



Aportaciones metodológicas de González Bernáldez para los estudios del paisaje en México: el test de pares de fotos

Sara Barrasa García^{1,*} , Cruz López Contreras² , Santiago Rodríguez-Terrones³ , Alejandro Luis Collantes-Chávez-Costa² , Iván Franch-Pardo³ 

(1) Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Geografía e Historia. 28040 Madrid, España.

(2) Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. División de Desarrollo Sustentable. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México.

(3) Universidad Nacional Autónoma de México. ENES Morelia, Laboratorio de SIG. 58341 Morelia, Michoacán, México.

* Autora de correspondencia: S. Barrasa García [sbarrasa@gmail.com]

> Recibido el 30 de octubre de 2022 - Aceptado el 19 de diciembre de 2022

Como citar: Barrasa García, S., López Contreras, C., Rodríguez-Terrones, S., Collantes-Chávez-Costa, A.L., Franch-Pardo, I. 2023. Aportaciones metodológicas de González Bernáldez para los estudios del paisaje en México: el test de pares de fotos. *Ecosistemas* 32(especial): 2491. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2491>

Aportaciones metodológicas de González Bernáldez para los estudios del paisaje en México: el test de pares de fotos

Resumen: Derivada de la línea de Ecología y Paisaje, fundada por el profesor González Bernáldez, encontramos la metodología del test de pares de fotos, desarrollada desde los años 70. Consiste en la identificación de unidades de paisaje a partir de la superposición jerárquica de capas de información y la aplicación del test de pares de fotos para conocer las preferencias de la población hacia los distintos tipos de paisajes. Esta metodología se ha aplicado en México, en dos casos de estudio. Se evaluó la calidad visual de 10 unidades de paisajes de la Isla de Cozumel (Quintana Roo). La encuesta y el test de pares se aplicó a 200 personas, 100 de la comunidad local y 100 visitantes que se encontraban en la isla. Los resultados mostraron que ambos grupos preferían los paisajes de costa (arenosa y rocosa) seguidos de los cuerpos de agua y las zonas con vestigios arqueológicos; el manglar y la selva son las unidades menos valoradas. En Morelia (Michoacán) se valoraron 7 unidades de paisaje físico-geográfico. Se aplicaron 200 encuestas a través de un formulario en línea, principalmente a población académica de distintas áreas de conocimiento de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia de la UNAM; los grupos estudiados otorgaron calificaciones similares entre sí. Las unidades mejor valoradas fueron las que presentan mayor cantidad de vegetación sana y/o de apariencia verde. Conocer las preferencias del paisaje es relevante en la planificación y en la generación de políticas públicas para la gestión del territorio.

Palabras clave: belleza escénica; Cozumel; geografía de la percepción; Morelia; preferencias de paisaje; unidades de paisaje

González Bernáldez's methodological contributions to landscape studies in Mexico: the pairwise photographs test

Abstract: Derived from the line of Ecology and Landscape, founded by Professor González Bernáldez, we find the methodology of the photo pairs test, developed since the 1970s. It consists of the identification of landscape units from the hierarchical superposition of information layers and the application of the photo pairs test to know the preferences of the population towards the different types of landscapes. This methodology has been applied in two case studies in Mexico. The visual quality of 10 landscape units of Cozumel Island (Quintana Roo) was evaluated. The survey and the paired test were applied to 200 people, 100 from the local community and 100 visitors who were on the island. The results showed that both groups preferred coastal landscapes (sandy and rocky) followed by bodies of water and areas with archaeological remains; mangrove and rainforest are the least valued units. In Morelia (Michoacán), 7 physical-geographical landscape units were valued. Two hundred surveys were applied through an online form, mainly to the academic population of the Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia, UNAM; all the groups gave similar ratings. The best rated units were those with the highest amount of healthy vegetation and/or green appearance. Knowledge of landscape preferences is relevant in planning and in the generation of public policies for land management.

Keywords: scenic beauty; Cozumel; perception geography; Morelia; landscape preferences; landscape units

Introducción

El papel de Fernando González Bernáldez (1933-1992), a 30 años de su fallecimiento, sigue siendo clave en el campo de las ciencias ambientales. Desde la consolidación de la Ecología terrestre en España, hasta su importante papel en la creación de conciencia ambiental, pasando por el aporte -pionero en el siglo XX- de las relaciones socioambientales (Montes y Casado 2022). En este caso nos centramos en las contribuciones conceptuales y metodológicas realizadas en Ecología del Paisaje, y su correspondiente aporte en el manejo y planeación ambiental, origen de la investigación que aquí se va a presentar.

Importantes referencias como Lewis Mumford (1895-1990), Ian L. McHarg (1920-2001) y Frederick Law Olmstead (1822-1903) tuvieron la capacidad de "formular y articular argumentos social y ecológicamente relevantes en un contexto de problemas asociados con un paradigma de desarrollo aberrante" (Linehan y Gross 1998). González Bernáldez también fue un adelantado a su época en el contexto nacional, promoviendo una conciencia ambiental ausente en ese momento en el conjunto de la población. Además, como en el caso de los autores citados, González Bernáldez desafió y alteró las teorías y prácticas sociales dominantes que han causado la degradación de nuestros paisajes. Destacan sus aportaciones en la gestión de los recursos y espacios naturales, la ecología humana,

la percepción y gestión del paisaje, los sistemas de uso del territorio y la transformación del paisaje, la crisis de los sistemas tradicionales, la racionalidad ecológica, el empobrecimiento de la biodiversidad; creando también conciencia ecológica en la sociedad (Barrasa 2017; FUNGOBE 2022). Especialmente fueron relevantes sus trabajos sobre “valoración de la calidad del paisaje y el análisis de preferencias estéticas” (Cancer 1994).

El estudio del paisaje se aborda desde distintas disciplinas, entre ellas la ecología y la geografía. Cada aproximación disciplinar presenta una definición y una visión diferente, otorgándole un carácter polisémico. En él interfieren componentes biofísicos y antrópicos, y sus vínculos; también las relaciones y valoraciones estéticas, generadas a partir de los elementos naturales, que van a permitir describir los elementos del espacio en el que nos desarrollamos y conciliar las sensaciones que éstos nos suscitan. González Bernáldez (1981) agrupa todas estas variables como el conjunto de elementos interrelacionados en un territorio, y entiende el paisaje como la imagen producto de dicha interacción, aunando una perspectiva intelectual entre científica y estética, que se conjugan en la metodología propuesta por el mismo autor: el test de pares de fotos para valorar los paisajes visuales. Se trata de una aproximación que enlaza con las definiciones más consolidadas y aceptadas en la actualidad, como la del Convenio Europeo del Paisaje, donde el paisaje es “cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos” (Consejo de Europa 2000).

La principal inquietud de González Bernáldez era “la búsqueda de una síntesis entre la comprensión de los procesos ecológicos subyacentes al paisaje y entendimiento de las claves que hacen los lugares valiosos para los individuos y la sociedad” lo que se ha denominado a lo largo de sus trabajos como *desciframiento del paisaje* (De Lucio 2002:127). De manera que se entiende el paisaje como el flujo de información procedente del entorno, lo que permite tener una imagen operativa del mismo, “el análisis de las percepciones ambientales es necesario para abordar la actualización del uso de recursos y el desarrollo equilibrado” (Ruiz et al. 1985). Las preferencias por determinados paisajes basada en los sentimientos estéticos que despiertan son un comportamiento adaptativo al entorno que aumenta la capacidad de supervivencia de la especie.

