio, 2013). Es importante tener en cuenta que para el éxito en los procesos de construcción y fortalecimiento de iniciativas de turismo local, es fundamental la inclusión, así como la participación local, la cohesión social y el capital social comunitario (Kieffer, 2018).

CONCLUSIONES

Se observa que el crecimiento del turismo residencial de 1994 a 2016, como actividad económica regional primordial, ha segregado sociodemográficamente a la población local y acelerado el crecimiento de las zonas urbanas. Los cambios de uso de suelo paulatinamente disminuyen la aptitud del municipio para el TN, ya que entre 1994 y 2016 la mayor parte del territorio presentó una aptitud media. No obstante, para el año 2016 la alta y media aptitud para el TN se redujeron en un 2.1 % y 7.4 %, respectivamente; por ende, la baja aptitud aumentó. Si bien, 56.2 % de la superficie municipal aún se encuentra cubierta por bosques templados, las zonas urbanas han aumentado el doble, esta expansión potencialmente disminuye la aptitud del territorio para el propio TN.

A partir de los resultados de este trabajo, se considera que Valle de Bravo aún tiene una gran cantidad de recursos naturales e importantes bienes y SE que pueden ayudar a impulsar el TN, sin embargo, es necesario delinear trayectorias de sustentabilidad regional conforme a criterios de planeación territorial y gobernanza local dirigidos hacia el marco de una gestión participativa.

Es fundamental considerar la apertura y consolidación de oportunidades de desarrollo social y económico que incluyan nuevas modalidades de turismo: rural, de aventura y residencial, basadas en la cuantificación del potencial de los atributos bióticos y abióticos, y que incluyan diversas prácticas de valoración ambiental *in situ*, así como el reconocimiento del patrimonio cultural de las comunidades.

Por lo tanto, un nuevo tipo de turismo, relativamente más consciente e integrado, que ofrezca la posibilidad de generar beneficios económicos y sociales, principalmente en el nivel local comunitario, debe consolidarse como una condición indispensable para el uso racional y sustentable de los recursos naturales. Para ello, es indispensable llevar a cabo futuros estudios que analicen a detalle la aptitud de cada una de las actividades y prácticas turísticas, en el marco de una gobernanza adaptativa de los recursos y bienes comunes.

BIBLIOGRAFIA

- Atik, M., Altan, T. y Artar, M., 2010, "Land use changes in relation to coastal tourism developments in Turkish Mediterranean", en *Polish J. of Environ. Stud*, 19(1), 21-33.
- Ayuntamiento de Valle de Bravo, 2006, Plan Municipal Desarrollo Urbano de Valle de Bravo, Gobierno del Estado de México, en http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/valle_de_bravo/PMDUValleBravo.pdf. Consultado 10/04/17.
- Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo, 2013a, Plan de Desarrollo Municipal 2013-2015 Valle de Bravo, Gobierno de Valle de Bravo, en <https://es.scribd.com/document/254757959/Plan-de-Desarrollo-Municipal-2013-2015-Valle-de-Bravo>. Consultado 10/08/16.
- Ayuntamiento Constitucional Valle de Bravo, 2013b, Diagnóstico en materia de turismo Valle de Bravo, Gobierno de Valle de Bravo, en <http://www.ipomex.org.mx/ipo/archivos/downloadAttach/367949.web;jsessionid=1C5435B41FEEBE14FFC6A1FAD23B86F8>. Consultado 25/03/16.
- Ayuntamiento Constitucional Valle de Bravo, 2016, Plan de Desarrollo Municipal de Valle de Bravo 2016-2018, Gobierno de Valle de Bravo, en <http://www.valledebravo.gob.mx/wp-content/uploads/2016/04/PDMVB-2016-2018-PUBLICADO-FINALa.pdf>. Consultado 18/05/16.
- Ayuntamiento Constitucional de Valle de Bravo, 2019, Estado de México. IV.IVI.II. Subtema: Población indígena, en *Gaceta Municipal*, 107, en <http://www.valledebravo.gob.mx/pdf/GACETA%201%20MARZO%202019%20PDMVB%202019-2021%20FINAL.pdf>. Consultado 01/12/19.
- Ballesteros, A., 2014, "El turismo de naturaleza en espacios naturales. El caso del Parque Regional de las Salinas y Arenales de San Pedro del Pinatar", en *Cuadernos de Turismo*, 34: 33-51.

