



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO

UNIDAD ACADÉMICA COZUMEL
DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE
MAESTRÍA EN GESTIÓN SUSTENTABLE DEL TURISMO

Atributos visuales y ecológicos para la evaluación
de las preferencias en el Paisaje Costero

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRO EN GESTIÓN SUSTENTABLE DEL
TURISMO**

PRESENTA
CRUZ LÓPEZ CONTRERAS

DIRECTOR
Alejandro Collantes Chávez-Costa

CO-DIRECTOR
Sara Barrasa García

Cozumel Quintana Roo, Abril de 2015.



Programa Educativo: Maestría en Gestión Sustentable de Turismo
Nombre de la Tesis: Atributos visuales y ecológicos para la evaluación de las preferencias en el Paisaje Costero

Nombre del Alumno: Cruz López Contreras
Matrícula: 06-08282

Tesis elaborada bajo la dirección del Dr. Alejandro Collantes Chávez-Costa y la Co-dirección de la Dra. Sara Barrasa García y la supervisión del Comité de Asesores, quienes otorgan su aprobación para que este trabajo sea presentado como requisito parcial para obtener el grado de:

Maestro en Gestión Sustentable del Turismo

Director:

Alejandro Luis Collantes Chávez- Costa

Dr.

Co-directora:

Sara Barrasa García

Dra.

Asesor(a):

Oscar Fausto Martínez

Dr.

Asesor(a):

Luis Carlos Santander Botello

Dr.

Asesor(a):

Adrián Cervantes Martínez

Dr.

AGRADECIMIENTOS

Finalmente, llego al momento anhelado el termino de una investigación que inicio con una idea y que gracias a mis directores se hizo realidad.

Agradezco a Conacyt por la beca otorgada.

Agradezco al Doctor Alejandro Collantes, por apoyarme en la difícil tarea de iniciar y concluir una tesis, por confiar en mi, por ser mi guía principal y por enseñarme infinidad de cosas que yo desconocía, también por darme la oportunidad de trabajar en sus proyectos investigación con los cuáles he aprendido haciendo. Sobre todo agradezco su paciencia infinita durante estos dos años.

A la Doctora Sara parte medular de este trabajo, que con su experiencia en el tema fue un gran apoyo para iniciar, continuar y concluir la tesis. Le Agradezco también tomarse el tiempo de venir a Cozumel para concretar esta investigación.

A mis asesores de tesis (Dr. Frausto, Dr. Santander, Dr. Cervantes) les doy las gracias por sus sugerencias y comentarios para lograr mejorar y terminar la tesis.

A mis profesores de la Maestría (Dr. Damián, Dr. Alvarado, Dr. Frausto Dr. Collantes, Dr. Mejía, Mtra. Moo, Mtra. Anaya, Mtro. González) les agradezco sus enseñanzas, tengan por seguro que de cada uno me llevo una parte de su esencia.

A mis hijos (Kissell y Joshua) agradezco su amor, sus sonrisas, sobre todo su paciencia.

A mi hermana Jovita por toda la ayuda que me ha dado y por amar tanto a mis hijos.

A mis amigos (Maricarmen, Cesar, Gegthsy Leo, Alicia, Fernando) por que con ellos el recorrido fue menos difícil.

¡Lo logramos!

Con todo mi amor a mis hijos

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
CONTENIDO	III
LISTA DE TABLAS	V
LISTA DE FIGURAS	VI
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
ESTRUCTURA DE LA TESIS	6
CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO	7
1.1 El paisaje	8
1.2 La percepción del paisaje.....	11
1.3 Atributos visuales del paisaje	12
1.4 Relación entre la estética y la ecología del paisaje, y los conceptos comunes entre ambas.....	14
1.5 Preferencias del paisaje: principales estudios y hallazgos relevantes.....	19
1.6 Métodos para la evaluación del paisaje	23
CAPÍTULO II. MÉTODO	26
2.1 Área de estudio	26
2.2. Selección de los campos comunes conceptuales e indicadores para el estudio.....	29
2.3 Evaluación visual del paisaje.....	32
2.3.1 Definición de la unidad y sub unidades del paisaje, y su evaluación ecológica.	32
2.3.2 Evaluación de las preferencias del paisaje.....	34
2.3.3 Elaboración del <i>test</i> de pares	35
2.3.4 Diseño experimental.....	36
2.3.5 Valoración de las preferencias	37

2.3.6 Elaboración del <i>test</i> con Escala de Likert.....	38
2.4 Hipótesis.....	38
2.5 Análisis estadísticos.....	39
CAPÍTULO III. RESULTADOS	41
3.1 Caracterización de las sub unidades del paisaje.....	41
3.2 Análisis de las preferencias del paisaje costero arenoso de Punta Sur	48
3.3 Exploración de la relación empírica entre indicadores visuales y ecológicos del paisaje.	51
3.3.1 Relación entre el valor de la Preferencia y el nivel de Naturalidad (Indicador de sucesión.....	51
3.3.2 Relación entre el valor de la Preferencia y la Complejidad (indicadores Riqueza de especies e índice de diversidad de Shannon)	52
CAPITULO IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
CONCLUSIONES	58
RECOMENDACIONES	59
FUTURAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN.....	59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXOS	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diversos enfoques en la concepción de paisaje. Se hace referencia a la concepción y a los atributos que se ponderan para cada una de éstas. Se enumeran los elementos o descriptores que se consideran en cada enfoque.	10
Tabla 2. Conceptos comunes entre la dimensión visual y ecológica relacionados con la estructura del paisaje.....	18
Tabla 3. Clasificación de los métodos para la evaluación del paisaje.....	24
Tabla 4. Conceptos comunes entre la dimensión visual y ecológica del paisaje.	29
Tabla 5. Estructura jerárquica del concepto de naturalidad.	31
Tabla 6. Estructura jerárquica del concepto de complejidad.....	30
Tabla 7. Caracterización de las subunidades del paisaje costero arenoso de Punta Sur. Se presentan las características florísticas y fisonómicas de las subunidades identificadas.	45
Tabla 8. Identificación de la etapa sucesional y de las especies presentes en las fotografías. Los números de la columna especies hacen referencia a los nombres de las especies señaladas en el anexo 4. La riqueza de especies hace referencia al número de especies conspicuas presentes en la fotografía; la diversidad hace referencia al Índice de Diversidad de <i>Shannon (H')</i>	47
Tabla 9. Comparación de las puntuaciones en la valoración de las imágenes de las etapas sucesionales.	49
Tabla 10. Comparación de las puntuaciones de la valoración de las imágenes de las etapas sucesionales.	49
Tabla 11. U de Mann-Whitney para saber si existe diferencia significativa de las preferencias de los estudiantes de Otras Licenciaturas y los de la LMRN.	51
Tabla 12. Relación entre la etapa sucesional y las preferencias de los estudiantes	52
Tabla 13. Correlación de Spearman para la variable de preferencia y riqueza	53
Tabla 14. Correlación de Spearman para la variable de preferencia y del índice de Diversidad de Shannon.	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura Jerárquica para el desarrollo de los indicadores.....	19
Figura 2. Parque Natural Punta Sur.	26
Figura 3. Área de estudio.	28
Figura 4. Proceso de valoración de las unidades del Paisaje.....	32
Figura 5. Fotografía representativa de la subunidad 1	41
Figura 6. Fotografía representativa de la subunidad 2.	42
Figura 7. Fotografía representativa de la subunidad 3.	43
Figura 8. Fotografía representativa de la subunidad 4.	44
Figura 9. Valor de las preferencias mostradas por los estudiantes de todas las licenciaturas, hacia las cuatro subunidades del paisaje costero. Los valores de preferencia fueron calculados a partir del <i>test</i> de pares.....	48
Figura 10. Comparación de las preferencias del paisaje de los alumnos de Otras Licenciaturas y los de la LMRN.....	50

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo de los métodos de evaluación visual del paisaje tiene su origen en los años setenta. A partir de entonces la falta de consenso en la definición de los dos enfoques tradicionales (objetivo y subjetivo) para su abordaje ha dado origen a la carencia de una base teórica sólida para su análisis sistemático (Arthur, 1977; Fry *et al.*, 2009). Como consecuencia, se han desarrollado diversos métodos (**véase Tabla 3**) e indicadores para su evaluación (Arenaza, 1997; Nogué, 1992; Fry *et al.*, 2009). Comúnmente la crítica al estudio de la estética del paisaje se ha centrado en la falta de estandarización en la metodología, así como en la subjetividad con la que se abordado su evaluación (Dramstad, 2006; Daniel, 2001).

En la búsqueda de un método estándar de evaluación y con resultados replicables, Dramstad (2006) propone el uso de indicadores generalizables que evalúen la calidad estética de diferentes paisajes como una medida que permita la sistematización de su evaluación y análisis visual. Por su parte Skrivanova y Kalivoda (2010) proponen que, a pesar de la variedad de métodos, estos se pueden abordar solo desde dos enfoques, el subjetivo y el objetivo; el primero orientado a la percepción que las personas poseen acerca de la belleza estética del paisaje; y el segundo enfocado a los atributos inherentes del paisaje (variables ecológicas). Adicionalmente, en la literatura se puede encontrar la combinación de ambos enfoques (método mixto) y que, si bien no representa un nuevo enfoque, sí representa una sistematización que busca reducir la subjetividad propia del proceso de evaluación estética, haciéndolo así replicable (dos Santos, 2011).

Además, de los 3 enfoques anteriormente mencionados, en la actualidad existe una nueva línea de investigación que aborda la evaluación del paisaje de forma

holística, refiriéndose con ello al estudio de paisaje desde el punto de vista de las múltiples interacciones que lo caracterizan, considerándolo un sistema completo y no la suma de sus partes en el cual se describe el paisaje visual en términos de variables ecológicas, por lo que se vincula fuertemente a la ecología con la estética (Fry *et al.*, 2009). Existen tres motivos básicos que motivan la necesidad de entender la relación que existe entre la estética y la ecología, y por ende, optar por este tipo de evaluación. El primero es el resultado de la experiencia de apreciar el paisaje, y es producto de la percepción del ambiente, que a su vez está influida por las emociones ante los estímulos del medio. El segundo motivo es porque las experiencias estéticas, como las experimentadas en las actividades recreativas, pueden también modificar los paisajes. El tercero, pero no el menos importante, porque la percepción del valor estético puede verse influenciado por la calidad ecológica de los paisajes (Gobster *et al.*, 2007). De aquí, la necesidad de usar métodos que evalúen la relación entre la calidad visual (percepción) con los indicadores ecológicos adecuados (Rosley, 2011), y el desarrollo de un marco conceptual común que permita hacerlo (Fry *et al.*, 2009).

Para el análisis del paisaje, Fry *et al.* (2009) parten de la idea de que los indicadores visuales del paisaje pueden también proporcionar información ecológica. Por este motivo proponen conceptualmente la existencia de indicadores comunes a ambos ámbitos. Estos autores señalan que la correspondencia entre conceptos proporciona claridad sobre el campo en común que poseen la estética y la ecología del paisaje, y esto contribuye a: 1) desarrollar nuevos indicadores estético-ecológicos que pueden ser útiles para evaluar ambos aspectos del paisaje desde la percepción; y 2) elaborar nuevos métodos que puedan predecir el efecto sobre el valor estético de los paisajes, resultado de su uso directo o indirecto, esto en apoyo a su gestión y planificación.

En la literatura, diversos investigadores han contribuido para proporcionar una base conceptual sólida para la evaluación estética del paisaje, relacionando conceptos comunes entre ésta y la ecología del paisaje (de Val *et al.*, 2004; de Val

et al., 2006; Dramstad *et al.*, 2006; Tveit, 2009; Fry *et al.*, 2009; Sevenant y Antrop, 2009; Frank *et a.*, 2013; Ode y Tveit, 2013). Lo que se busca con los trabajos es probar los conceptos y sus indicadores en diferentes contextos, y en diferentes tipos de paisaje, para saber si la preferencia depende de las características del paisaje y cuáles de éstas tienen mayor capacidad de predecir la preferencia. Por lo anterior, para contribuir con evidencia que apoye con los avances teórico-conceptuales a este respecto, consideramos necesario formular y responder la siguiente pregunta:

¿Existe evidencia empírica que apoye la relación teórica establecida entre las preferencias del paisaje costero y los conceptos estético-ecológico de naturalidad y complejidad?

JUSTIFICACIÓN

El turismo que se desarrolla en contacto directo con la naturaleza es una actividad que ha ido acrecentando su práctica desde los años 90 (Ceballos, 1996; Buckley, 2003). Este tipo de turismo tiene diferentes expresiones, siendo la contemplación de la naturaleza una de estas variedades. La belleza escénica de los paisajes que caracterizan a la mayoría de las áreas naturales protegidas representa uno de los principales insumos para esta variedad (Eagles *et al.*, 2002). Por tal motivo los paisajes que ofrecen las áreas naturales protegidas en todo el mundo se han convertido en uno de sus principales atractivos (Pedersen, 2005), razón por la que la visita a éstas áreas también se ha incrementado significativamente (Bell *et al.*, 2007).