El paisaje como recurso escénico: la calidad paisajística

El ser humano, al igual que otras especies animales, realiza una lectura interpretativa del entorno de manera continua para poder adaptarse y sobrevivir (Appleton 1975; González Bernáldez 1985), de forma que los individuos “con” y “en” el sistema dan sentido al contexto ecológico con la finalidad de satisfacer sus necesidades (Gibson 1979). Para Osgood (1971) el término percepción hace referencia a “un conjunto de variables que intervienen entre la estimulación sensorial y la conciencia de la misma”.

Hay unos patrones comunes relativos a la preferencia de paisajes con relieves conspicuos, o con la presencia de vegetación y de agua en movimiento, esto último relacionado con la memoria universal para aumentar las probabilidades de supervivencia de la especie (González Bernáldez 1985; Ruiz 1994; López-Santiago 1994; Von Haaren 2002; Dramstad et al. 2006); de las que se desprenden tres grandes afinidades al hablar de preferencias de paisajes: topofilia, fitofilia e hidrofilia. La mayoría de las preferencias paisajísticas se encuentran en los valores medios de los distintos contenidos de información, aunque puede haber diferencias en función de ciertas características de los individuos como la edad, el género o el nivel educativo (González Bernáldez 1985; Ruiz y Benayas 1993; López-Santiago 1994; DeLucio y Múgica 1994; Yu 1995; Van Den Berg y Koole 2006; Barrasa 2013a).

La evaluación visual del paisaje valora qué tan bello es un paisaje y trata de identificar lo que motiva su preferencia. Conocer las preferencias que los usuarios tienen por un determinado paisaje puede contribuir con información útil y relevante para un mejor ma-

nejo y gestión del territorio en general (Parsons y Daniel 2002) y de las áreas naturales, en particular (Aauri et al. 2000). Esta evaluación visual, también definida en la literatura científica como métodos directos de evaluación del paisaje (Daniel y Vining 1983), no solo intenta comprobar qué tan bello es un paisaje, también busca identificar los motivos de dichas preferencias. Estos estudios pueden ayudar a entender cómo una sociedad vive y se relaciona con los paisajes que habita (Fry et al. 2009), lo cual, potencialmente, puede permitirnos elaborar proyectos a futuro teniendo en cuenta las necesidades y preferencias de una sociedad en específico.

El paisaje se vive y está en continua transformación como si de un palimpsesto geohistórico se tratara. Sin embargo, la escala de cambio actual a escala global está provocando deterioro o pérdida sin precedentes. Entre los paisajes más afectados cabe destacar los costeros y las periferias urbanas, como los dos casos que abordamos en este trabajo.

Las costas son ambientes importantes para el ser humano por los servicios ecosistémicos que ofrecen, proporcionando beneficios a través del desarrollo de las actividades económicas y sociales que se desarrollan (pesca, turismo, recreación). El incremento desmedido de la población en las zonas costeras y la afluencia creciente de turistas han generado impactos de índole social y ambiental, como los cambios de usos del suelo y la consecuente transformación de los paisajes insulares que suelen afectar la preferencia o el aprecio de los usuarios (Anfuso et al. 2014).

Ámbito de estudio

La isla de Cozumel (Quintana Roo, México) se encuentra en un área de trayectorias de huracanes y tormentas tropicales; los efectos que pueden tener estos eventos sobre el mar y tierra adentro causan alteraciones en el ambiente. Los manglares y la vegetación de duna costera constituyen una barrera natural para amortiguar los efectos de estos fenómenos climáticos (CONANP 2007); sin embargo, son ambientes muy frágiles frente a estas alteraciones, siendo severos los impactos sobre la vegetación (Salazar-Vallejo 2002). Cozumel está reconocida como Reserva de la Biosfera por la UNESCO desde 2017.

Las zonas de las periferias urbanas son espacios en rápida transformación por las dinámicas generadas y, las ciudades medias son las que más han crecido y se han modificado en las últimas décadas. En el municipio de Morelia (Michoacán, México), en los últimos años, se ha dado un fenómeno de abandono de áreas de cultivo en favor del crecimiento de la mancha urbana y la aparición de lotes baldíos y pastizales, además de la ampliación de una interfase periurbana (Larrazábal et al. 2014). Tales transiciones han conllevado una extensa transformación del paisaje moreliano lo cual, a su vez, conlleva la necesidad de abordar estudios sobre la calidad visual del paisaje y su percepción, en los planes de desarrollo urbano de la ciudad de Morelia.

México es uno de los países con mayor producción en ciencia del paisaje (Urquijo y Bocco 2011; Ruiz Barajas 2022) aunque los estudios con el enfoque visual son recientes (Franch-Pardo y Cancer-Pomar 2017). De estos, la mayoría se basan en métodos indirectos, es decir, cuantifican la capacidad visual que un paisaje tiene para ser observado y evalúan su calidad con criterios objetivables en función a los diferentes elementos que lo integran (Granados et al. 2022). En el caso de los métodos directos, como es el de González Bernáldez (1981, 1985), se basan en identificar, mediante la observación total del paisaje (mediante fotografías o a través de la observación directa), las respuestas de los espectadores a las diferentes escenas, generalmente en función de sus preferencias estéticas (Daniel y Vining 1983; González Bernáldez 1985). Estos han tenido una experiencia muy puntual en la literatura científica mexicana, con casos concretos como los desarrollados en Culiacán, Sinaloa (Iñiguez-Ayón et al. 2020), en el Geoparque UNESCO “Comarca Minera”, Hidalgo (García-Sánchez et al. 2022) o en el estado de Quintana Roo en Cancún (Arias González et al. 2019) y Cozumel (López Contreras et al. 2021), siendo este último el precedente en el que se basa parte de este trabajo.

Los estudios del paisaje desarrollados en Quintana Roo se centran, principalmente, en el valor del paisaje en la conformación de destinos turísticos (Gómez-Pech et al. 2018; Arias González et al. 2019) y ahondan sobre cómo la actividad turística modifica el paisaje y el imaginario colectivo. Cabe mencionar que el paisaje de costa en entornos turísticos es uno de los que ha sufrido mayor impacto, llegando a transformarse drásticamente. Estos estudios son muy oportunos sobre todo ante la creciente disminución de espacios naturales y la alta demanda que existe por visitar destinos turísticos que tienen como atractivo primordial sus paisajes.

Michoacán es uno de los estados mexicanos con mayor volumen de publicaciones sobre estudios de paisaje, incluyendo informes técnicos de ordenamiento territorial (Urquijo y Bocco 2011). Esto se debe a sus destacadas características ambientales y patrimoniales, a la complejidad socio-económica y territorial en constante dinamismo (Velázquez et al. 2009; Correa Ayram et al. 2014; Napoletano et al. 2019), así como a la presencia, en el estado, de numerosos centros universitarios e instituciones de investigación versadas en ciencias de la naturaleza y del territorio.

Con base en lo anterior, el objetivo principal de este artículo es aplicar y analizar la pertinencia de la metodología del test de pares de fotos aplicada a diversos procesos de ordenación y gestión territorial, a partir de su aplicación en dos casos de estudio en México. En el caso de Cozumel (Quintana Roo) el objetivo específico fue valorar visualmente la calidad de los paisajes a través de las preferencias de la comunidad local y los visitantes. El objetivo del trabajo desarrollado en Michoacán fue evaluar la calidad visual de los paisajes de Morelia mediante la realización de una valoración participativa de los paisajes del municipio de Morelia por parte de estudiantes y profesores de distintas áreas de conocimiento.