- Bonfil, H. y Madrid, L., 2006, "El pago de servicios ambientales en la cuenca de Amalco-Valle de Bravo", en *Gaceta Ecológica*, 80: 63-79.
- Bonfilio, N. *et al.*, 2009, "Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación", en *Investigaciones Geográficas*, 69: 33-52.
- Broadbent, E. *et al.*, 2012, "The effect of land use change and ecotourism on biodiversity: a case study of Manuel Antonio, Costa Rica, from 1985 to 2008", en *Landscape Ecol*, 27: 731-744.
- CONABIO, 2008, Caso Valle de Bravo, en http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/cambios_veg/doctos/localizacion_valle.html. Consultado 6/02/2017.
- Cárcamo, M., Ruíz, A. y León, M., 2013, "La acción colectiva para frenar el deterioro forestal de Monte Alto, Valle de Bravo, México", en *Cuadernos PROLAM/USP*, 1: 104-128.
- Chuvieco, E., 2002, *Teledetección ambiental: La Observación de la tierra desde el espacio*, Ariel, Madrid.
- Cook, E., Hall, S. y Larson, K., 2012, "Residential landscapes as socio-ecological systems: a synthesis of multi-scalar interactios between people and their home environment", en *Urban Ecosystems*, 15: 19-52.
- Dandapath, P. y Mondal, M., 2013, "Urbanization and its impact on coastal eco tourism in West Bengal", en *International Journal of Science and Research* 2: 114-119.
- De Esteban, J. y Curiel, A., 2010, "El ecoturismo como modelo internacional de desarrollo sostenible del turismo cultural", en *Teoría y Praxis*, 8: 43-53.
- Deverdun, M., García, M. y Cenecorta, I., 2016, "El Turismo residencial en Valle de Bravo, México. Una interpretación de su ciclo de vida", en *Investigaciones Turísticas*, 11: 30-51.
- EarthExplorer, 2016, USGS science for a changing world de EarthExplorer, en <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Consultado 09/01/16.
- Eastman, J., 2012, IDRISI Selva Guía para SIG y Procesamiento de Imágenes.
- Ellis, E., Pascual, U. y Mertz, O., 2019, "Ecosystem services and nature's contribution to people: negotiating diverse values and trade-offs in land systems", en *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 38: 86-94.
- FAO, 2007, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO, en <http://www.fao.org/docrep/009/a0773e/a0773e00.htm>. Consultado 12/11/15.
- Franch, I. y Cancer, L., 2017, "El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán)", en *Investigaciones Geográficas*, 93: 42-60.

- Galacho, F. *et al.*, 2012, "Una experiencia de cooperación para la definición de estrategias de cara a la puesta en marcha de proyectos de ecoturismo en la cuenca de Valle de Bravo - Amanalco (Estado de México). Cooperación y turismo: intenciones y olvidos", en *Experiencias de investigación a debate*, 1: 397-2012.
- Hernández, G. *et al.*, 2000, Comunicación y apoyo al saneamiento de la cuenca de Valle de Bravo, *Anuario*, pp. 8.
- Hernández, N., Zizumbo, L. y Vargas, E., 2011, "Prácticas ambientales de las empresas turísticas de Valle de Bravo", en *Gestión y Ambiente*, 14(3): 65-78.
- INEGI, (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 1994, Fotografías aéreas, escala 1:75,000, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México, en <http://www.inegi.org.mx/>
- INEGI, 1998, Conjunto de datos vectoriales de la carta Topográfica. Escala 1:50 000. Valle de Bravo, en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825635749>. Consultado 18/10/16.
- INEGI, 2010, Compendio de información geográfica municipal 2010 Valle de Bravo, México, Clave Geoestadística 15110.
- INEGI, 2014, Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000, INEGI, en http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/usuarios/doc/guia_interusuarios.pdf. Consultado 19/05/15.
- INEGI, 2015, Conjunto de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50 000 serie III. E14A46 (Valle de Bravo), en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825268770>. Consultado 18/10/16.
- Karez, C., 2012, Turismo sustentable en Bañados del Este (Uruguay), en *Cuaderno Virtual de Turismo*, 12(2): 185-197.
- Kieffer, M., 2018, "Turismo rural comunitario y organización colectiva: un enfoque comparativo en México", en *Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 16(2): 429-441.
- López, L., 2015, "Valle de Bravo, Estado de México. Del paisaje simbólico al emblema comercial", en: López, L. *et al.*, 2015, *Pueblos mágicos, una visión interdisciplinaria*, 463, UNAM, Facultad de Arquitectura, México.
- López, Y. *et al.*, 2011, "Flora del Bosque Mesófilo de Montaña y Vegetación adyacente en Avándaro, Valle de Bravo, Estado de México", en *Bol.Soc.Bot.Méx*, 88: 35-53.
- Lovera, V. *et al.*, 2018, "Evaluación del servicio ecosistémico de rendimiento hídrico entre los años de 1994 y 2016 en el municipio de Valle de Bravo, Estado de México", en *Papeles de Geografía*, 68: DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/geografia/2018/322931>
- Mandiefe, S., Foundjem-Tita, D. y Minang, P., 2018, "Community forest governance in Cameroon: A review", en *Ecology and Society*, 23(3): 34.