La calidad visual del paisaje retomó importancia desde la perspectiva de su conservación, gestión y planificación durante el Convenio Europeo del Paisaje (Fry *et al.*, 2009, Rosley *et al.*, 2011). En él, se promueve un enfoque integral teniendo en cuenta su importancia visual, sociocultural y ecológica, asumiendo que el

paisaje es un elemento clave en la calidad de vida de las sociedades y en todas las áreas, y que es un recurso que contribuye a la generación de actividades económicas como el turismo, las cuales muchas veces aceleran su transformación. Por tal motivo se concluyó que es necesaria su protección, gestión y ordenación (Convenio Europeo del Paisaje, 2000).

En América Latina existe la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje (LALI por sus siglas en inglés), la cual tiene como principal objetivo: “promover el reconocimiento, la valoración, la protección, la gestión y planificación sostenible del paisaje latinoamericano, mediante la adopción de convenios (leyes-acuerdos-decretos-ordenanzas) que reconozcan la diversidad y los valores locales, nacionales y regionales, tanto tangibles como intangibles del paisaje, así como los principios y procesos pertinentes para salvaguardarlo” (LALI, 2011). México forma parte de la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje y, como parte de sus compromisos, realizó su Carta del Paisaje en la que reconoce la importancia del paisaje natural y cultural para la sociedad y para su calidad de vida debido a la experiencia estética que produce la contemplación de los éstos. Dentro de los valores del paisaje, clasifica cinco grupos, siendo uno de ellos el valor estético-ético del paisaje el cual mediante la percepción de éste produce en el observador un sentido de armonía y paz (Carta Mexicana del Paisaje, 2012).

El aspecto estético y ecológico del paisaje también fue tomando cada vez más interés a partir del año 2000 (De la Fuente de Val *et al.*, 2004; Gobster *et al.*, 2007; Convenio Europeo del Paisaje, 2010; Rosley *et al.*, 2011; Iniciativa Latinoamericana del Paisaje, 2011). Desde la parte estética – visual, la ecología del paisaje se interesa en la forma en que se organizan los usos y la cobertura del suelo. Estos elementos del paisaje al ser observados influyen directamente en las percepciones que cada persona tiene del paisaje (De la Fuente de Val *et al.*, 2004). Al considerar al paisaje como un elemento más del medio físico, y al ser visualmente un atractivo turístico y un factor primordial del medio ambiente, surge la necesidad de realizar múltiples estudios para el monitoreo de su estado, para valorarlo como recurso con el fin conservar y proteger las áreas naturales, y a una

mayor escala, para la planificación de los usos del territorio (Bernáldez, 1985; Arenaza, 1997).

El paisaje es un recurso natural frágil que se deteriora y se transforma rápidamente por la acción del hombre, por tal motivo es difícil de renovar. Dada estas características es importante considerarlo al momento de desarrollar proyectos turísticos (Muñoz, 2004). Por tal motivo, la evaluación del paisaje debe ser incluida en cualquier proyecto dentro de la Evaluación del Impacto Ambiental (Rosley *et al.*, 2011).

El turismo es un actividad que ejecutada responsablemente debería tener el menor impacto posible en los recursos naturales, sin embargo generalmente esta actividad no es planeada, lo que ha llegado a ser un acelerador de cambios sobre áreas naturales, lo que da como resultado la transformación del paisaje (Nogué, 1992; Aledo, 2008). Por lo anterior, existe una creciente preocupación acerca del uso inadecuado de los recursos naturales como el paisaje, por lo que una gestión adecuada, una detección oportuna y una evaluación concreta es imprescindible con miras a lograr un desarrollo sustentable (Muñoz, 2004).

Los espacios naturales son los espacios que la sociedad utiliza para la recreación y sus paisajes poseen la característica para poder ser valorados con el simple hecho de mirarlos, ahí radica la importancia del servicio ambiental proveído por los espacios protegidos, contemplación y recreación, ya que el paisaje será lo primero que observen los visitantes, por ello es fundamental su estudio como recurso para los programas de uso público y para su adecuada gestión (Viejo y Escribano, s/a). Hacer una gestión adecuada del turismo en las áreas naturales protegidas es un tema que se ha tornado relevante en las categorías que permiten estas actividades, debido a que son lugares en donde se busca proteger y conservar la biodiversidad y la belleza escénica de los paisajes (Dudley, 2008). En este sentido, y dada esta necesidad de su gestión, Hocking (2000) propone como herramienta de monitoreo el establecimiento de indicadores de cambio en las

características estéticas de los paisajes. Por tal motivo, el presente estudio propone evaluar la relación empírica entre indicadores ecológicos y la preferencia del paisaje.

OBJETIVO GENERAL

Probar empíricamente la relación establecida entre indicadores visuales y ecológicos del paisaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar las preferencias del paisaje costero del Parque Natural Punta Sur.
2. Determinar cómo se relacionan empíricamente los indicadores visuales y ecológicos.

ESTRUCTURA DE LA TESIS

Este trabajo consta de tres capítulos y un apartado final con las conclusiones y aportaciones del proyecto de investigación.

En el capítulo I se integra el marco teórico y contextual, los cuales abordan el estado del arte relativo al tema que nos ocupa, como el paisaje; la percepción del paisaje; la estética del paisaje; atributos visuales del paisaje; relación entre la estética y la ecología del paisaje; conceptos comunes entre la estética y la ecología; preferencias del paisaje (principales estudios y hallazgos); y métodos para la evaluación del paisaje.

El capítulo II detalla las particularidades del método utilizado en esta investigación; describe las características del *test* de pares y el *test* aplicado con la escala de Likert, y la manera en que se diseñó y aplicó en este estudio; describe y explica también de manera detallada el objeto de éste estudio, así como la fundamentación del muestreo aplicado.

En el capítulo III se presenta el análisis y la discusión de los resultados, apoyados en los estadísticos que obtenidos y generados a con el uso de bases de datos, hojas de cálculo y los paquetes estadísticos utilizados. Por último se presentan las conclusiones, recomendaciones, futuras líneas de investigación.

CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO

La actividad turística se ha convertido en la opción económica de más rápido crecimiento en el mundo. Para los países en desarrollo ha sido la alternativa para la generación de empleos y divisas (Marín, 2012). Se ha expandido y diversificado por todo el mundo, haciendo de ésta un factor principal para el progreso socioeconómico. Los turistas se han ido incrementando exponencialmente década con década de 25 millones de turistas internacionales en 1950 paso a 1,087 millones en el año 2013. Actualmente el turismo aporta un PIB de 9% por efecto directo, indirecto e inducido, y genera uno de cada once empleos (OMT, 2014).

México no es la excepción. De América del Norte, en 2013 México ocupó el segundo lugar de llegadas internacionales de turistas con 23.734 millones (OMT,2014). Esto representa 9% del Producto Interno Bruto (PIB), constituyendo una fuente de ingresos importante para el país. Parte de este éxito se debe a la construcción de Centros Integralmente Planeados (CIP) en los años 60's, con lo que se inicia el auge del turismo en el país. Quintana Roo fue uno de los estados donde se establecieron dos de estos, Cancún y Riviera Maya, mismos que no solo son dos de los mas grandes CIP, sino también dos de los más exitosos (Marín, 2012).

Pese a los múltiples beneficios que brinda el turismo, estos impactos no siempre son positivos, causando cambios negativos de índole social, cultural y/o ambiental (Córdoba y García, 2003). En este sentido, la gestión y el manejo del turismo se han vuelto un tema relevante, ya que un turismo bien planeado es generador de riqueza, mientras que su práctica sin planeación lo convierten en degradador del ambiente (CONANP, 2006).

México es un país que posee numerosos atractivos culturales y naturales. Se encuentra posicionado en el sexto lugar de países por el número de Patrimonios de la humanidad que posee (27 culturales, 4 naturales y 7 inmateriales), además de tener 174 áreas naturales protegidas. Muchas de éstas áreas destacan por su gran belleza visual, por lo que el paisaje que podemos observar puede y debe ser considerado como un recurso a gestionar para el turismo.

1.1 El paisaje

El significado de paisaje ha variado a través del tiempo dependiendo de la perspectiva con la que se aborde. De acuerdo con Bello (2001), desde la parte científica, el concepto ha sido usado por ciencias como la Geografía y la Ecología, aunque también está la versión no científica, que hace referencia al significado que el paisaje tiene para las diferentes culturas. A principios del siglo XV, a través de la pintura, se le dio valor al paisaje aunque aún no era definido conceptualmente. Fue hasta finales del mismo siglo que aparecen algunos conceptos de éste. “Landschap” fue la primera palabra que se encontró y es de origen neerlandés “Landschaft” fue el término usado en Alemania y Landscape surgió con los anglosajones; todas estas palabras hacían referencia a la configuración del territorio. Por otro lado, en lengua italiana apareció el término “paesaggio”, en castellano “paisaje” y en Francés “Paysage”, que hacen referencia

a un conjunto elementos que se observan en un solo momento (Bello, 2001). Después de que estos términos fueron acuñados comienza a plantearse que el paisaje es un conjunto de elementos interrelacionados, y con ello inicia la etapa moderna del estudio paisaje en la que se empieza a abordar de manera científica (*ibídem*).

Son diversas las definiciones que existen del paisaje, estas dependen de la disciplina desde la cual se aborde. En su forma más común el paisaje se define como el área visual que observa un individuo, la cual está dotada de elementos naturales (Muñoz *et al.*, 2006); Bernáldez (1981) lo define como “la percepción multisensorial de un sistema de relaciones ecológicas”; Nogué (1992) como “aspecto visible y perceptible del espacio”; mientras que el Convenio Europeo de Paisaje lo define como “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” (Convenio Europeo del Paisaje, 2000).

González Bernáldez agrupa en dos conjuntos las múltiples acepciones del paisaje: 1) la que corresponde al paisaje geográfico, que es un conjunto de elementos de un territorio que están interrelacionados (Boullón, 2006); y 2) el paisaje como imagen de un territorio, ya sea en pintura, fotografía o como escena percibida por el observador; la primera definición es vista desde una perspectiva científica (Boullón, 2006), y la segunda, que es planteada González Bernáldez, tiene un enfoque estético.

Por otro lado, el estudio del paisaje desde la dimensión interpretativa (Obregón, 2000) se puede separar en dos concepciones, el *paisaje* y el *paisaje total* (Ruiz *et al.*, 2006). El primero se entiende como un conjunto de elementos perceptivos y de poder evocativo; dentro de este se encuentra el paisaje perceptivo que incluye al paisaje visual y el evocativo que está vinculado al paisaje simbólico (Ruiz *et al.*, 2006). El segundo se refiere a un conjunto de relaciones ecológicas que se pueden separar en dos: el fenosistema, que es la parte del paisaje que se puede ver fácilmente como la vegetación y las rocas; y el criptosistema, que es la parte

que no se puede apreciar a simple vista como los procesos físicos y químicos (Cancer, 1994).

En este contexto, los estudios del paisaje se pueden hacer en dos etapas: la fenosistémica que abarca lo que se puede ver, es decir la parte manifiesta del sistema ecológico, y la criptosistémica que explica la realidad de lo que no se puede ver, ya que no aparece de forma inmediata sino que es necesario investigar con métodos más sofisticados (Bernáldez, 1981). Existen diversos enfoques en la concepción del paisaje, Ruiz *et al* (2006) los separa en el enfoque perceptual, visual y simbólico, compuesto cada uno por diferentes atributos y descriptores (**Tabla 1**).

Tabla 1. Diversos enfoques en la concepción de paisaje. Se hace referencia a la concepción y a los atributos que se ponderan para cada una de éstas. Se enumeran los elementos o descriptores que se consideran en cada enfoque.

PAISAJE	ATRIBUTO	DESCRIPTOR
Perceptual	Asociación con respuestas sensoriales	<ul style="list-style-type: none"> • Vistas • Sonidos • Olores • Sabores
Visual	Atributos físicos	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Formas del terreno • Vegetación • Nieve • Modificaciones antrópicas
	Atributos estéticos	<ul style="list-style-type: none"> • Formas • Colores • Texturas
	Atributos Psicológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad • Expresión
Simbólico	Asociado con eventos culturales	<ul style="list-style-type: none"> • Sucesos culturales
	Asociado al arte	<ul style="list-style-type: none"> • Literatura • Pintura
	Asociaciones personales	<ul style="list-style-type: none"> • Recuerdos

Fuente: Ruiz *et al.*, (2006).

Para este estudio el paisaje se abarca desde el enfoque visual (atributos estéticos) ya que el sentido de la vista es el sentido más importante al momento de observar una escena (Ruiz *et al.*, 2006), y hace referencia a lo que el observador ve en un solo momento con el cual se identifica; y la parte ecológica, que considera los elementos naturales que componen el paisaje (atributos físicos).

1.2 La percepción del paisaje

La percepción “es el proceso por el cual el organismo humano se informa de los objetos y cambios que se manifiestan a su alrededor” (Escribano et al., 1987:11 citado en Másmela, 2010). La percepción está compuesta por tres fases; la primera es la experiencia sensorial, y se refiere a la manera en que nuestros sentidos captan el entorno; la segunda, es la cognición que son los procesos que se dan para estructurar la información que reciben nuestros sentidos y la tercera es la evaluación, valoración o preferencia que se hace con relación a lo aprehendido y estructurado en la fase de cognición (Nogué, 1992). En esta tercera fase, durante la percepción visual del paisaje, intervienen dos factores, la belleza escénica (Cancer, 1994), y la utilidad del paisaje para el hombre, que puede a su vez ser utilitaria o indiferente. Por ello el juicio que se obtiene acerca de lo que se percibe puede ser diferente para un turista, un campesino u otro actor, porque cada uno lo ve de acuerdo a su interés; en el caso que nos ocupa, el visitante observa cualidades estéticas, porque en ese sentido es su interés (Boullón, 2011).