El test de pares de fotos: la estética experimental del paisaje

Previo a la ejecución del test de pares de fotos es necesario generar las unidades de paisaje que serán objeto del análisis visual y de donde derivará la base cartográfica resultante. Las unidades de

paisaje se delimitan mediante geoprocésamiento en Sistemas de información geográfica (SIG), es decir, de manera discreta en función a su homogeneidad interna y a su diferenciación con respecto a los paisajes contiguos (Gómez y Riesco 2010; Mazzoni 2014). A este respecto, y conscientes de la disparidad de métodos existentes para tal fin (Franch-Pardo et al. 2017; Simenssen et al. 2018), hemos utilizado planteamientos diferentes para las dos zonas de estudio en función a la idoneidad de sus características y diversidad geográfica.

En el caso de Cozumel (Fig. 1) se clasificaron los tipos de paisajes por su funcionalidad (Bolós 1992), donde se agruparon en tres tipos de paisaje: natural, rural y urbano, con base en la predominancia de elementos abióticos y bióticos o antrópicos. Dentro de cada tipo de paisaje se determinaron un conjunto de unidades visuales (Fig. 2): a) Paisajes naturales: U1- Costa arenosa/vegetación asociada, U2- Costa rocosa/vegetación asociada, U3- Cuerpos de agua /vegetación asociada, U4- Palmar, U5- Selva baja y mediana, U6- Manglar; b) Paisajes rurales: U7- Asentamientos/agricultura, U8- Vestigios arqueológicos; y c) Paisajes urbanos: U9- Centro y malecón, U10- Colonias.

En el caso de Morelia se han utilizado los criterios de Landscape Character Assessment (Tudor 2014). En síntesis, las variables físico-geográficas y los usos del suelo reinantes son los principales factores que reproducen los escenarios paisajísticos que observamos en el presente. Para la parte físico-geográfica, nos hemos basado en el modelo compilatorio propuesto por Priego y colaboradores (2010), y para los usos del suelo hemos utilizado las capas de INEGI 1: 250.000 haciendo una generalización de los tipos acorde a la diversidad visual de dichos usos. Se obtuvieron 7 unidades de paisaje en Morelia (Figs. 3 y 4): U1- Agricultura de temporal en Mil Cumbres, U2- Bosque en Mil Cumbres, Cerro del Águila y Teremendo, U3- Cuerpo de agua en Mil Cumbres, U4- Agricultura de temporal en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos, U5- Cuerpo de Agua en Neovolcánica Tarasca, U6- Vegetación secundaria en Neovolcánica Tarasca, U7- Agricultura de riego en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos.

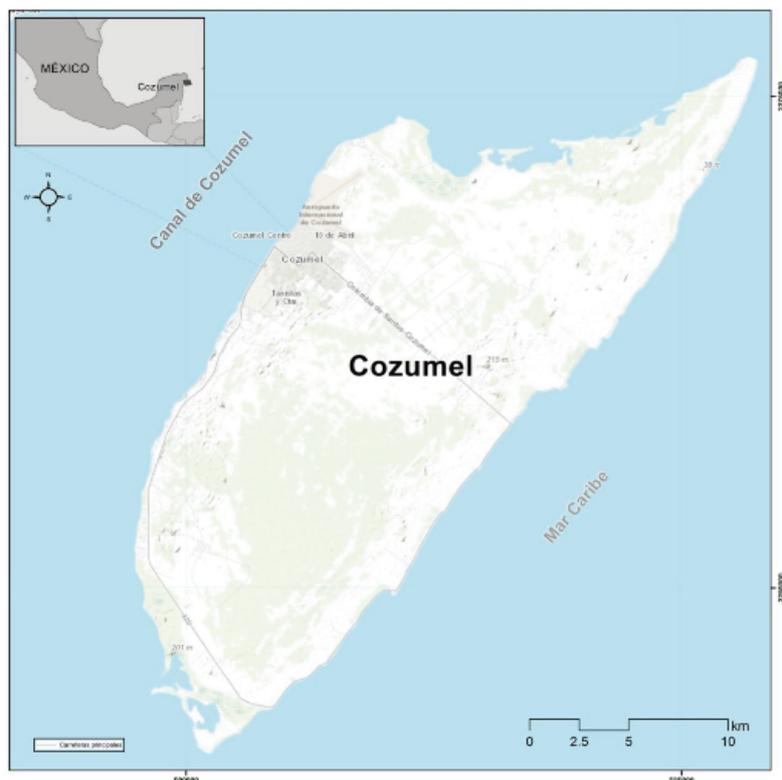


Figura 1. Mapa de ubicación de Cozumel, Quintana Roo, México. Fuente: elaboración propia.

Figure 1. Location Map of Cozumel, Quintana Roo, Mexico.

a) Paisajes Naturales



Costa arenosa



Costa rocosa



Cuerpos de agua



Palmar



Selva/baja/mediana



Manglar

b) Paisajes Rurales



Vestigios arqueológicos



Agricultura

c) Paisajes Urbanos



Malecón



Colonias

Figura 2. a) Fotos representativas de paisajes naturales de Cozumel: U1- Costa arenosa; U2- Costa rocosa; U3- Cuerpos de agua; U4- Palmar; U5- Selva/baja/mediana; U-6 Manglar. **b)** Fotos representativas de paisajes rurales de Cozumel: U7- Agricultura; U8- Vestigios arqueológicos. **c)** Fotos representativas de paisajes urbanos de Cozumel: U9- Malecón; U10- Colonias. Fuente: López et al. 2021.

Figure 2. a) Representatives' photographs of Cozumel natural Landscapes. U1- Sandy coast; U-2 Rocky coast; U3- Water bodies; U4- Palm grove; U5- Low/ medium rainforest; U6- Mangrove swamp. **b)** Representatives' photographs of Cozumel rural Landscapes: U7- Agriculture; U8- Archaeological vestiges. **c)** Representatives' photographs of Cozumel urban Landscapes: U9- Pier; U10- Neighborhoods. Source: López et al. 2021.