- Mikery, M. y Pérez, A., 2014, "Métodos para el análisis del potencial turístico del territorio rural", en *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9: 1729-1740.
- Nahuelhual, L. et al., 2014, "Land use change and ecosystem services provision: a case study of recreation and ecotourism opportunities in southern Chile", en *Landscape Ecol*, 29: 329-344.
- Ortiz, C. y Arévalo, G., 2014, "Beneficio económico y turismo ecosistémico. El caso de las termas en Michoacán, México", en *Economía, Población y Desarrollo*, 20: 3-18.
- Otzen, T. y Manterola, C., 2017, "Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio", en *Int. J. Morphol.*, 35(1): 227-232.
- Palomino, B., Gasca, J. y López, G., 2016, "El turismo comunitario en la Sierra Norte de Oaxaca: perspectiva desde las instituciones y la gobernanza en territorios indígenas", en *El Periplo Sustentable*, (30): 6-37.
- Palomo, I. et al., 2013, "Deliberative mapping of ecosystem services within and around Don ñana National Park (SW Spain) in relation to land use change", en *Reg Environ Change*, doi: 10.1007/s10113-013-0488-5.
- Peñaloza, N., Villareal, N. y Vargas, E., 2011, "Prácticas ambientales de las empresas turísticas en Valle de Bravo", en *Gestión y Ambiente*, 14(3): 65-78.
- Pérez, M. Pérez, M. y Valdez, R., 2011, "Métodos para determinar la aptitud ecoturística de áreas forestales", en *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 271-289.
- Petroman, I. et al., 2013, "Types of cultural tourism", en *Animal Science and Biotechnologies*, 46(1): 385-388.
- Probosque, 2010, Principales programas forestales de la administración estatal. Inventario Forestal, en <http://probosque.edomex.gob.mx/images/Inventario-forestal/InventarioFtal2010Parte2.pdf>. Consultado 09/02/17.
- Saaty, T., 1980, *The analytic hierarchy pocess*, Ed. McGrawHill, México.
- Secretaría de Ecología, 2003, "Programa de ordenamiento ecológico regional de la Sub-Cuenca Valle de Bravo- Amanalco", en *Gaceta del Gobierno del Estado de México*, Tomo CLXXVI, Núm. 87, Estado de México, México.
- Sectur, 2006, El Turismo de naturaleza: Retos y oportunidades. Secretaría de Turismo, en <https://manuelmiroglio.files.wordpress.com/2011/05/el-turismo-de-naturaleza-en-mexico.pdf>. Consultado 09/02/17.
- Segrado, R. et al., 2013, "Estrategias de control de impactos turísticos en las áreas naturales protegidas y zonas arqueológicas de Quintana Roo, México", en *Cultura*, 3: 5-30.
- Sierra, N. et al., 2011, "Ordenamiento Territorial, turismo y ambiente en Valle de Bravo, México", en *Cuadernos Geográficos*, (48): 233-25.

- Sierra, N., Romero, T. y Zizumbo, L., 2012, "Desarrollo regional, electrificación y reorganización socioespacial en Valle de Bravo, México", en *Revista Pueblos y Fronteras Digital*, 7(13): 243-269.
- Toledo, V., 2005, "Repensar la conservación: ¿Áreas Naturales Protegidas o Estrategia bioregional?", en *Gaceta Ecológica*, 77: 67-83.
- Vallejos, M. *et al.*, 2019, "Social-Ecological functional types: Connecting people and ecosystems in the Argentine Chaco", en *Ecosystems*, <https://doi.org/10.1007/s10021-019-00415-4>
- Vega, E. y Márquez, R., 2007, Evaluación indirecta del disturbio mediante la combinación de estrategias de modelaje: un ejemplo con la cuenca de Valle de bravo, Estado de México, en http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/395/vega_marquez.html. Consultado 09/02/17.
- Wang, J. y Liu, Y., 2013, "Tourism-Led Land-Use Changes and their environmental Effects in the Southern Coastal Region of Hainan Island, China", en *Journal of Coastal Research*, 29(5): 1118-1125.
- Zamudio, L., 2013, "Arquitectura y Turismo. La arquitectura como reclamo turístico", en *Urbano*, 16(28): 58-67.
- Zizumbo, L., Bernal, E. y Romero, T., 2013, "Proceso de modernización y desarrollo turístico en Valle de Bravo", en *Ateliê Geográfico-Goiânia-GO*, 7(2): 27-43.
- Yanju, L. y Jinyang, D., 2008, "The new environmental paradigm and nature-based tourism motivation", en *Journal of Travel Research*, 46: 392-402.