Alrededor de la tercera fase de percepción, existen teorías que intentan explicar las preferencias del paisaje; dentro estas se encuentran las teorías culturales y las evolutivas. Las primeras explican las preferencias con base en la influencia de la cultura y de las experiencias personales (Fry *et al.*, 2009). Las segundas tratan de explicar las preferencias visuales en torno al instinto de supervivencia como especie, en este caso los seres humanos prefieren paisajes que les provean bienestar y seguridad para sobrevivir (*ibídem*). Asimismo, Bernáldez (1985)

menciona que existen tres memorias del paisaje: universal (común a todos los seres humanos y relacionados con la supervivencia de la especie); la cultural (de cada grupo social, con matices propios de cada cultura) y la individual (en función de las experiencias personales del individuo).

En este contexto, aunque la percepción y las preferencias dependen de diferentes aspectos del individuo, existe consenso en que hay paisajes que son preferidos de acuerdo a la teoría evolutiva, aun cuando los individuos sean de diferentes culturas y personalidades (Fry *et al.*, 2009).

1.3 Atributos visuales del paisaje

Básicamente, el paisaje se compone de dos tipos de atributos, los perceptuales y los físicos. Ambos tipos de atributos forman la escena, pero cada observador puede percibir diferentes aspectos de la misma y valorarlo de manera diferente. Cuando se trata de evaluar el paisaje visual se hace mediante lo que percibe el observador, quedando limitado solo a lo que puede ver. Los atributos perceptuales corresponden a expresiones que hacen referencia a lo que es bello o feo, atractivo o desagradable, interesante o aburrido, seguro o inseguro, o a sentimientos de aprecio o rechazo (Macías, 2006). Los atributos físicos son los formados por elementos naturales como el clima, las rocas, la hidrografía, los suelos, la flora y la fauna (Macías, 2006). Dentro de éstos también se encuentran características estéticas como lo son colores, texturas, formas, tamaños y proporciones (Ruiz *et al.*, 2006 y Macías, 2006), mismas que pueden ser usadas para su análisis y diferenciación. Éstas características se describen enseguida:

Color

“Es la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda que permite al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serian idénticos“ (Ruiz *et al.*, 2006). Esta característica es la principal propiedad visual de una

superficie. El color lo define el tinte que puede ser cálido o frío. Los colores cálidos tienden a disminuir la naturalidad de un paisaje y los colores fríos por el contrario reflejan la naturalidad de la escena, usualmente el verde es relacionado con la vegetación y el azul con agua (Barrasa, 2011 y Ruiz *et al.*, 2006). La valoración en los diferentes paisajes está más determinada por el significado que el observador le da a la escena que percibe que al color que pudiera tener (Barrasa, 2011).

Forma

“El volumen o figura de uno o varios objetos que aparecen unificados visualmente” (Barrasa, 2007). Las formas pueden ser geométricas, complejas y se orientan respecto a los planos principales del paisaje (Ruiz *et al.*, 2006).

Línea

“Es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales (color, forma o textura) o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional” (Ruiz *et al.*, 2006 y Barrasa, 2007). Las líneas pueden hacer que el observador enfoque su vista a hacia uno o varios objetos en particular, creando puntos focales (Ruiz *et al.*, 2006).

Textura

“Es la manifestación visual de la relación entre la luz y sombra, motivada por las variaciones existentes en la superficie del objeto” (Ruiz *et al.*, 2006).

La textura de grano grueso y con elevado contraste interno tiende a dominar la escena sobre las que tiene un grano fino y de poco contraste (Ruiz *et al.*, 2006).

La textura puede caracterizarse por su densidad, la cual hace referencia al espaciamiento de las variaciones superficiales; el grano que tiene que ver con el tamaño de las irregularidades superficiales; la regularidad, que es el grado de ordenación y homogeneidad en la distribución espacial de las irregularidades superficiales, y el contraste interno que es la diversidad de colorido y luminosidad dentro de la superficie (Ruiz *et al.*, 2006).

Dimensión o escala

Es el tamaño o la extensión de un elemento que compone al paisaje. Puede ser considerado en sentido absoluto o relativo. A partir del punto de vista visual es más importante el sentido relativo, porque en éste se toma en cuenta la proporción de superficie que ocupa un elemento dentro del campo de visión o por el contraste del tamaño con respecto a otros elementos del paisaje (Ruiz *et al.*, 2006).

Configuración espacial

“Es la composición espacial de los elementos del paisaje que integran la escena” (Barrasa, 2007). “Engloba un conjunto de cualidades del paisaje determinadas por la organización tridimensional de los objetos y los espacios libres o vacíos de la escena” (Ruiz *et al.*, 2006). Esta configuración define los distintos tipos de paisaje que en general son panorámicos, cerrados, focalizados, dominados y filtrados (*ibídem*).

1.4 Relación entre la estética y la ecología del paisaje, y los conceptos

comunes entre ambas

Si bien es difícil que los seres humanos se preocupen de los fenómenos que pasan fuera de su entorno directo, son los humanos los que en gran medida afectan el medio ambiente a escalas más allá de las inmediatas, por lo que es necesario comprender su interacción con los ecosistemas a escala de paisaje. Según Gobster *et al* (2007) existe una escala a la que ellos llaman el “reino perceptible”, en la cual los seres humanos perciben los paisajes y en la cual pueden intencionalmente transformarlos y con ello afectar los procesos ecológicos. Esta escala se considera clave para realizar la conexión entre la percepción humana y los procesos ecológicos.

La percepción del paisaje involucra a los seres humanos con los ecosistemas a través de su estética; a este proceso se le conoce como experiencia estética (Gobster *et al.*, 2007). La experiencia estética es el conjunto de sensaciones que provocan o no placer en el observador al momento de observar ciertas características perceptibles del espacio (Gobster *et al.*, 2006). Los paisajes que se perciben más estéticos son más valorados y tiene mayor preferencia que los paisajes que se perciben feos, sin importar si los primeros son o no ecológicamente menos importantes que los segundos (Gobster *et al.*, 2007).

Durante el desarrollo de las actividades humanas, la experiencia estética puede contribuir a detonar cambios en el paisaje, sobre todo a través de aquellas relacionadas con el ocio. Los paisajes percibidos como feos pueden ser modificados sin importar su valor ecológico, mientras que los paisajes bellos pueden ser acondicionados para mejorar la experiencia turística, modificando a su vez la percepción aprobatoria original. Por lo anterior la estética del paisaje contribuye en buena medida a predecir los cambios en el paisaje y sus posibles impactos, y es también por este motivo por el que se establece un vínculo entre las percepciones visuales de los seres humanos y los procesos ecológicos (Gobster *et al.*, 2006).

El vínculo entre la estética del paisaje y los procesos ecológicos no solo se da al nivel de la percepción de los cambios. En un análisis de correspondencia entre los indicadores visuales e indicadores ecológicos, Fry *et al* (2009) reconocen ocho conceptos comunes y funcionales entre ambos campos (ver **Tabla 2**). Con este análisis, estos autores sostienen la identificación de una base teórica común entre ambas disciplinas, utilizando indicadores visuales y ecológicos útiles para el análisis del paisaje, puede resultar en un posible enfoque integral en la evaluación de los paisajes. En este contexto a continuación se exponen los conceptos comunes presentados por Fry *et al* (2009) para ambas aproximaciones de estudio:

Gestión

Hace referencia al aspecto visual de un lugar, es el sentido de orden y cuidado que perciben las personas cuando un espacio es gestionado (Fry *et al.*, 2009).

La coherencia

Es usada en la estética para describir la unidad de una escena y, desde la ecología, se asocia a la conectividad lo que permite reducir la fragmentación y la pérdida de hábitat. En otras palabras se dice que hay coherencia cuando no hay disturbio (Fry *et al.*, 2009).

Perturbación

Son los cambios que suceden en el paisaje por los impactos negativos. Desde la estética del paisaje se refiere a la falta de ajuste contextual y de coherencia. En la ecología del paisaje la perturbación es un suceso discreto en el tiempo que altera la estructura de los ecosistemas (Fry *et al.*, 2009).

Naturalidad

Es la proximidad de un lugar a su estado natural en el que se expresa su nivel de conservación sin influencia artificial. En la dimensión visual, es la percepción de un lugar en su estado natural. Una dimensión de naturalidad es la integridad ecológica en la cual los componentes y procesos del paisaje se han mantenido intactos (Fry *et al.*, 2009).

La escala visual

La escala es un factor central en la ecología y en la estética del paisaje. Usualmente en la ecología del paisaje la escala hace referencia al tamaño del grano o tamaño de parche, mientras que para el carácter visual se refiere a la escala percibida de una unidad (Fry *et al.*, 2009).

Complejidad

Se trata de la diversidad y riqueza de los elementos y la interposición de los patrones observados (Fry *et al.*, 2009). Para la parte visual las dos dimensiones más importantes de la complejidad son la diversidad de los elementos del paisaje y la cobertura terrestre (Tveit *et al.*, 2006).

Historicidad

“Se refiere a la riqueza expresada en las capas temporales o continuidad de cubierta vegetal versus los usos del suelo, relacionados con valores históricos y culturales identificados” (Briceño *et al.*, 2012).

Efímero

“El carácter efímero es el grado de variación estacional de un sistema. Desde lo visual se relaciona con imágenes proyectadas o reflejadas, desde la ecología, la variación periódica es esencial porque la capacidad de adaptarse a los cambios está asociada con la memoria genética de los organismos” (Briceño *et al.*, 2012).

Además de los ocho conceptos comunes a los campos visual y ecológicos anteriormente expuestos, existe un noveno, la **Imaginabilidad**, que, “como aspecto clave de las estructuras ecológicas, y refiere al sentido del lugar, íconos, identidad y singularidad. Los elementos visibles únicos y especiales interactúan con las principales estructuras ecológicas” (Briceño *et al.*, 2012).

Tabla 2. Conceptos comunes entre la dimensión visual y ecológica relacionados con la estructura del paisaje.

DIMENSION VISUAL	FONDO CONCEPTUAL COMÚN	DIMENSION ECOLOGICA
Gestión	Mantenimiento	Ecosistema gestionado
Coherencia	Análisis de cubierta vegetal y vegetación intacta	Configuración/conectividad
Perturbación	Fragmentación Abandono de coherencia	Fragmentación
Naturalidad	Intacto Vida salvaje	Naturalidad ecológica
Escala Visual	Apertura	Apertura /distancia
Complejidad	Complejidad de formas Patrones Diversidad de cubierta vegetal	Diversidad /complejidad de formas
Historicidad	Continuidad	Continuidad ecológica
Efímero	Cambios estacionales, temporales y cíclicos	Efímero /cambios estacionales
Imaginabilidad		Estructuras ecológicas claves

Fuente: elaboración propia basada en Fry *et al.*, 2009; Morella, 2011.

Para cada uno de los conceptos analizados en (Fry *et al.*, 2009) hicieron un marco jerárquico (**Figura 1**) donde muestran las dimensiones del concepto, los atributos y los indicadores que se aplican actualmente. Para el presente estudio se trabajaran los conceptos de naturalidad y complejidad.

CONCEPTO								
VISUAL			CAMPO COMÚN			ECOLÓGICO		
			DIMENSIONES					
			ATRIBUTOS DEL PAISAJE					
			INDICADORES					

Figura 1. Estructura Jerárquica para el desarrollo de los indicadores.

(Fuente: Fry *et al.*, 2009)

Ésta estructura jerárquica la realizaron Tveit *et al.*, (2006) y con base en ella Fry *et al.*, (2009) realizaron la exploración del campo común conceptual de los indicadores visuales y ecológicos. Esta estructura que se presenta es de cuatro niveles relacionados con los niveles abstractos que se desarrollan en relación a los indicadores visuales; conceptos, dimensiones, atributos del paisaje e indicadores. Los conceptos que ellos plantean tienen una clara vinculación con la teoría. Dentro de los conceptos se pueden encontrar varias dimensiones de los mismos, a su vez cada dimensión está compuesta por atributos físicos del paisaje que se pueden contar, medir y describir a través de indicadores del paisaje.

1.5 Preferencias del paisaje: principales estudios y hallazgos relevantes

Las preferencias paisajísticas se pueden definir como “*la valoración de la calidad escénica percibida del entorno visual y del paisaje, que son el resultado de un complejo sistema de factores innatos y adquiridos*” (de la Fuente de Val *et al.*, 2004). Así, el aprecio de un paisaje comparado con otro, es función del número de individuos que lo prefieren por sus características visuales, mismas que son percibidas al ser contemplado (de la Fuente de Val *et al.*, 2004).