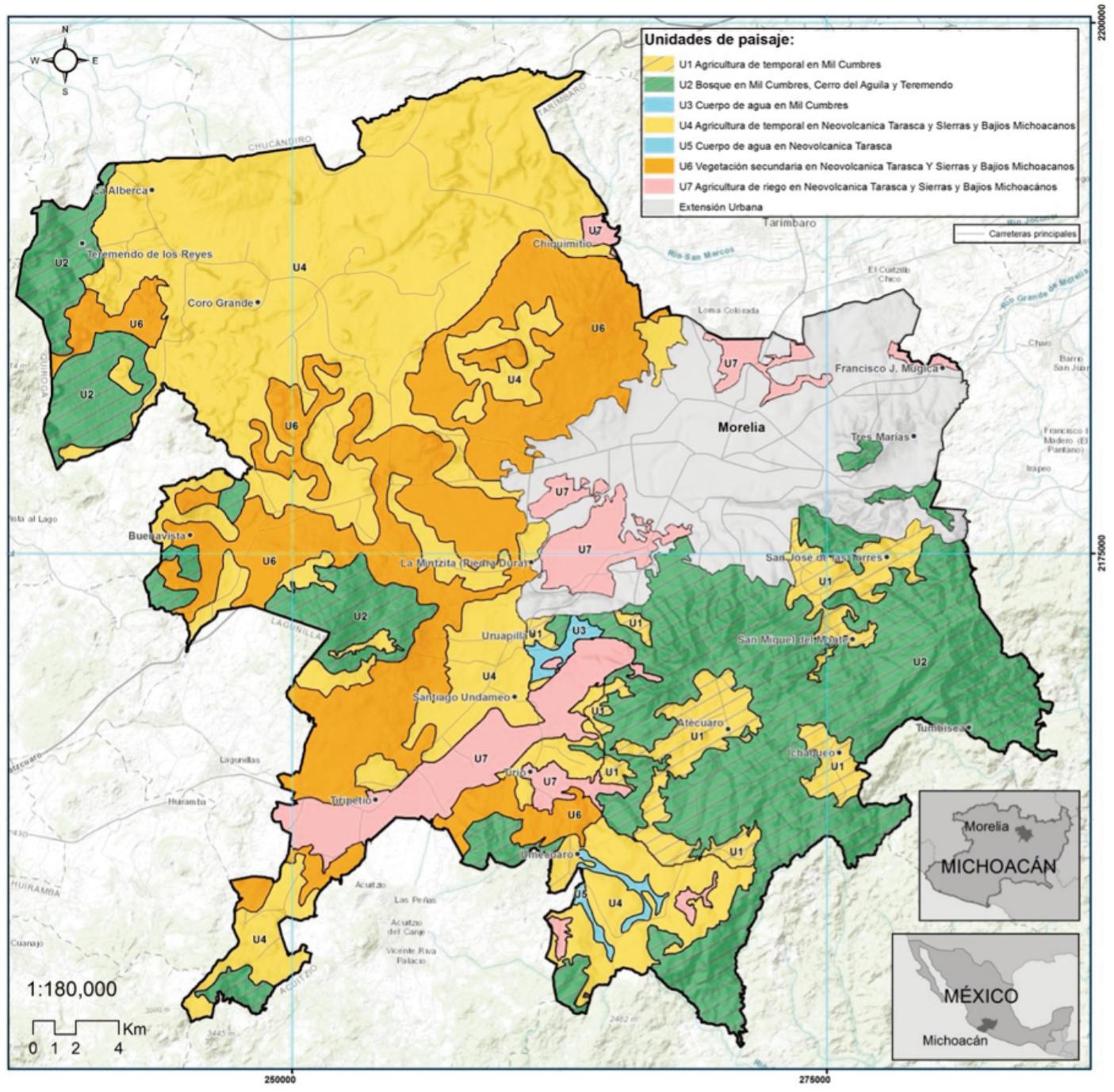


Figura 3. Mapa de Unidades de Paisaje de Morelia, Michoacán, México.

Figure 3. Landscapes Units Map of Morelia, Michoacán, Mexico.



U1- Agricultura de temporal en Mil Cumbres.



U2- Bosque en Mil Cumbres, Cerro del Águila y Teremendo.



U3- Cuerpo de agua en Mil Cumbres.



U4- Agricultura de temporal en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos.



U5- Cuerpo de Agua en Neovolcánica Tarasca.



U6- Vegetación secundaria en Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos.



U7- Agricultura de riego en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos.

Figura 4. Unidades de paisaje de Morelia. U1- Agricultura de temporal en Mil Cumbres; U2- Bosque en Mil Cumbres; U3- Cuerpos de agua en Mil Cumbres; U4- Agricultura de temporal en Neovolcánica Tarasca; U5- Cuerpos de agua en Neovolcánica Tarasca; U6- Vegetación secundaria en Neovolcánica Tarasca y Sierras del Bajío; U7- Agricultura de riego en Neovolcánica Tarasca.

Figure 4. Photographs of Morelia Landscapes: U1- Seasonal agriculture in Mil Cumbres; U2- Mil Cumbres Forest; U3- Water bodie in Mil Cumbres; U4- Seasonal agriculture in Neovolcánica Tarasca; U5- Water bodie in Neovolcánica Tarasca; U6- Secondary vegetation in Neovolcánica Tarasca and Sierras del Bajío; U7- Irrigation agriculture in Neovolcánica Tarasca.

Definición de la muestra y tratamiento de los datos

Se eligió el método no probabilístico por conveniencia. La elección fue al azar y el número de datos estadísticamente suficiente para los análisis a gran escala (Sampieri et al. 2006). En Cozumel, los 200 sujetos encuestados se dividieron en dos grupos, la población que habita en Cozumel y los visitantes de la isla. En Morelia, la muestra consistió, principalmente, en 200 sujetos de la población académica de la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia de la UNAM, agrupados por áreas de conocimiento o especialidad (Área 1: Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías; Área 2: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud; Área 3: Ciencias Sociales; Área 4: Humanidades y de las Artes), y la categoría "otros" que agrupa personas de otras universidades.

En distintos recorridos en las áreas de estudio se realizaron fotografías representativas de las unidades de paisaje identificadas previamente; a partir de la colección de fotografías se construyó el test de pares de fotos en donde se enfrentan fotografías de dos unidades diferentes; esto se hizo en formato papel y digital. Al encuestado se le pidió simplemente que eligiera qué foto de cada par prefería: izquierda o derecha.

Las respuestas obtenidas (binarias: 0,1), se integraron en una matriz en Excel, a partir de los individuos (en las filas) y su elección sobre la escena de cada par (en las columnas). Se aplicaron las fórmulas que actuaron como contadores, acumulando puntos cuando los sujetos tienden a elegir las fotos de su preferencia en cada par de fotos de la correspondiente unidad. Como resultado se obtuvieron perfiles de preferencia de las unidades. Para conocer en detalle la fórmula aplicada se pueden consultar los artículos de Barrasa (2013a) y López Contreras y colaboradores (2021).

Esta fórmula se repitió para cada una de las unidades y para todos los individuos, obteniendo una matriz de datos (sujetos x unidades de paisaje), con valores entre 0 y 100 dependiendo del aprecio o rechazo relativo por esa unidad. Con las puntuaciones obtenidas, se pudieron representar gráficamente los Perfiles de Valoración de las unidades de paisaje (Barrasa 2013a; López Contreras et al. 2021). Estas puntuaciones se pueden agrupar en rangos a los que se les asigna un calificativo de "muy malo" (0-20), "malo" (21-40), "regular/ indiferente" (41-60), "bueno" (61-80) y "muy bueno" (80-100). En una encuesta breve se recogen datos para la caracterización de la muestra como edad, sexo, país de residencia, estudios realizados, entre otros aspectos sociodemográficos del sujeto encuestado.

Valoración de los paisajes visuales de Cozumel y Morelia

En el perfil de valoración de los paisajes de la isla de Cozumel (Fig. 5) se aprecian diferencias significativas entre habitantes y visitantes en tres unidades visuales (López Contreras et al. 2021).

Entre los paisajes naturales, los mejor valorados fueron los de costa arenosa (U1), seguidos de la costa rocosa (U2), siendo el mar un atractivo importante para los dos grupos de la muestra. Proporciona servicios ecosistémicos culturales, como la contemplación y la recreación de habitantes y visitantes; a los habitantes de la isla y la población local además les puede brindar servicios de provisión, como la pesca. Los paisajes de la selva (U5) y el manglar (U6) fueron los peor valorados por ambos grupos; y fueron aún menos preferidos por los habitantes de la isla. Estos ecosistemas pueden no ser agradables a la vista por la densidad y el desorden aparente; el manglar tiene una estructura desordenada y densa, y de acuerdo con la experiencia vivencial del observador, puede evocar recuerdos que afectan su confort y, por lo tanto, pueden condicionar una menor preferencia (posee olores que pueden llegar a ser desagradables o la molestia de los insectos). En cuanto a la selva, en la actualidad se asocia con monte o maleza, características que se pueden relacionar con ambientes inseguros. Los paisajes que se perciben feos o menos bellos, en desorden y con vegetación densa llegan a determinar la preferencia de forma negativa (Hagerhall 2001). Sin embargo, es importante destacar el papel ecosistémico del manglar y la selva, como la riqueza, la importancia ecológica para la protección frente a huracanes y otros servicios ecosistémicos. En Cozumel existen humedales de importancia internacional (sitios Ramsar), y su selva alberga especies endémicas, importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Cuando los pobladores de Cozumel se dedicaban a actividades primarias, la selva era muy valorada por la población, por la provisión de bienes y servicios como madera, leña y plantas medicinales, pero con el desarrollo de la actividad turística se perdió la transmisión del conocimiento entre generaciones y en la actualidad se asocian con maleza o monte.