Existe un consenso a nivel mundial entre las características de los paisajes que se prefieren, pueden haber diferencias entre personas por su edad, nivel de estudios, personalidad, nivel socioeconómico entre otros (de la Fuente de Val *et al.*, 2004). Sin embargo, independientemente del origen del observador, ya ha sido legitimada la preferencia que se tiene hacia determinadas características del paisaje, como lo son la naturalidad y la presencia de ciertos elementos como agua limpia y zonas arboladas (de la Fuente de Val *et al.*, 2004;).

Las preferencias que los individuos tienen por ciertos elementos del paisaje, pueden fundamentarse en la teoría de la adaptación efectiva al ambiente (de la Fuente de Val *et al.*, 2004). Se tiene la idea de que las preferencias paisajistas son infundadas; sin embargo *“los estudios científicos también apuntan a una fuerte determinación biológica y cultural de naturaleza adaptativa”* (de la Fuente de Val *et al.*, 2004).

Varios investigadores han realizado estudios de preferencias del paisaje tratando de buscar relaciones entre éstas y aspectos ecológicos de los paisajes. Dentro de ellos se encuentran de Val *et al* (2004) que realizaron un estudio de preferencias del paisaje precordillerano y su relación con la estructura del paisaje utilizando variables como el número de teselas, diversidad, equitatividad y dimensión fractal; y trataron de determinar la relación entre el patrón espacial del paisaje y la calidad estética visual. Lo que encontraron fue que los paisajes que se perciben con mayor diversidad y complejidad son aquellos que son más heterogéneos entre su estructura visual y espacial. Sin embargo, a los paisajes que se les otorga mayor belleza escénica son aquellos que tanto en su estructura visual como espacial, se observa cierto orden, legibilidad y coherencia.

Así mismo, Dramstad *et al* (2006) intentaron determinar si los aspectos de contenido y configuración del paisaje podrían ser utilizados como medidas de sustitución de la calidad visual del paisaje, probando si los indicadores de la estructura del paisaje (tipos de tierra, número de parches y tipo de diversidad) se

correlacionaban con las preferencias. Estos autores encontraron correlaciones positivas y significativas entre las preferencias y los indicadores espaciales (número de tipos de tierra, número de parches y tipos de diversidad). Además al dividir el conjunto de datos en los de los estudiantes y los de población local no encontraron correlación entre la puntuaciones de preferencias de la población local y la de los estudiantes. Estos últimos prefieren paisajes más diversos y heterogéneos a diferencia de la población local en la que sus puntuaciones de preferencia no se correlacionaron con la diversidad ni con la heterogeneidad.

Por su parte, Ode *et al* (2009) exploraron la relación entre la preferencia del paisaje y tres indicadores de naturalidad (nivel de sucesión, número de parches y forma de índice de bordes). Los investigadores trabajaron el nivel de sucesión mediante visualizaciones generadas por computadora en donde alteraron los valores de naturalidad del bosque entre los niveles de baja, media y alta sucesión. Lo que encontraron los investigadores fue una fuerte relación entre la preferencia y el indicador de nivel de sucesión y el número de parches de bosque y una relación débil con el índice de forma. Dentro de los datos demográficos, el sexo y alguna profesión relacionada con el paisaje mostraron contribuir más a la formación de la preferencia. Sin embargo, los resultados sugieren que los indicadores seleccionados son conductores más importantes para la formación de las preferencias que los factores demográficos.

También, Tveit (2009) realizó un estudio con dos indicadores del concepto de escala visual (porcentaje de apertura visual y tamaño de parches), con la finalidad de saber la capacidad que tenían para predecir las preferencias. En el cual encontraron que los dos indicadores pueden ser predictores de las preferencias pero para el grupo de alumnos y no para la población local. Por lo que los resultados muestran que las preferencias de los estudiantes no reflejan las preferencias de la opinión pública.

De la misma manera, Sevenant y Antrop (2009) trataron de identificar clases latentes de preferencias del paisaje con respecto a las dimensiones que influyen en la belleza del paisaje y trabajaron con algunos indicadores y conceptos dentro de ellos el de cuidado, naturalidad, disturbio, escala y complejidad que pertenecen al campo común entre la estética y la ecología. Lo que se encontró en este estudio fue que los indicadores de cuidado, naturalidad, perturbación y urbanización tuvieron relaciones más fuertes sobre la preferencia del paisaje que los indicadores de apertura, complejidad y tipicidad en los que se encontraron correlaciones bajas. Los indicadores que mostraron mayor relación indican más claramente las diferencias entre las clases latentes de preferencias, mientras que los que mostraron menor relación no tenían un fuerte efecto de distinción entre las clases latentes.

Igualmente, Frank *et al* (2013) realizaron una evaluación visual subjetiva del paisaje y otra objetiva en la cual usaron la naturalidad y la diversidad del paisaje como criterios de evaluación con el fin de detectar si los niveles de abstracción son adecuados para estudios de preferencia y para comparar los resultados del enfoque objetivo (indicadores del paisaje) y el enfoque subjetivo (evaluación visual). En este estudio se encontró que los factores personales de los participantes no influyeron en los resultados de las evaluaciones visuales de manera significativa. También hallaron que las mayores correlaciones se encontraban entre los resultados de la evaluación con indicadores del paisaje y los resultados de la evaluación visual con fotografías.

Por su parte, Ode y Tveit (2013) hicieron un estudio en el que tomaron el concepto de gestión para saber si éste está vinculado con la preferencia del paisaje. Los principales resultados encontrados en este estudio sugieren que existen diferencias en la percepción de la gestión entre las personas que trabajan con temas de paisaje y el público en general. La influencia de la gestión en la preferencia varía entre los dos grupos. Se muestra que la gestión es un factor

fuerte en la preferencia paisaje en el público en general pero no en los profesionales del paisaje.

En este contexto, se espera que el concepto de naturalidad calculado a través del indicador de nivel sucesión y el concepto de complejidad calculado a través del indicador de la riqueza de especies y diversidad muestren una relación positiva y significativa con las preferencias.

1.6 Métodos para la evaluación del paisaje

Los métodos para la evaluación del paisaje han sido clasificados de diferentes formas desde los años 70 y hasta la actualidad. Durante cada una de las décadas se hicieron nuevas clasificaciones, que si bien, varían en nombre otorgado en el fondo son formas muy similares de evaluación (**Tabla 3**).

Tabla 3. Clasificación de los métodos para la evaluación del paisaje

AÑO	AUTOR	CLASIFICACIÓN
1977	Arthur	1) Cualitativos a) <i>Modelos públicos de preferencia</i> 2) Cuantitativos b) <i>inventario descriptivos</i> c) <i>análisis económico</i>
1975	Crofts	1) Técnicas de preferencia 2) Técnicas de sustitución de componentes
1980	Briggs y Francia	1) Métodos directos a) <i>no clasificadores</i> 2) Métodos indirectos b) <i>clasificadores</i>
1982	Zube, E., Sell, J., y Taylor, J.	1) Experto 2) Psicofísico 3) Cognitivo 4) Experiencial
1983	Daniel y Vining	1) Modelos ecológicos 2) Modelos de estética formal 3) Psicofísicos 4) Fenomenológicos
1984	Ignacio <i>et al</i>	1) Métodos directos de la calidad visual del paisaje 2) Métodos indirectos de la calidad visual del paisaje 3) Métodos mixtos
1992	Nogué	1) Métodos de evaluación basados en las preferencias del público 2) Métodos de evaluación independientes de los usuarios 3) Métodos de evaluación que intentan combinar los casos anteriores
1993	Cerro	1) Estudios de consenso 2) Evaluación por componentes 3) Estudio de preferencias
1996	Wherrett	1) Objetividad a) <i>inventarios descriptivos</i> b) <i>técnicas holísticas cuantitativas</i> 2) Subjetividad c) <i>modelos de preferencia del público</i>
2010	Skrivanova y Kalivoda	1) Objetivos 2) Subjetivos

Fuente: Elaboración propia con base en Arthur, 1997; Crofts,1975; Zube, 1982 ;Nogué,1992; García y Cañas, 2002 y dos Santos, 2011.

Aunque los métodos han sido clasificados de diferentes maneras (Arthur, 1997; Crofts,1975; Zube, 1982; Nogué,1992; García y Cañas, 2002 y dos Santos, 2011), en general estos se pueden englobar en tres formas (según Ignacio *et al.*, 1984 citado en dos Santos 2011)

Los métodos directos (valoración subjetiva), son aquellos en los cuales la evaluación se realiza por la contemplación de la totalidad del paisaje, ya sea por medio de ver el paisaje directamente en el lugar o por medio de fotografías, diapositivas, videos o dibujos. Es una valoración subjetiva ya que esta basaba en el juicio de valor que hace el observador que puede ser cualquier persona de la sociedad o expertos en paisaje (Ignacio *et al.*, 1984 citado en dos Santos, 2011).

Los métodos indirectos (valoración objetiva), son todos aquellos métodos en los cuales la evaluación es realiza por expertos y se hace separando los componentes del paisaje y analizándolos por medio de juicios de valor, criterios de puntuación y clasificaciones (Ignacio *et al.*, 1984 citado en dos Santos, 2011).

Los métodos mixtos (valoración objetiva y subjetiva), se desarrollan en dos fases. Primero, la valoración del paisaje se hace de forma directa, al observar el paisaje; luego a través de un análisis estadístico de los componentes o de las categorías estéticas que forman el paisaje (Ignacio *et al.*, 1984 citado en dos Santos, 2011).

Como anteriormente se expuso, la evaluación del paisaje se realiza a través de distintos métodos, esto depende del objetivo de la investigación. Para esta investigación se uso la evaluación por preferencias que corresponde al enfoque subjetivo del paisaje.

CAPÍTULO II. MÉTODO

2.1 Área de estudio

El trabajo se desarrolló en el Parque Natural “Punta Sur”, también conocido como “Punta Celaráin”, el cual además de ser un área de protección, tiene además un uso turístico. El parque se localiza en Cozumel, Quintana Roo, México (**Figura 3**). Esta ubicado en el kilometro 27 de la zona sur de la isla de Cozumel, y tiene una extensión de más de 1000 ha. Situado en el mar Caribe, su zona costera esta bordeada por el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, por lo que tiene hermosos paisajes naturales característicos de las zonas costeras de la región, con presencia de vegetación de duna costera, matorral costero y bosques de manglar en buen estado de conservación, los cuales albergan una gran riqueza natural (**Figura 2**) (Fundación de Parques y Museos, 2013).



Figura 2. Parque Natural Punta Sur.

(Fuente: http://www.cozumelparks.com/images/assets/header_home/punta_sur.jpg. Tomada el 20 de Febrero del 2015).

El parque Punta Sur es un área natural protegida de carácter estatal, y hasta el año 2004 su categoría de protección era “Zona Sujeta a conservación ecológica y refugio estatal de flora y fauna”. Posteriormente, en el 2005, fue re-categorizado como “Parque Ecológico Estatal Laguna de Colombia”. Su ámbito de protección está comprendida dentro del decreto de la Laguna de Colombia que está en el interior de parque. Desde su creación en 1996, el parque comprendía 734.5 hectáreas; luego, como resultado de la modificación del decreto, el área de protección se incrementó a 1,130.64 hectáreas con un perímetro de 19,405.60 metros cuadrados (SEMARNAT, s/f).

“El nombre comercial del parque es “Parque Ecológico Punta Sur”. El decreto es para la protección de la zona de humedales, la selva mediana y baja; el 50% son humedales. El principal impacto que tiene la zona es el ocasionado por los eventos naturales. El Huracán Vilma y Emily fueron devastadores, y se refleja principalmente en el manglar y secciones de la duna costera; ambos quedaron muy dañados, aunado a que antes de que fuera decretado como área protegida se extraía arena y eso repercutió en la lenta recuperación de la zona lagunar y de dunas” (José Benavidez 2014, *Com. Pers.*).

En el Parque se promueven diferentes acciones a favor del ambiente natural, dentro de las cuales esta promover campañas permanentes de limpieza de playas con la participación de la comunidad, promover la conservación; la investigación y la educación ambiental orientadas hacia el cuidado de las tortugas marinas, la conservación y restauración de los manglares; impulsar la protección, investigación y educación sobre el cocodrilo *Acutus sp*; y promover la conservación y restauración de duna costera (Fundación de Parques y Museos, 2013).

“Las acciones que se realizan para el programa de dunas son aisladas, ya que no se tiene una planeación. Este programa se inicio luego de que el huracán Vilma en 2005 impactara las costas de Cozumel y dejara a su paso gran devastación en los

ecosistemas, entre ellos algunas áreas de dunas. Lo que se ha hecho es trasplantar vegetación en las dunas para afianzar la arena y que no continúe la erosión. Sin embargo no se ha tenido éxito en la recuperación de la vegetación, por ende secciones de duna no se ha podido recuperar” (Héctor González 2014, *Com. Pers.*).

En la actualidad la zona de dunas de Punta Sur presenta diferentes estadios de desarrollo: Zonas de duna con notable erosión; superficies en recuperación y recuperadas con presencia de dunas embrionarias, con vegetación herbácea; y dunas de más de cuatro metros de altura; y áreas de vegetación costera característica de los estadios avanzados de proceso de desarrollo de la duna costera (*Obs. Pers.*).

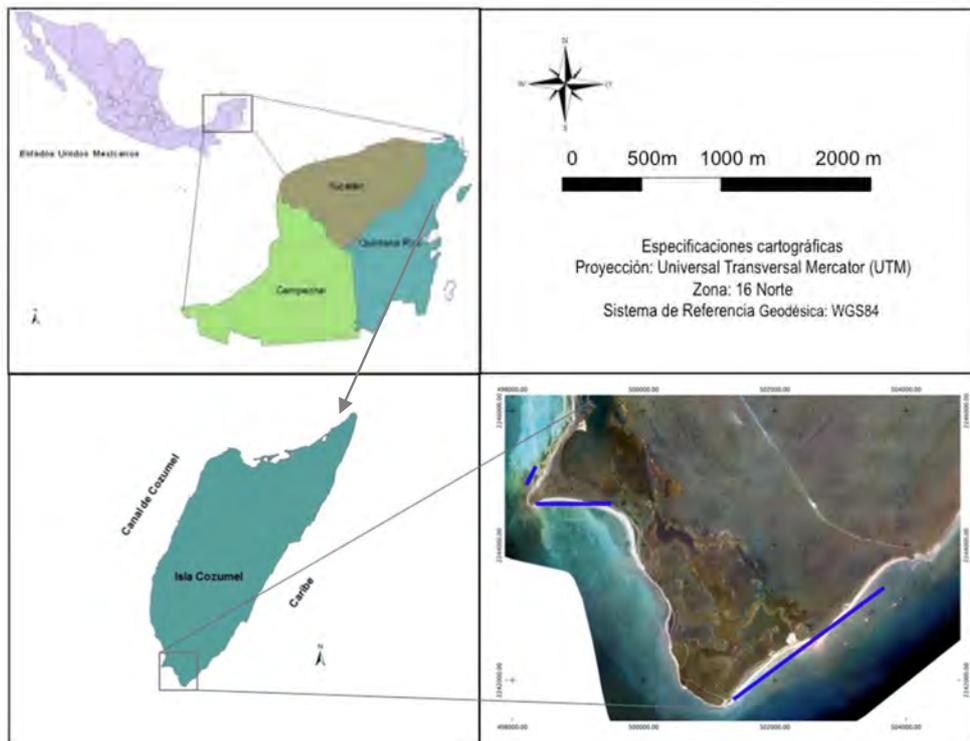


Figura 3. Área de estudio.

(Fuente: Elaboración propia)

2.2. Selección de los campos comunes conceptuales e indicadores para el estudio.

De acuerdo con la revisión bibliográfica, son 8 los conceptos comunes entre la estética del paisaje (Dimensión visual) y la ecología (Dimensión ecológica) (Fry *et al.*, 2009) (**ver tabla 4**). Dentro de éstos, el presente estudio abordó los conceptos de Naturalidad y Complejidad, ambos con una estructura jerárquica que contempla varios indicadores que, al menos teóricamente, pueden o no considerarse para la evaluación del paisaje. Para este estudio la selección de indicadores estuvo en función de los criterios de pertinencia (indicador que caracterice al sistema), oportunidad (presencia de diferentes niveles del indicador seleccionado) y relevancia (grado en el que el indicador ha sido previamente explorado en la evaluación del paisaje).

Tabla 4. Conceptos comunes entre la dimensión visual y ecológica del paisaje.

DIMENSIÓN VISUAL	DIMENSIÓN ECOLÓGICA
Gestión	Ecosistema gestionado
Coherencia	Configuración/conectividad
Disturbio	Fragmentación
Naturalidad	Naturalidad intacta
Escala Visual	Apertura /distancia
Complejidad	Diversidad /complejidad
Historicidad	Continuidad ecológica
Durabilidad (Efímero)	Efímero /cambios estacionales
Imaginabilidad	Estructuras ecológicas claves

Fuente: elaboración propia basada en Tveit *et al.*, 2006; Fry *et al.*, 2009; Morella, 2011.

En este contexto, se presenta la estructura jerárquica planteada por Fry *et al.*, (2009), en donde se presentan el conceptos que se usaron para este estudio, su dimensión, los atributos de la dimensión y los indicadores que teóricamente pueden ser evaluados de manera visual y ecológica. Los conceptos usados fueron el de naturalidad que se trabajó con el indicador de complejidad y el de sucesión que se trabajó con la diversidad ecológica medida a través del índice de Shannon (véase Tablas 5 y 6 respectivamente).

Tabla 5. Estructura jerárquica del concepto de complejidad.

COMPLEJIDAD (complexity)		
DIMENSIÓN	ATRIBUTOS DEL PAISAJE	INDICADOR
Complejidad de los patrones <i>Complexity of patterns</i>	Características lineales <i>Linear features</i>	1)Índice de uniformidad <i>Evenness Index</i>
		2)Índice de dominancia <i>Dominance Index</i>
		3)Índice de diversidad <i>Diversity Indices</i>
Complejidad de las formas <i>Complexity of shapes</i>	Forma de la tierra <i>Land form</i>	4)Diversidad de formas <i>Shape diversity</i>
		5)Índice de variación de tamaño <i>Size variation Indices</i>
	Cobertura de la tierra <i>Land cover</i>	6)Índice de heterogeneidad <i>Heterogeneity Indices</i>
7)Densidad de los bordes <i>Edge density</i>		
8)Índice de agregación <i>Aggregation Indices</i>		

Fuente : Elaboración propia desde Fry *et al.*, 2009.

Tabla 6. Estructura jerárquica del concepto de naturalidad.

NATURALIDAD (naturalness)			
DIMENSIÓN	ATRIBUTOS DEL PAISAJE	INDICADOR	
Intacto <i>Intactness</i>	Intensidad del manejo <i>Management intensity</i>	1) Falta de gestión <i>Lack of management</i>	
	Integridad estructural <i>Structural integrity</i>	2) Vegetación intacta <i>Vegetation intactness</i>	
		3) Dimensión fractal <i>Fractal dimension</i>	
	Formas de parches <i>Patch shape</i>	4) Porcentaje de áreas con agua <i>Percent area water</i>	
	Formas de bordes <i>Edge shape</i>		
	Desierto <i>Wildness</i>	Agua <i>water</i>	5) Presencia de características naturales <i>Presence of natural feature</i>
		Características naturales <i>Natural feature</i>	6) Índice de naturalidad <i>Naturalism index (succession)</i>
Vegetación/ tipo de cobertura de la tierra <i>Vegetation/ land cover type</i>			
		7) Porcentaje de áreas con cubierta de vegetación permanente <i>Percent area with permanent vegetation cover</i>	

Fuente : Elaboración propia desde Fry *et al.*, 2009.

2.3 Evaluación visual del paisaje

Para la evaluación del paisaje se procedió a la captura fotográfica de la escena a evaluar; la preparación del *test* de pares de fotos; la aplicación del *test* y su correspondiente captura; y la valoración del paisaje (**Figura 4**).

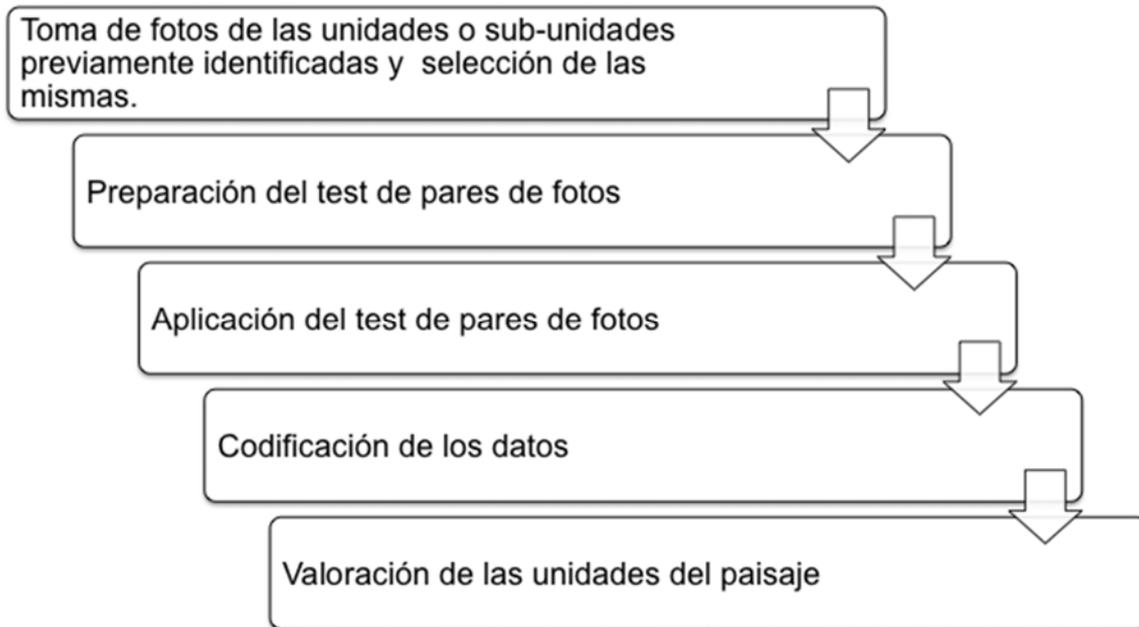


Figura 4. Proceso de valoración de las unidades del Paisaje.

(Fuente: Elaboración propia, 2013)

2.3.1 Definición de la unidad y sub unidades del paisaje, y su evaluación ecológica.

Para la definición de las unidades y subunidades se siguió el criterio de homogeneidad interna a cada una de ellas; de esta forma se obtuvieron 5 unidades de paisaje: zona costera arenosa (o zona de duna), zona costera rocosa, zona lagunar-manglar, zona de selva y zona antropizada. Una vez definida la unidad de zona de duna, ésta se subdividió visualmente sub unidades, teniendo como criterio la etapa sucesional de la vegetación (que definió el concepto de

naturalidad), y que fue determinada por juicio, de acuerdo con una serie de características descritas a continuación.

La naturalidad se midió a partir del indicador de sucesión ecológica. La definición de la etapa sucesional se realizó con base en la composición de especies, formas de vida, así como la fisonomía y estructura vertical de la vegetación, características que con base en la bibliografía son informativas del grados de desarrollo de la vegetación. De igual forma se consideraron otros criterios informativos relacionados la geomorfología, como altura y color de la arena (Moreno, 2004). Para cada una de las etapas, se identificaron las especies presentes en el área, pero conspicuas en la fotografía, y también se recogieron los datos de su estructura vertical, forma de vida, altura de la duna y el color de su arena.

La dimensión de Complejidad se ejecutó mediante dos indicadores ecológicos: La riqueza de especies y el índice de diversidad de Shannon. El primero consta del conteo del número de especies o morfoespecies conspicuas en la fotografía a evaluar. El segundo se midió a través del método propuesto por McGarigal y Marks (1995). Estos autores proponen el uso del índice de diversidad de Shannon (Marrugan, 1988), aplicado al cálculo de la diversidad en imágenes. El cálculo está basado en el número de categorías o especies presentes (Riqueza), y la proporción que éstas categorías o especies ocupan en la imagen (Equidad), contabilizadas a través de píxeles o cuadros, y calculada con respecto al número total de píxeles o cuadros de la cuadrícula (en nuestro caso de 24x36 cuadros)(**Anexo 1**). De ésta manera la riqueza vista en la imagen resulta ser una interpretación del componente composición, mientras que la equidad una interpretación del componente estructural de la imagen (McGarigal y Marks, 1995). Para ello, se aplicó la formula siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

Dónde:

S= número de especies (la riqueza de especies)

Pi= proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir la abundancia relativa de la especie i), ni/N

ni= Número de individuos de la especies i

N= Número de todos los individuos de todas las especies

2.3.2 Evaluación de las preferencias del paisaje

Para la evaluación de las preferencias paisajísticas se utilizó el método propuesto por González Bernáldez y su equipo de investigación del Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid (Barrasa, 2007). Para realizar el *test* se usaron dos pares de fotos que representaban a cada sub-unidad del paisaje costero, quedando un test compuesto por 16 fotografías, una vez organizados los pares de fotos se les pidió a los informantes que eligieran la foto que más les gustara de cada par.

En las pruebas se consideró que las fotografías presentan un sesgo de color frente al paisaje percibido *in situ*, sin embargo este error puede ser excluido al realizar la comparación solo entre fotografías dado que todas tienen el mismo sesgo por lo que los resultados no se ven afectados. Además, se tomaron los siguientes criterios basados en Echevarren (2004) y Barrasa (2007) al momento de obtener las fotografías:

1. Se cuidó que las fotografías tuvieran una calidad técnica elevada, y que fueran homogéneas entre ellas.
2. Las fotografías se tomaron con un lente de 50 mm porque es la más parecida a la visión humana con ellos se evitó que se desfiguren las líneas rectas y se evitó que los objetos del último plano aparezcan más cercanos de lo que están.
3. La fotografías fueron lo más homogéneas (neutras) posibles tratando de que los participantes no dirijan sus respuestas por algún rasgo sobresaliente.
4. Las fotografías se tomaron por la misma persona por consideración de la altura.
5. Se evitaron los efectos de luz, la presencia de personas y de elementos antropizados.