Los paisajes rurales mejor valorados fueron los vestigios arqueológicos (U8); estos son relevantes tanto para la población local, como para los visitantes; para los primeros, forman parte de su identidad cultural, siendo un legado de sus antepasados, de acuerdo con la teoría de la Topofilia de Tuan (1974); para los segundos porque su interés por conocer vestigios de culturas representativas y reconocidas internacionalmente, como en este caso es la cultura maya.

En cuanto al tipo de paisaje urbano, el malecón de Cozumel (U9) fue la unidad más preferida en comparación con las colonias y sus alrededores. En el estudio de Barrasa (2013a), el malecón de La Habana (Cuba) también se encuentra entre las unidades mejor valoradas tanto por su belleza escénica como por su valor cultural.

No olvidemos que Cozumel está reconocida como Reserva de la Biosfera por UNESCO, habiendo adquirido una serie de compromisos, entre ellos el de conservar la biodiversidad y desarrollar prácticas sostenibles y mejorar las relaciones de las personas con su entorno natural. Programas de educación ambiental o visitas guiadas a los paisajes de alto valor ecológico pero menor aprecio por la población, como las selvas y los manglares, podrían ser acciones que ayuden a revalorizar, proteger y conservar estos ecosistemas (Múgica y De Lucio 1996) dentro de una estrategia de gestión de estos territorios conociendo los distintos perfiles e intereses de turistas y población local que van a condicionar las preferencias de los paisajes de estos (Atauri et al. 2000).

Las diferentes unidades de los paisajes de Morelia obtuvieron valoraciones similares por parte de los diferentes grupos de las áreas de conocimiento a las que pertenecen las carreras de especialización de los encuestados (Fig. 6); se aprecia una mayor diferencia en la valoración de las unidades 4 y 7. Las unidades mejor valoradas fueron Bosques en Mil Cumbres, Cerro del Águila y Teremendo (U2), Cuerpo de Agua en Mil Cumbres (U3) y Agricultura de Riego en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos (U7), las cuales adquirieron el calificativo de "Buena" en la mayoría de las ocasiones; ninguna unidad obtuvo la calificación de "muy buena" dado que ninguna superó una valoración mayor a 80.

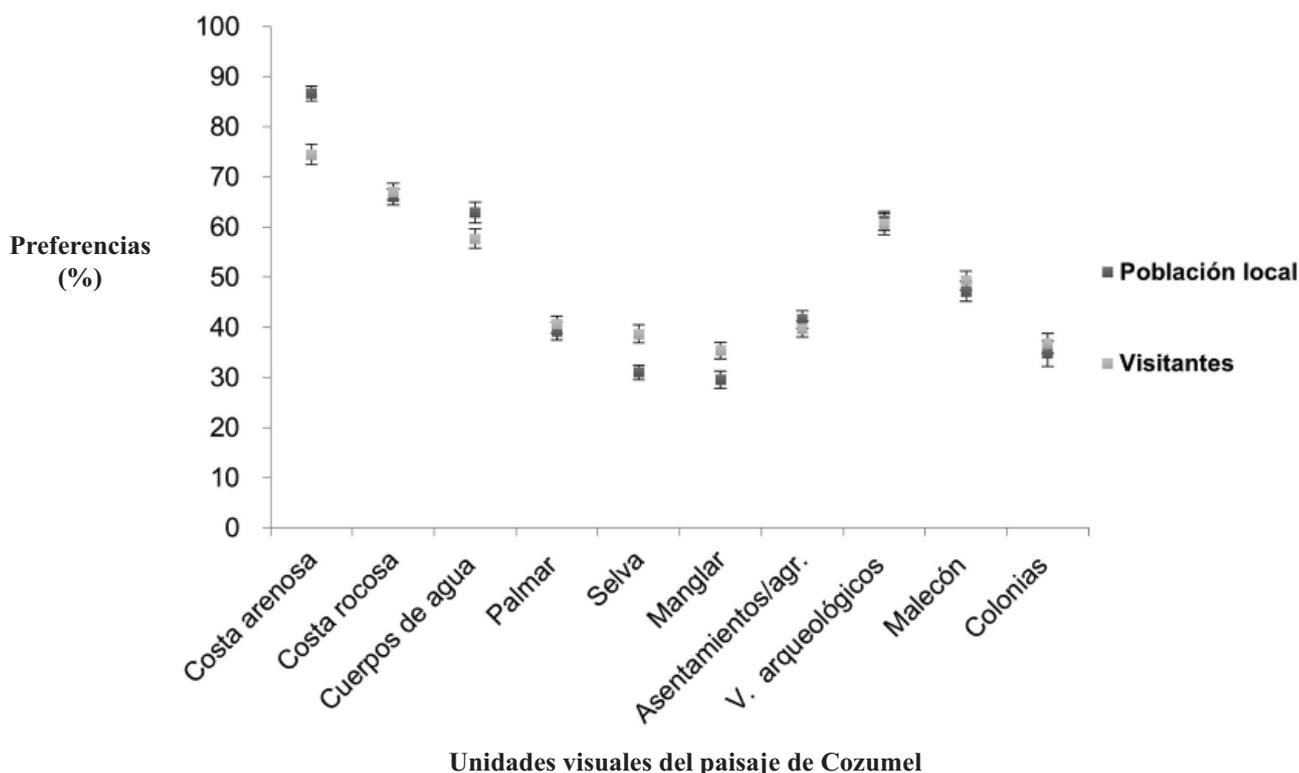


Figura 5. Preferencias de la población local y los visitantes de Cozumel.

Figure 5. Local and visitors' preferences of Cozumel's landscapes.