2.3.3 Elaboración del *test* de pares

Para construir el *test* de pares de fotos, durante el mes de Septiembre se tomaron 20 fotografías de cada sub-unidad identificada. Los sitios en donde se fotografiaron las escenas del paisaje se referenciaron con un GPS Ashton Mobile Mapper 4, provisto del software Mobile Mapper Field (2010). Las 80 fotografías del paisaje costero de Punta Sur fueron obtenidas en días con condiciones climáticas similares, cuidando tener el sol en la parte frontal de la escena, y siempre desde la orilla del mar.

Luego de tomar las 80 fotografías, se seleccionaron tres de cada sub-unidad, eligiendo aquellas más coherentes entre sí, y se descartaron las que mostraron error respecto al plano, a la iluminación, a la orientación y al porcentaje del cielo respecto a la escena fotografiada. Así, el paisaje costero quedó representado por 4 sub-unidades visuales del paisaje y cada una de ellas está constituida por 3

fotografías, por lo que cada foto se enfrentaron 3 veces, resultando un total de 12 enfrentamientos y en un *test* de 6 pares de fotos (**Anexo 2**)

Para la construcción del *test*, los pares de fotos se eligieron de manera aleatoria y se colocaron en una diapositiva con fondo negro para su aplicación. La prueba de fotografías fue acompañada de una planilla para marcar las elecciones de pares de fotos, además se les preguntaron datos generales a los participantes (Nombre, edad, sexo, semestre que cursa, carrera).

2.3.4 Diseño experimental

Se utilizó un Muestreo no Probabilístico por Juicio. La elección de la muestra se realizó con la intención de poder contrastar las preferencias de un grupo con información ecológica y formación marcada hacia el cuidado de los recursos naturales, y otro grupo sin dicho conocimiento, así como de explorar la relación entre preferencias y los indicadores de sucesión y diversidad (de los conceptos de Naturalidad y Complejidad respectivamente).

La muestra se tomó de los estudiantes de la Universidad de Quintana Roo, Campus Cozumel, para ello se seleccionaron dos grupos de estudiantes: el primer fue integrado por los estudiantes de la Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales del quinto ciclo o superior (en adelante estudiantes de LMRN); y el segundo, por los alumnos sin formación hacia aspectos de ecología y ambiente como los de las Licenciaturas en Sistemas Comerciales (LSC), Gestión de Servicios Turísticos (LGST) y Lengua inglesa (LLI) (en adelante Otras Licenciaturas) del primer semestre. El primer grupo lo compusieron 35 alumnos de (LMRN) y el segundo grupo lo compusieron 50 alumnos de la LSC, 44 alumnos de la LGST, 23 de LLI alumnos. Por lo que el primer grupo quedo compuesto de 35 alumnos y el segundo por 117. Dando un total de 152 alumnos encuestados.

El *test* de pares se aplicó en los salones de clases de los estudiantes mediante el uso de diapositivas. Previo a la realización de la prueba se les explicó brevemente el objetivo general de la investigación y la manera en debían llenar la planilla de las respuestas: “marcar izquierda o derecha según la posición del par de foto que fuera de su preferencia por la belleza de la misma”. La elección de la foto en la diapositiva la hicieron en un tiempo de 15 a 20 segundos, tiempo que es considerado suficiente para que se puedan ver con detenimiento las imágenes, transcurrido dicho tiempo se pasaba a la siguiente dispositiva hasta terminar.

2.3.5 Valoración de las preferencias

Con los datos obtenidos de la aplicación del *test*, se construyó una matriz numérica, misma que fue codificada con un “0” para las fotografías seleccionadas a la izquierda y con “1” para las fotografías seleccionadas a la derecha. Los datos de esta matriz se procesaron en Excel para el cálculo de la valoración de las preferencias de cada una de las sub-unidades del paisaje costero.

La valoración de la preferencia de cada sub unidad se calculó en una escala de 0-100, dependiendo de qué tan preferida o rechazada resultó. Para ello, se utilizó la fórmula para el cálculo de la valoración de unidades del paisaje (Barrasa, 2007), la cual se representa enseguida:

$$P = (N - i_1 - i_2 \dots - i_n + d_1 + d_2 \dots + d_n) * 100 / (N_i + N_d)$$

Donde:

P = La puntuación por individuo y una sub-unidad del paisaje.

N_i = Número de fotografías en las que la unidad está representada a la izquierda del par.

i₁...-i_n = Es la puntuación que el individuo otorgó al par de fotos.

$d1+...+dn$ = Es la puntuación que corresponde a los pares de imágenes en los que la unidad esta representada en la derecha.

$N1+Nd$ = Es le número total de pares en los que aparece la unidad.

2.3.6 Elaboración del *test* con Escala de Likert

Las fotografías que integraron el *test* con escala de Likert (**Anexo 3**) fueron las mismas utilizadas en el test de pares, añadiendo además una fotografía extra por sub-unidad. Estas fotografías se seleccionaron de la colección de fotografías que se tenían de cada sub-unidad del paisaje.

Las fotografías que integraron esta prueba se colocaron en una diapositiva con fondo negro para su aplicación. El acomodo de las fotografías en la diapositiva se realizó al azar. El *test* de fotos fue acompañada de una planilla que contenía una escala de Likert de 5 puntos en la cual se les pedía que puntuaran la fotografía según su grado preferencia de acuerdo con su de belleza, además se les preguntaron datos generales a los participantes (Nombre, edad, sexo, semestre que cursa, carrera).

2.4 Hipótesis

1. Los observadores con formación en aspectos ambientales y ecológicos prefieren los paisajes con una mayor naturalidad que los observadores sin conocimiento específico.
2. Existe una relación significativa, directa y positiva, entre las preferencias del paisaje costero y su naturalidad (etapas de sucesión).

3. Existe una relación significativa, directa y positivamente, entre las preferencias del paisaje costero y su complejidad (riqueza de especies e índice de diversidad de *Shannon*).

Así, a los alumnos de la Licenciatura en Manejo de Recursos Naturales se les consideró como conocedores durante la evaluación de preferencias debido a su formación, por lo que se espera deberían apreciar o diferenciar los elementos naturales con mayor riqueza ecológica que aparecen en las fotografías. Mientras que a los alumnos de las Otras Licenciaturas, se les representó con un grupo homogéneo cuya formación e información no fuera orientada hacia las cuestiones ecológicas.

2.5 Análisis estadísticos

Como primer paso se verificaron de los supuestos de normalidad. Para esto se analizaron los gráficos de probabilidad normal (Q-Q) que permiten comprobar si las poblaciones de las que se extrajeron las muestras tuvieron una distribución normal (González *et al.*, 2006). De igual forma se evaluó la simetría y la curtosis de la distribución de frecuencias como apoyo para la verificación de los supuestos. Debido al no cumplimiento de los supuestos de normalidad, se procedió a la aplicación de pruebas no paramétricas, dado que éstas sirven para formas muy diversas de distribución de la población y no les afecta la distribución libre de los datos (Elorza, 2007).

Para evaluar las diferencias las preferencia de los observadores por alguna de las subunidades del paisaje costero, se realizó la prueba de Friedman. Además, para evaluar las diferencias entre la preferencia de pares de subunidades, se utilizó como prueba *pos hoc* la prueba de Wilcoxon (Elorza, 2007).

La evaluación de la primera hipótesis se realizó utilizando la prueba de U de Mann-Whitney, que permite comprobar la diferencia entre dos medias (Elorza, 2007). En esta prueba se evaluó la existencia de diferencias entre las preferencias de los estudiantes de LMRN (35 alumnos) y de las Otras Licenciaturas (117 alumnos) . Para el análisis se utilizaron los datos del *test* de pares.

Para evaluar la segunda y tercera hipótesis se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman, también conocido como coeficiente de “rangos ordenados”, que permite medir la correlación o asociación entre dos variables (Elorza, 2007). Para este análisis se usaron los datos de las preferencias evaluadas con el *test* con la escala de Likert.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Caracterización de las sub unidades del paisaje

Dentro de la subunidad de zona costera de duna, se reconocieron 4 subunidades correspondientes a diferentes niveles de desarrollo sucesional. La composición de especies varió de acuerdo a la subunidad (**Anexo 4**); Las especies pioneras, principalmente herbáceas dominaron la subunidad 1, reduciendo su presencia en las subunidades 2 a 4. Las especies arbustivas, palmas y árboles pequeños caracterizaron las categorías 3 y 4 (**Tablas 7 y 8**). Desde el punto de vista fisonómico y florístico, estas subunidades tuvieron las siguientes características:

- 1) Subunidad 1: Presenta poca cobertura de vegetación y se caracteriza por ser herbácea, con algunos elementos arbustivos poco desarrollados, con un altura que oscila entre los 20 cm a 1 metro. Presenta dunas de embrionarias y hasta de 2 metros (**Figura 5**). Las fotografías 2, 11, 12 y 18 correspondientes a esta subunidad tuvieron en común como especies dominantes a las especies *Euphorbia paralias*, *Ambrosia hispida* y *Tournefortia gnaphalodes*.



Figura 5. Fotografía representativa de la subunidad 1

2) Subunidad 2: caracterizada por tener una mayor cobertura de vegetación arbustiva que herbácea, misma que alcanza una altura de hasta 1.5 metros, y presenta dunas de arena de entre 2 y 3 metros (**Figura 6**). Las fotografías 1, 3, 6 y 17 correspondientes a esta subunidad tuvieron en común como especies dominantes a *Tournefortia gnaphalodes* y *Suriana maritima*.



Figura 6. Fotografía representativa de la subunidad 2.

3) Subunidad 3: caracterizada por tener vegetación arbustiva con una altura entre 1.50 y 2 metros, y dunas de arena que superan los 3 metros (**Figura 7**). Las fotografías 4, 8, 16 y 19 correspondientes a esta subunidad tuvieron en común como especie dominante a la especie *Tournefortia gnaphalodes*.



Figura 7. Fotografía representativa de la subunidad 3.

- 4) Subunidad 4: esta caracteriza por tener vegetación arbustiva de más de 2 metros (**Figura 8**). Las fotografías 10, 13, 14 y 20 correspondientes a esta subunidad tuvieron en común como especies dominantes a *Thrinax radiata*, *Tournefortia gnaphalodes* y *Suriana maritima*.



Figura 8. Fotografía representativa de la subunidad 4.

Las especies presentes en estas subunidades fueron identificadas por forma de crecimiento (Bower *et al*, 1997) y morfoespecie o especie según el caso, siguiendo la nomenclatura propuesta por el Angiosperm Phylogeny Group, (APG).

Tabla 7. Caracterización de las subunidades del paisaje costero arenoso de Punta Sur. Se presentan las características florísticas y fisonómicas de las subunidades identificadas.

SUB-UNIDAD	VEGETACIÓN			SEDIMENTACIÓN	
	Composición	Estructura vertical	Forma de vida	Altura	Color
1	<i>Canavalia rosae</i> , <i>Digitaria insulares</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Ambrosia hispida</i> , <i>Coccoloba uvifera</i> , <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Thrinax radiata</i> , <i>Suriana maritima</i> , Morfoespecie 1, Morfoespecie 2, Morfoespecie 3	BM= (baja 20 -90 cm)	Ha= dominancia de herbáceos vs arbustivos	b (baja; menos de 2m)	Blanca (Clara)
2	<i>Canavalia rosae</i> , <i>Digitaria insulares</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Ambrosia hispida</i> , <i>Coccoloba Uvifera</i> , <i>Tournefortia Gnaphalodes</i> , <i>Thrinax radiata</i> , <i>Suriana maritima</i> Morfoespecie 3	MB=Mediana baja 50 150 cm)	aH= dominancia de arbustivos vs herbáceos	M (mediando; 2m y 3m)	Blanca (Clara)
3	<i>Euphorbia paralias</i> , <i>Batis maritima</i> <i>Tournefortia Gnaphalodes</i> <i>Coccoloba Uvifera</i> , <i>Suriana maritima</i> <i>Trinax radiata</i> , Morfoespecie 3, <i>Cordia sebestena</i> Morfoespecie 7, Morfoespecie 12	A= Alta (150 -200 cm)	a= arbustivo	A (alto; más de 3m)	Marrón (Obscura)
4	<i>Euphorbia paralias</i> , <i>Batis maritima</i> , <i>Tournefortia Gnaphalodes</i> , <i>Ambrosia hispida</i> , <i>Coccoloba Uvifera</i> <i>Suriana maritima</i> , <i>Thrinax radiata</i> <i>Cordia sebestena</i> , Morfoespecie 5, Morfoespecie 6 Morfoespecie 7, Morfoespecie 8, Morfoespecie 9 Especie 10, Especie 11, Especie 13	MA= Muy alta más 2 m	a= arbustivo	baja	-

Fuente : Elaboración propia con base en Flores, 1992; Salazar González, 1993; Flores y Carvajal, 1994; Chan, Rico y Flores, 2002; Moreno, 2004; Moreno *et al.*, 2009.

Tabla 8. Identificación de la etapa sucesional y de las especies presentes en las fotografías. Los números de la columna especies hacen referencia a los nombres de las especies señaladas en el anexo 4. La riqueza de especies hace referencia al número de especies conspicuas presentes en la fotografía; la diversidad hace referencia al Índice de Diversidad de *Shannon (H')*.

Foto ID	Etapas sucesional	Riqueza de especies	Especie	Diversidad H'
12	1	7	3,7,8,9,10,11,13	2.3
18	1	6	3,7,8,9,11,12	2.2
2	1	4	3,7,11,13	1.8
11	1	7	1,2,3,4,7,8,11	1.7
6	2	5	3,7,8,11,12	1.0
3	2	6	3,5,7,9,11,12	1.2
17	2	8	1,2,7,8,9,11,12,13	2.0
1	2	6	1,3,5,7,11,12	1.3
19	3	5	3,7,9,12,14,	0.7
8	3	9	3,4,7,9,11,12,13,18,23	0.8
16	3	3	7,9,11	0.1
4	3	4	7,9,11,12	0.4
14	4	9	3,5,7,8, 12,14,17,18,19	2.5
10	4	10	5,7,8,12,14,15,17,18,20,24	2.4
20	4	7	7,8,9,11,12,18,20	1.7
13	4	8	7,8,12,4,13,16,17	2.0

3.2 Análisis de las preferencias del paisaje costero arenoso de Punta Sur

La preferencia varió entre subunidades del paisaje ($\chi^2=211.657$, $P<0.001$) (**Figura 3; Tabla 9**). Las subunidades 3 y 4 mostraron mayor preferencia que las subunidad 2 ($Z= -7.999$, $P<0.001$; $Z=-7.165$, $P<0.001$ respectivamente). Asimismo, la preferencia de la subunidad 2 fue mayor que la de la Subunidad 1 ($Z= -6.383$, $P<0.001$). Finalmente, la preferencia entre las subunidades 3 y 4 no fueron diferentes ($Z=-0.716$, $P=0.474$) (**Figura 8; Tabla 10**).

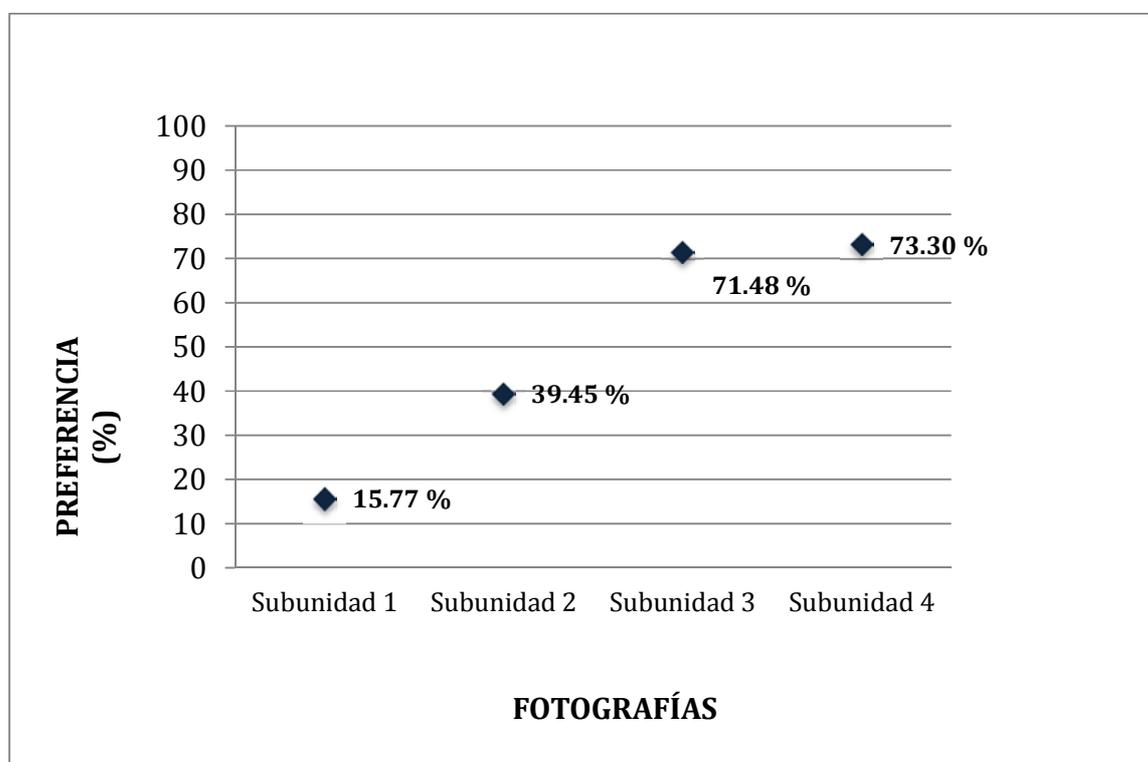


Figura 9. Valor de las preferencias mostradas por los estudiantes de todas las licenciaturas, hacia las cuatro subunidades del paisaje costero. Los valores de preferencia fueron calculados a partir del *test* de pares.

Tabla 9. Comparación de las puntuaciones en la valoración de las imágenes de las etapas sucesionales.

N	152
Chi-cuadrado	211.657
Gl	3
Sig. asintót.	.000

Prueba de Friedman

Tabla 10. Comparación de las puntuaciones de la valoración de las imágenes de las etapas sucesionales.

	Segunda etapa sucesional - Primera etapa sucesional	Tercera etapa sucesional - Primera etapa sucesional	Cuarta etapa sucesional - Primera etapa sucesional	Tercera etapa sucesional - Segunda etapa sucesional	Cuarta etapa sucesional - Segunda etapa sucesional	Cuarta etapa sucesional - Tercera etapa sucesional
Z	-6.383 ^a	-9.978 ^a	-9.343 ^a	-7.999 ^a	-7.165 ^a	-.716 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	.000	.000	.000	.000	.000	.474

a. Basado en los rangos negativos.

b. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

Con relación a las preferencias que tuvieron por las subunidades del paisaje costero, los dos grupos que participaron en el *test*, ambos prefirieron las imágenes de la subunidad 4; los alumnos de Otras Licenciaturas otorgaron el 70.66%, mientras que los de la LMRN les dieron el 81.90 % (**Figura 10**). Sin embargo no existe evidencia estadística que soporte las diferencias entre las preferencias de ambos grupos para ésta unidad (ver **Tabla 11**).

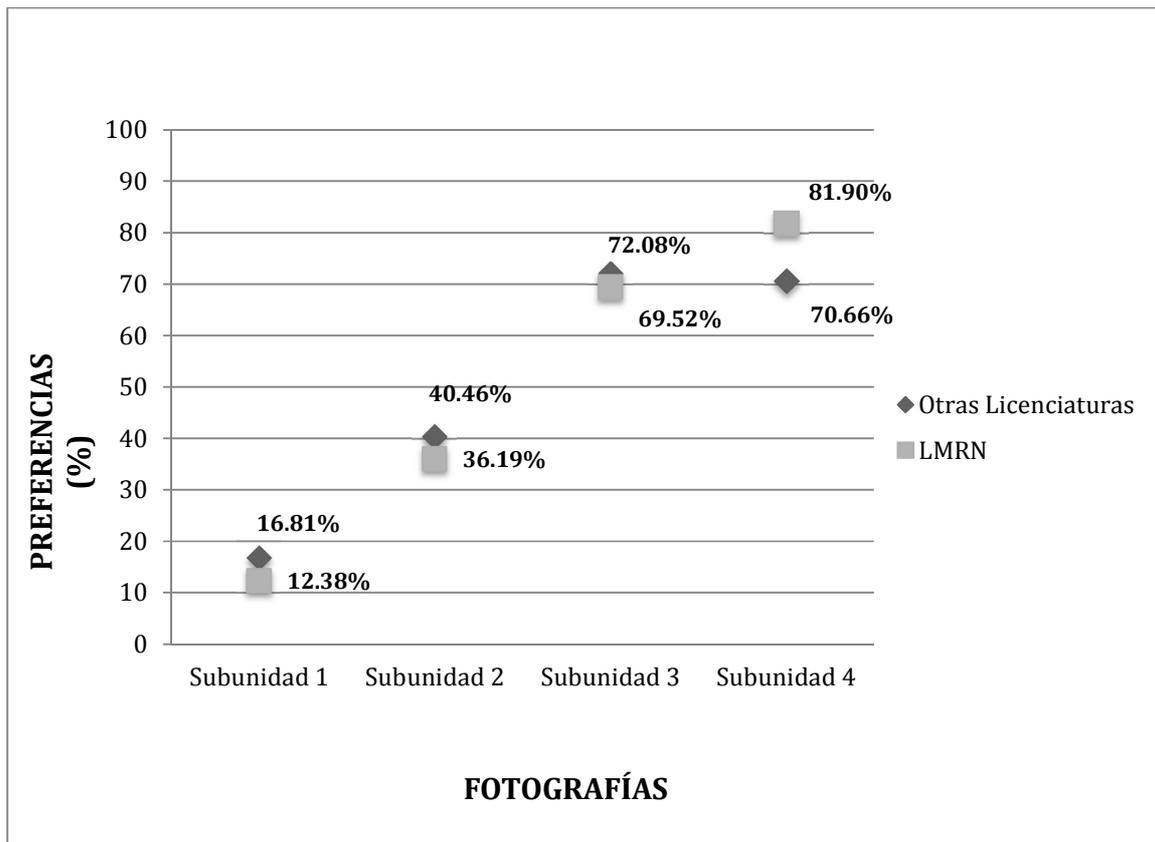


Figura 10. Comparación de las preferencias del paisaje de los alumnos de Otras Licenciaturas y los de la LMRN.

Por otro lado las imágenes de la primera subunidad fueron las menos preferidas por ambos grupos de estudiantes, obteniendo una preferencia de 16.81% y 12.38 % por parte de los estudiantes de Otras Licenciaturas y los de la LMRN respectivamente.

Tabla 11. U de Mann-Whitney para saber si existe diferencia significativa de las preferencias de los estudiantes de Otras Licenciaturas y los de la LMRN.

Licenciaturas	Primer grupo de imágenes	segundo grupo de imágenes	Tercer grupo de imágenes	Cuarto grupo de imágenes
U de Mann-Whitney	1922.5	1907.5	1965	1699
W de Wilcoxon	2552.5	2537.5	2595	8602
Z	-0.642	-0.679	-0.401	-1.656
Sig. asintót. (bilateral)	0.521	0.497	0.688	0.098

3.3 Exploración de la relación empírica entre indicadores visuales y ecológicos del paisaje.

En seguida se describen los resultados de las pruebas realizadas para saber si existe relación entre los conceptos de naturalidad y complejidad, el primero se midió a través del índice de sucesión y el segundo se midió con el indicador de riqueza de especies y del índice de diversidad de Shannon.

Una vez que los análisis estadísticos no evidenciaron diferencia estadística significativa en las preferencias por el paisaje costero de los dos grupos de estudiantes (LMRN y Otras Licenciaturas), se reagruparon para conformar un solo grupo, y con ellos realizar los análisis de las correlación estadística entre indicadores (nivel de sucesión e índice de diversidad de *Shannon*) y preferencias.

3.3.1 Relación entre el valor de la Preferencia y el nivel de Naturalidad (Indicador de sucesión)

El resultado de los análisis mostraron una correlación (+) y significativa ($r_s=0.959$, $P=0.01$) entre la preferencia y el nivel de naturalidad representado por la etapa

sucesional. A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, por lo que se puede afirmar que existe evidencia estadística que la naturalidad, medida a partir del indicador de etapa sucesional, influye directa, positiva y significativamente sobre la preferencia del paisaje (**Tabla 12**).

Tabla 12. Relación entre la etapa sucesional y las preferencias de los estudiantes (rho= 0.959, $p=0.000$).

			PREFERENCIA	SUCESIÓN
Rho de Spearman	PREFERENCIA	Coeficiente de correlación	1.000	.959**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	16	16
SUCESIÓN	SUCESIÓN	Coeficiente de correlación	.959**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	16	16

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

3.3.2 Relación entre el valor de la Preferencia y la Complejidad (indicadores

Riqueza de especies e índice de diversidad de Shannon)

El análisis consintió en relacionar los resultados de la valoración de las preferencias con los resultados obtenidos del cálculo realizado sobre las fotografías de los indicadores antes mencionados

3.3.2.1 Riqueza de especies

El análisis de correlación de Spearman no mostró una relación entre las Preferencias del paisaje y la Riqueza de especies (rho= 0.306, $p= 0.250$). A partir del análisis, no se puede rechazar la hipótesis nula de “no asociación entre

variables”, por lo que se puede afirmar que no existe evidencia estadística para establecer que la complejidad, medida a través del indicador de riqueza de especies, influye sobre las preferencias del paisaje (**Tabla 13**).

Tabla 13. Correlación de Spearman para la variable de preferencia y riqueza

			PREFERENCIA	RIQUEZA
Rho de Spearman	PREFERENCIA	Coeficiente de correlación	1.000	.306
		Sig. (bilateral)	.	.250
		N	16	16
	RIQUEZA	Coeficiente de correlación	.306	1.000
		Sig. (bilateral)	.250	.
		N	16	16

3.3.2.2 Índice de Diversidad de Shannon

El análisis de correlación de Spearman no mostró una relación significativa entre las Preferencias del paisaje y la Diversidad de especies ($\rho = 0.056$, $P = 0.837$). A partir del análisis tampoco se puede afirmar que existe evidencia estadística para establecer que la complejidad, medida a través del indicador de diversidad de especies, influye sobre las preferencias del paisaje (**Tabla 14**).