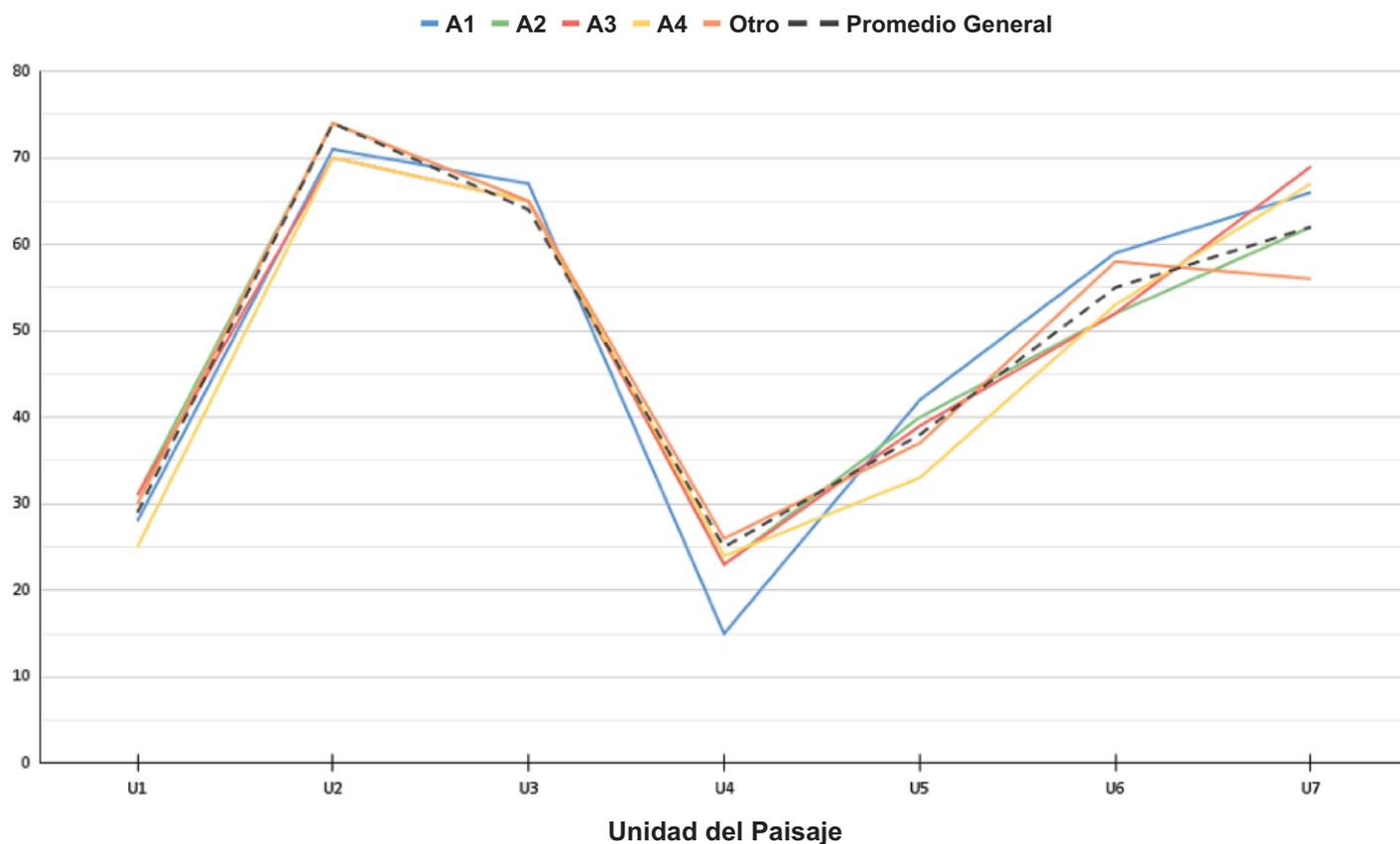


Figura 6. Perfil de preferencias de los paisajes de Morelia por áreas de conocimiento de los subgrupos de la muestra (A1: Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías; A2: Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud; A3: Ciencias Sociales; A4: Humanidades y de las Artes) y promedio general.

Figure 6. Profile of preferences of Morelia's landscapes by areas of knowledge of the subgroups of the sample (A1: Physical, Mathematical and Engineering Sciences; A2: Biological, Chemical and Health Sciences; A3: Social Sciences; A4: Humanities and Arts) and general average.

El Cuerpo de Agua en Neovolcánica tarasca (U2), unidad que combina un paisaje lacustre con uno agrícola, obtuvo calificaciones intermedias. Las unidades peor valoradas fueron las de Agricultura de temporal en Mil Cumbres (U4) y en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos (U1) así como la vegetación secundaria en Neovolcánica Tarasca (U6). La unidad 4 fue la peor valorada especialmente por los encuestados del área de conocimiento de las ciencias fisicomatemáticas y las ingenierías. La mayor diferencia en la valoración de una unidad, la encontramos en la unidad 7 (Agricultura de Riego en Neovolcánica Tarasca y Sierras y Bajíos Michoacanos) en donde los encuestados de las carreras de ciencias sociales le dan el mayor valor frente al menor asignado por parte de los encuestados de la categoría "otros" en la que se englobaron a personas de otras universidades, algunas de ellas, extranjeras. Esto se puede explicar por la familiaridad de la población originaria y residente en Morelia que presenta un mayor aprecio por un paisaje cotidiano que se presenta reverdecido en temporada de lluvias o riego que le dan un valor de 68 correspondiendo a "bueno", frente a población foránea que, aun dando un valor por encima del promedio (55), corresponde a la categoría "regular/ indiferente".

Representar cartográficamente la información nos permite analizar qué unidades de las circundantes a la ciudad de Morelia (núcleo urbano), son mejor o peor valoradas, de manera que las zonas al noroeste de la ciudad son las peores calificadas por el conjunto de la muestra, mientras que las del sur, por lo general, fueron mejor valoradas. De esto se puede deducir que la proximidad a la ciudad no ha sido un criterio definitorio de una tendencia en la calificación de las unidades, sino otros elementos que configuran los distintos paisajes como la orografía, las coberturas o los usos del suelo.

De acuerdo con su apariencia, aquellas unidades que contienen mayor cantidad de vegetación sana, de apariencia verde, ya sea por su tipo o por el riego constante, son las que quedaron mejor evaluadas. Éstas, debido a la época del año en la que se realizó la captura de las imágenes que se utilizaron para el test, contrastan especialmente con el resto de las unidades, las cuales contienen vegetación secundaria o agrícola de temporal con una apariencia más seca. Parece estar en línea con las componentes que, de acuerdo con varios autores, condicionan la percepción del paisaje. Es decir, hay una preferencia notoria hacia la presencia de cuerpos de agua (hidrofilia) y vegetación verde y/o en buen estado de conservación (fitofilia) (González Bernáldez 1985; López-Santiago 1994; Múgica y De Lucio 1996; Barrasa 2013a).

Entre los individuos de las distintas áreas de especialidad de la ENES Morelia parece haber congruencia con lo que se califica como *bueno*, *malo* y *regular* con solo unas pocas excepciones; todos los grupos otorgaron calificaciones similares, quedando en torno al promedio.

Los encuestados (población local y los visitantes de Cozumel, estudiantes y profesores de la UNAM de las distintas áreas de conocimiento) pueden ser de diferentes culturas, tener distintas personalidades, establecer distintos vínculos y relacionarse con el paisaje de formas diferentes, pero sus preferencias por los paisajes en ambas zonas de estudio muestran un patrón común. En la literatura, están documentados estos patrones de preferencias en los seres humanos como lo son predilección por las áreas verdes, zonas con agua cristalina, lugares con relieve, áreas naturales y, en general, ambientes que le permiten al ser humano bienestar y seguridad (González Bernáldez 1985; López Santiago 1994; de la Fuente et al. 2004; Dramstad et al. 2006; Barrasa 2013a).

Contribución de Fernando González Bernáldez para los estudios del paisaje en México

El proceso de tratamiento de los datos y la interpretación de estos se ha ido perfeccionando a lo largo de la experiencia del grupo de investigación de González Bernáldez, iniciado en los años setenta (Ródenas et al. 1975) hasta la actualidad (Barrasa 2013a; López-Santiago et al. 2014), aplicándose en nuevos ámbitos de estudio y con enfoques hacia la gestión de los destinos turísticos vinculados a espacios protegidos y la planificación del territorio en entornos urbanos y periurbanos, como en los casos aquí presentados.

El test de pares de fotos nos permite integrar una gran variedad de paisajes y valorarlos en una escala absoluta, coherente y comparable (López Santiago 1994). La aplicación de esta propuesta teórico-metodológica permite evaluar la calidad visual de los paisajes y con ello conocer la valoración que los sujetos de estudio tienen por su recurso natural y cultural. Esto permite conocer las preferencias tanto de habitantes (población general, entorno universitario) como de visitantes, resultados que son de utilidad en la planificación del territorio y en la gestión y la promoción de los destinos turísticos.

Las costas son ambientes importantes para el ser humano por los servicios ecosistémicos que ofrecen. Sin embargo, los paisajes de selva y manglar se encuentran entre los menos preferidos por la población siendo fundamentales para la protección ante huracanes y tormentas tropicales (Salazar-Vallejo 2002). A partir de la información obtenida de la aplicación de esta metodología, se pueden generar campañas de sensibilización para aumentar la apreciación y la comprensión del significado de aquellos paisajes menos valorados para que los usuarios conozcan su importancia y los beneficios para incidir en su revalorización (Múgica y de Lucio 1996), así como orientar a los tomadores de decisiones de la planificación territorial, a la hora de decidir qué acciones realizar en según qué territorios (Atauri et al. 2000).

La representación cartográfica de la información obtenida en el test de pares de fotos, nos va a permitir analizar qué zonas son mejor o peor valoradas pudiendo ser otros elementos del paisaje como la orografía, las coberturas o los usos del suelo, que van a condicionar las valoraciones, configurándose como una herramienta muy completa que aporta información valiosa para poder emitir recomendaciones para la gestión y planificación del territorio (Barrasa 2013b).

El estudio del paisaje en México es una línea de investigación en claro crecimiento y proceso de consolidación (Urquijo y Bocco 2011; Checa y Sunyer 2017; Franch Pardo et al. 2020). La aplicación de la metodología del test de pares de fotos a partir de la propuesta teórico-metodológica de González Bernáldez es pertinente dado que puede aportar una opción que complementa tanto a los abordajes físico geográficos y cuantitativos, como a los enfoques estrictamente cualitativos, sumando a estas propuestas las percepciones de los paisajes por poblaciones locales o visitantes, para una mejor gestión de territorios con valores turísticos o para la planificación urbana.

Contribución de los autores

Sara Barrasa: Conceptualización. Investigación. Supervisión. Redacción y revisión. Cruz López: Análisis formal. Investigación. Redacción y revisión. Santiago Rodríguez: Análisis formal. Investigación. Elaboración de cartografía. Alejandro Collantes: Investigación. Redacción y revisión. Iván Franch: Elaboración de cartografía. Investigación. Redacción y revisión.

Financiación

La segunda autora realizó su tesis doctoral con una Beca del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para la realización del Doctorado en Desarrollo Sostenible en la UQROO (2015-2019). Parte de los resultados obtenidos forman parte del estudio de caso de Cozumel aquí presentado.

Referencias

- Anfuso, G., Williams, A.T., Hernández, J.C., Pranzini, E. 2014. Coastal scenic assessment and tourism management in western Cuba. *Tourism Management* 42, 307-320.
- Appleton, J. 1975. *The experience of landscape*. J. Wiley and Sons, Ltd. Hoboken, NJ, Estados Unidos.
- Arias González, M.D.C., Lina Manjarrez, P., Márquez Linares, M.A. 2019. Descripción de la apropiación del paisaje por parte del visitante de Cancún (México). *Estudios y perspectivas en turismo* 28(2), 526-550.
- Atauri, J.A., Bravo, M.A., Ruiz, A. 2000. Visitors' landscape preferences as a tool for management of recreational use in natural areas: A case study in Sierra de Guadarrama (Madrid, Spain). *Landscape Research* 25(1), 49-62.
- Barrasa, S. 2013a. Valoración de la calidad estética de los paisajes de La Habana (Cuba) con métodos de participación social. *Estudios Geográficos LXXIV*, 274, 45-66.
- Barrasa, S. 2013b. Evaluación y cartografía de paisajes visuales en planificación. En: Sánchez, M.T., Bocco, G., Casado, J.M. (coord.), *La Política de Ordenamiento Territorial en México*, pp. 221-241. UNAM, CIGA, SEMARNAT, INECC. México.
- Barrasa, S. 2017. Metodología para la valoración y la gestión del paisaje: el test de pares de fotos". En: Checa, M., Sunyer P. (coord.), *El paisaje: reflexiones y métodos de análisis*, pp. 117-21. Ediciones del Lirio S.A. de C.V. y Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México, México.
- Bolós, M. 1992. *Manual de ciencia del paisaje: teoría, métodos y aplicaciones*. Masson, Barcelona, España.
- Cancer, L. 1994. Aproximación crítica a las teorías más representativas de la Ciencia del Paisaje. *Geographicalia* 31, 17-30.
- Checa, M., Sunyer, P. (coord.) 2017. *Paisaje: métodos de análisis y reflexiones*. UAM Iztapalapa; Editorial del Lirio. Ciudad de México, México.
- CONANP 2007. *Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel*, Quintana Roo, México. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/274385575_Estudio_Previo_Justificativo_para_el_establecimiento_del_Area_de_Proteccion_de_Flora_y_Fauna_Isla_de_Cozumel_Quintana_Roo_Mexico.
- Consejo de Europa 2000. *Convenio Europeo del Paisaje*. Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/ desarrollo-rural/planes-y-estrategias/desarrollo-territorial/090471228005d489_tcm30-421583.pdf
- Correa Ayram, C.A., Mendoza, M.E., López Granados, E. 2014. Análisis del cambio en la conectividad estructural del paisaje (1975-2008) de la cuenca del lago Cuitzeo, Michoacán, México. *Revista de Geografía Norte Grande* (59), 7-23.
- Daniel, T.C., Vining, J. 1983. Methodological issues in the assessment of landscape quality. En: Altman, I., Wohlwill, J.F. (eds.) *Behavior and the natural environment*, pp. 39-84. Plenum Press, Nueva York, NY, Estados Unidos.
- De la Fuente de Val, G., Atauri, J., De Lucio, J. y Mühlhauser, H. 2004. Influencia de la heterogeneidad del paisaje en la calidad escénica: el caso precordillerano andino de la cuenca de Santiago. *Revista de Geografía Norte Grande* (32), 87-105.
- De Lucio Fernández, J.V. 2002. Paisaje y ecología del paisaje. En: Montes, C., Levassoir, C., Cuenca, A., Casado, S. (eds.) *Figura con Paisajes. Homenaje a Fernando González Bernáldez*. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid, España.
- De Lucio, J.V., Múgica, M. 1994. Landscape preferences and behavior of visitors to Spanish National Parks. *Landscape and Urban Planning* 29: 145-160.
- Dramstad, W.E, Sundli, M., Fjellstad, W.J., Fry, G.L.A. 2006. Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and Urban Planning* 78, 465-474.
- Franch-Pardo, I., Cancer-Pomar, L. 2017. El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* 2017(93), 42-60.
- Franch-Pardo, I., Napolitano, B.M., Bocco, G., Barrasa, S., Cancer-Pomar, L. 2017. The role of geographical landscape studies for sustainable territorial planning. *Sustainability* 9(11), 2123.
- Franch-Pardo, I., Urquijo, P., Napolitano, B.M. 2020. Paisaje en México: bases conceptuales y aplicaciones. Una exploración bibliográfica, 2010-2019. En: Urquijo, P.S., Boni, A. (coords.), *Huellas en el paisaje. Geografía, historia y ambiente en las Américas*, pp. 39-61. UNAM, México.

- Fry, G., Tveit, M.S., Ode, Å., Velarde, M.D. 2009. The ecology of visual landscapes: Exploring the conceptual common ground of visual and ecological landscape indicators. *Ecological Indicators* 9(5), 933-947.
- FUNGOBE 2022. *El legado ético y científico de Fernando González Bernáldez*. Recurso en línea. [Consultado el 13 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://fungobe.org/legado/>
- García-Sánchez, L., Miquel, C.C., Mora-Chaparro, J.C., García-Alonso, E., Gutiérrez-López, D.M., Cruz-Pérez, M.Á., Salgado-Martínez, E. 2022. Percepción social de los paisajes del Geoparque Mundial de la UNESCO «Comarca Minera», Hidalgo (México). *Cuadernos Geográficos* 61(2), 269-290.
- Gibson, J.J. 1979. *The ecological approach to visual perception*. H. Mifflin Co., Boston, Estados Unidos.
- Gómez Pech, E.H., Barrasa García, S., García de Fuentes, A. 2018. Paisaje litoral de la Laguna de Bacalar (Quintana Roo, México): ocupación del suelo y producción del imaginario por el turismo. *Investigaciones geográficas* (95), 1-18.
- Gómez Zotano, J., Riesco Chueca, P. (Coord.) 2010. *Marco conceptual y metodológico para los paisajes españoles: aplicación a tres escalas*. Centro de Estudios Paisaje y Territorio, Consejería de Obras Públicas y Vivienda, Junta de Andalucía. Sevilla, España.
- González Bernáldez, F. 1981. *Ecología y paisaje*. Blume Ediciones. Barcelona, España
- González Bernáldez, F. 1985. *Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno*. Ed. Tecnos. Madrid, España.
- Granados-Espíndola, J., Gutiérrez-Cedillo, J. G., Espinosa-Rodríguez, L. M. 2022. Calidad visual del paisaje y servicios ecosistémicos en áreas verdes urbanas. Una visión sistémica. *Quivera Revista de Estudios Territoriales* 24(2), 111-131.
- Hagerhall, C.M. 2001. Consensus in landscape preference judgements. *Journal of Environmental Psychology* 21(1), 83-92.
- Íñiguez-Ayón, Y. P., Íñiguez-Sepúlveda, C.D., Ayala-Rodríguez, L. 2020. El paisaje fluvial en ciudades medias. Percepción y disponibilidad de pagar para su conservación. *Boletín Científico Sapiens Research* 10(1), 63-75.
- Larrazábal, A., Gópar-Merino, L.F., Vieyra, A. 2014. Expansión urbana y fragmentación de la cubierta del suelo en el periurbano de Morelia. En: Vieyra, A., Larrazábal, A. (coords.), *Urbanización, sociedad y ambiente*, pp. 89-120. UNAM, SEMARNAT, INECC, México.
- Linehan, J.R., Gross, M. 1998. Back to the future, back to basics: the social ecology of landscapes and the future of landscape planning. *Landscape and Urban Planning* (42), 2-4: 207-223.
- López Contreras, C., Collantes Chávez-Costa, A.L., Barrasa García, S., Palafox Muñoz, A., Rodríguez, E.A., Pavón, R.S. 2021. Valoración del paisaje de la Reserva de la Biosfera Isla de Cozumel por la población local y visitantes. *El Periplo Sustentable: revista de turismo, desarrollo y competitividad* (41), 7-34.
- López-Santiago, C. 1994. *Lo universal y lo cultural en la estética del paisaje. Experimento de percepción del paisaje*. Tesis de doctorado. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- López-Santiago, C., Oteros-Rozas, E., Martín-López, B., Plieninger, T., González-Martín, E., González, J.A. 2014. Using visual stimuli to explore the social perceptions of ecosystem services in cultural landscapes: the case of transhumance in Mediterranean Spain. *Ecology and Society* 19(2), 27.
- Mazzoni, E. 2014. Unidades de paisaje como base para la organización y gestión territorial. *Estudios socioterritoriales* 16, 0-0.
- Montes, C., Casado, S. 2022. El legado de un pionero de la ecología y la conciencia ambiental. *Quercus* 436, 28-34.
- Música, M. De Lucio, J.V. 1996. The role of on-site experience on landscape preferences. A case study at Doñana National Park (Spain). *Journal of Environmental Management* 47: 229-239
- Napoleitano, B. M., Paneque-Gálvez, J., Méndez-Lemus, Y., y Vieyra, A. 2019. Geographic rift in the urban periphery, and its concrete manifestations in Morelia, Mexico. *Journal of Latin American Geography* 18(1), 38-64.
- Osgood, C.E. 1971. *Curso superior de psicología experimental. Método y teoría*. Trillas, Ciudad de México, México.
- Parsons, R., Daniel, T.C. 2002. Good looking: in defense of scenic landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning* 60(1), 43-56.
- Priego, A., Bocco, G., Mendoza, M., Garrido, A. 2010. *Propuesta para la generación semiautomatizada de unidades de paisaje*. SEMARNAT, INE, CIGA-UNAM. México.
- Ródenas, M. Sancho-Royo, F., Bernáldez, F.G. 1975. Structure of landscape preferences, a study based on large dams viewed on their landscape setting. *Landscape Planning* 2, 159-178.
- Ruiz Barajas, C.A. 2022. Ver, cuestionar y habitar paisajes en América Latina. *Journal of Latin American Geography* 21(2), 127-152.
- Ruiz, J.P. 1994. Los humanos ante el paisaje, la construcción y destrucción cultural del paisaje. En: Benayas, J. (ed.), *Viviendo el paisaje. Guía didáctica para interpretar y actuar sobre el paisaje*, pp. 37-52. Fundación Nat-West, FIDA, Madrid, España.
- Ruiz, J.P., Benayas, J. 1993. Investigaciones sobre la percepción del entorno. *Ecosistemas* 6, 10-15.
- Ruiz, J.P., Bernáldez, F.G., Ruiz, M. 1985. La percepción del paisaje por los protagonistas de su creación y mantenimiento. *Pirineos* 125, 5-29.
- Salazar-Vallejo, S. 2002. Huracanes y biodiversidad costera tropical. *Revista de Biología Tropical* 50(2), 415-428.
- Sampieri, R.H., Collado, C.F., Lucio, P.B. 2006. *Metodología de la investigación* (quinta edición). McGraw-Hill. México D.F., México.
- Simensen, T., Halvorsen, R., Erikstad, L. 2018. Methods for landscape characterization and mapping: A systematic review. *Land use policy* 75, 557-569.
- Tuan, Y.F. 1974. *Topophilia: A Study of Environmental Perception. Attitudes and Values*. Prentice-Hall. Nueva York, Estados Unidos.
- Tudor, C. 2014. *An approach to landscape character assessment*. Natural England. Londres, Reino Unido.
- Urquijo, P.S., Bocco, G. 2011. Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010. *Journal of Latin American Geography* 37-63.
- Van Den Berg, A.E., Koole, S.L. 2006. New wilderness in the Netherlands: an investigation of visual preferences for nature development landscapes. *Landscape and Urban Planning* 78, 362-372.
- Velazquez, A., Cue-Bär, E.M., Larrazabal, A., Sosa, N., Villasenor, J.L., McCall, M., Ibarra-Manríquez, G. 2009. Building participatory landscape-based conservation alternatives: A case study of Michoacán, Mexico. *Applied Geography* 29(4), 513-526.
- Von Haaren, C. 2002. Landscape planning facing the challenge of the development of cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning* 60, 73-80.
- Yu, K. 1995. Cultural variation in landscape preference: comparisons among chinese sub-groups and western design experts. *Landscape and Urban Planning* 32, 107-126.