Tabla 14. Correlación de Spearman para la variable de preferencia y del índice de Diversidad de Shannon.

			PREFERENCIA	SHANNON
Rho de Spearman	PREFERENCIA	Coeficiente de correlación	1.000	.056
		Sig. (bilateral)	.	.837
		N	16	16
	SHANNON	Coeficiente de correlación	.056	1.000
		Sig. (bilateral)	.837	.
		N	16	16

CAPITULO IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Análisis de las preferencias evidenció que los estudiantes prefirieron de forma distinta los 4 grupos de fotografías, correspondientes a las 4 sub-unidades del paisaje, mismas que caracterizaron 4 distintas etapas de desarrollo sucesional. Además, las preferencias de los estudiantes de la LMRN y Otras Licenciaturas fueron las mismas, prefiriendo ambos los paisajes con vegetación arbustiva (o que estaban entre el tercer y cuarto nivel de sucesión), y menos los paisajes con vegetación herbácea (que correspondían al primer nivel de sucesión). Con relación a las diferencias esperadas entre las preferencias de los grupos de con y sin conocimiento ambiental y ecológico, y contrario a nuestros resultados, algunos estudios de preferencias han encontrado que las personas que tienen conocimientos relacionados con medio ambiente y ecología (en algunos casos considerados expertos), tienden a preferir más los paisajes con alta diversidad o más naturales, en comparación con las personas sin conocimientos *a priori* (Barrasa, 2007; Ormaetxea, 1993). Sin embargo, al igual que en nuestro estudio, otros trabajos han observado que ni los factores demográficos, ni la cualificación profesional, ni el conocimiento, afectan significativamente las preferencias (Roth y Gruen 2010 y Gruen y Roth, 2012). Esto puede suceder porque los paisajes evaluados tienen las características universalmente preferidas (e.g. vegetación sana) y por ello los perfiles de las personas no logran afectar la preferencia de manera significativa. Tal y como lo menciona Bernáldez (1985), en lo que él llama las memorias del paisaje, se encuentra la memoria universal y que es la que es común a todos los seres humanos y que esta relacionadas con la supervivencia de la especie. Respecto a lo anterior también Fry *et al* (2009) mencionan la teoría de las preferencias visuales entorno al instinto de supervivencia como especie, en la cual humanos prefieren paisajes que les provean bienestar y seguridad. Los casos en donde se ha demostrado una diferencia entre las preferencias de expertos y la población en general, son aquellos en donde los paisajes evaluados tienen características tanto culturales como naturales singulares que los diferencian. En el caso de los expertos pueden identificar esos atributos distintivos en el paisaje

natural por su conocimiento previo (e.g. Paisajes con presencia de especies exóticas vs paisajes con vegetación nativa). Mientras, que si a la población se les presentan paisajes culturales del lugar donde viven tenderán a preferirlos por la influencia que ha tenido su cultura sobre ellos. A este respecto Fry et al (2009) y Bernáldez (1985) explican la teoría de las preferencias culturales y que es específica de los grupos sociales y de las experiencias personales. Adicionalmente, Ode et al (2009) plantea la existencia de atributos que dominan sobre los factores demográficos como el conocimiento, y que por lo tanto, son los que determinan las preferencias, lo que sugiere cierta jerarquía entre los elementos que construyen la percepción estética y la preferencia.

Con relación a las preferencias de todo el conjunto de observadores, el grupo de fotografías menos preferido correspondió a la primera etapa sucesional, etapa caracterizada mayormente por plantas herbáceas y una estructura vertical más sencilla en comparación con etapas sucesionales avanzadas (1 solo estrato vs 2 o más estratos respectivamente). Este resultado sugiere que los estudiantes interpretaron el nivel más alto de sucesión como el más natural, resultado que ha sido encontrado en otros estudios como Ode, et al., (2006), Purcell y Lamb (1998) y, Groot y Van den Born (2003). La preferencia hacia la vegetación o los espacios más naturales ha sido soportada en la mayoría de los estudios de percepción del paisaje. Hasta donde sabemos este dato es el primero evaluado para ambientes costeros, y ha sido generalizado alrededor del mundo, en diferentes ecosistemas y a través de diferentes culturas, sobretodo se ha repetido la preferencia por paisajes verdes y arbolados, así como con presencia de agua limpia y clara, como paisajes con ríos, lagunas en buen estado de conservación (López, 1994).

El indicador de sucesión mostró una correlación positiva, fuerte y significativa entre la puntuación de la preferencia y el nivel de sucesión. Los paisajes menos vistosos y con más vegetación herbácea y rastrera fueron los que puntuaron más bajo, mientras que los paisajes más vistosos y caracterizados por tener diferentes tipos de vegetación arbustiva y de mayor altura (vegetación con dos a tres

estratos) fueron los que puntuaron con calificaciones más altas. Estos resultados sugieren que los paisajes temporalmente más cercanos a los eventos de perturbación no son percibidos tan bellos en comparación con los sistemas recuperados y maduros. El análisis apoya la relación teórica propuesta por Fry *et al* (2009) entre la naturalidad y la preferencia (medida la primera a través del indicador de sucesión), misma que es constada también por Ode *et al* (2009). La naturalidad es uno de los conceptos que tiene importancia tanto en la estética como la ecología, y como se ha expuesto anteriormente su relación ha sido corroborado también en estudios recientes, pero no había sido corroborada en este tipo de paisajes (zona costera de dunas).

El indicador de riqueza de especies y el índice de diversidad de Shannon no tuvieron una relación significativa entre la puntuación de la preferencia y estos indicadores. Por lo que se interpreta que la complejidad medida a través de estos indicadores no tiene influencia clara en la preferencia del paisaje costero evaluado en nuestro estudio. En algunos estudios realizados con estudiantes se han encontrado correlaciones positivas y significativas entre las preferencias y la diversidad (Dreamstad *et al.*, 2006; De Val *et al.*, 2004; Hunzinker, 1995; Kaplan y Kaplan, 1989). Sin embargo, en otros estudios tampoco se ha encontrado relación entre las preferencias del paisaje y la diversidad (i.e. De val *et al.*, 2004). Esto puede deberse a que las personas prefieren paisajes más diversos pero que presentan cierto orden en su estructura; en este sentido usualmente un paisaje muy diverso pero sin armonía es poco preferido (De val *et al.*, 2004).

CONCLUSIONES

Al igual que en estudios previos. En nuestro estudio concluimos que la evaluación estética y la evaluación ecológica comparten campos conceptuales comunes, y que la preferencia puede ser influida por características ecológicas distintas. El indicador de sucesión ecológica (perteneciente a la dimensión Naturalidad (Fry *et al.*, 2009) tiene una participación directa en la construcción de las preferencias. Desde el punto de vista de la gestión del turismo en espacios naturales, la etapa sucesional de la vegetación terrestre puede contribuir a la planificación de la visita, apoyando la elaboración de circuitos con mayor belleza escénica. De igual forma, puede ser útil en los programas de monitoreo para la conservación de espacios naturales de interés turístico, y puede servir para evaluar las consecuencias del cambio del cambio en la calidad visual del paisaje (belleza). Sin embargo es importante resaltar que no todos los campos comunes describen de forma clara la preferencia de los observadores, en este caso la dimensión complejidad medida a través de la riqueza y diversidad de especies es uno de los que pueden ser difíciles de decodificar para el observador.

El conocimiento *a priori* del ambiente no siempre determina la preferencia del observador. Si bien puede influir en las preferencias hacia ciertos paisajes, existen otros elementos del mismo que pueden finalmente determinar la predilección hacia ciertos paisajes (zonas arboladas, estructura vegetal ordenada, agua transparente, ríos, palmeras entre otros). Finalmente, se debe seguir desarrollando el paradigma subjetivista apoyado de los indicadores del paisaje para tratar de encontrar el trasfondo que subyace detrás de cada construcción mental y su relación con los valores naturales del paisaje. Para con ello tratar de evaluar la belleza del paisaje como un atributo del ambiente y lograr el apoyo necesario para su gestión.

RECOMENDACIONES

Es necesario seguir probando el uso de estos indicadores en diferentes tipos de paisaje, para lograr comparar los resultados y tener la solidez necesaria en los resultados.

Las evaluaciones subjetivas del paisaje con la participación de la sociedad son necesarias para conocer sus preferencias, ya que son ellos los principales conductores del cambio de los paisajes y pueden influir de manera directa en su transformación ya sea para beneficio o perjuicio del mismo.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Con miras a consolidar la relación que existe de la estética y la ecología del paisaje planteada la cual fue planteada por Tveit (2006), es necesario realizar nuevas investigaciones que prueben la relación entre los indicadores visuales y ecológicos en diferentes tipos de paisaje para con ello fortalecer el marco subjetivo y débil en el cual se basa la estética del paisaje para esclarecer de donde nace la preferencia del paisaje, ya que es necesario contribuir con la respuesta de algunas preguntas que se han planteado desde siglos atrás.

¿Es la belleza del paisaje un construcción mental que solo existe en el ojo del observador? o ¿la belleza esta en los elementos del paisaje que percibe el observador? o ¿es una construcción mental que se encuentra tanto el los ojos de quién observa como en los elementos que está viendo observador?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Aledo Tur, A. (2008). De la tierra al suelo: la transformación del paisaje y el nuevo turismo residencial. *Arbor*, 184(729), 99-113.
- 2) Arenaza, O. O. (1997). Concepto y método en paisaje: una propuesta docente. *Lurralde: Investigación y espacio*, (20), 333-344.
- 3) Arthur, L. M., Daniel, T. C., & Boster, R. S. (1977). Scenic assessment: an overview. *Landscape planning*, 4, 109-129.
- 4) Barrasa, S. (2011). Paisajes de La Habana, Cuba. Experiencia de valoración participada de paisajes visuales para la planificación ambiental. Editorial Académica Española, Alemania. ISBN: 978-3-8443-4733-3.
- 5) Barrasa, S. (2013). Valoración de la calidad estética de los paisajes de La Habana (Cuba) con métodos de participación social. *Estudios geográficos*, 74(274), 45-66.
- 6) Bell, S., Tyrväinen, L., Sievänen, T., Pröbstl, U., & Simpson, M. (2007). Outdoor recreation and nature tourism: a European perspective. *Living Reviews in Landscape Research*, 1(2), 1-46.
- 7) Bello, G. N. (2001). Una aproximación al paisaje como patrimonio cultural, identidad y constructo de una sociedad. Apuntes para la búsqueda de invariantes que determinen la patrimonialidad del paisaje. *DU & P: revista de diseño urbano y paisaje*, 1(1), 6.
- 8) Benavidez, J. (2013). Entrevista realizada en Noviembre del 2013.

- 9) Bernáldez, G. (1985). Invitación a la ecología humana. La adaptación afectiva al entorno. Madrid, Tecnos.p.12.
- 10) Bernáldez, G. (1981). Ecología y Paisaje. pp 3-5.
- 11) Boullón, R.C. 2006. Planificación del espacio turístico. Trillas. México. 250 p.
- 12) Briceño, A. Contreras, M. Owen de Contreras. (2012). Atributos eco-estéticos del paisaje urbano. Luna Azul. (34), 26-49.
- 13) Brower, J. E., Zar, J. H., & Von Ende, C. N. (1998). Field and laboratory methods for general ecology.
- 14) Buckley, R. (2003). The Practice and Politics of Tourism and Land Management. In: Nature-based Tourism, Environment and Land Management, (Eds.) R., Buckley, C., Pickering, D.B., Weaver, Papers presented at the Fenner. Conference on Nature Tourism and the Environment, held in Canberra, Australia, 2001, Wallingford; Cambridge (CABI Publishing).
- 15) Cancr., L. (1994). Aproximación crítica a las teorías más representativas de la ciencia del paisaje. Geographicalia, 31,17-30.
- 16) Carta Mexicana del Paisaje (2012). Sociedad de Arquitectos paisajistas de México.http://laliniciativablog.files.wordpress.com/2013/04/mexicoc_paisaje__2.pdf . Recurado el 5 de Enero del 2013.
- 17) Chan, C., Rico, V., Flores, J. (2002). Guía ilustrada de flora costera representativa de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida Yucatán. 133pp.

- 18) Ceballos, H., (1996). *Tourism, Ecotourism, and Protected Areas: The State of Nature-based Tourism Around the World and Guidelines for Its Development*. Gland, Switzerland: IUCN, 301 p.
- 19) CONANP (2006). Programa Nacional de Áreas Protegidas 2006-2012
- 20) Convenio Europeo del Paisaje. (s/a). http://www.mcu.es/patrimonio/docs/Convenio_europeo_paisaje.pdf.
Recuperado el 8 de Octubre de 2012.
- 21) Córdoba, J. y García, A. (2001), *Servidumbres del desarrollo: segregación social y funcional de los espacios turísticos en Quintana Roo*.
- 22) Crofts, R. S. (1975). The landscape component approach to landscape evaluation. *Transactions of the institute of British Geographers*, 124-129.
- 23) Daniel, T. C. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and urban planning*, 54(1), 267-281.
- 24) Dramstad, W. E., Tveit, M. S., Fjellstad, W. J., & Fry, G. L. (2006). Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and urban planning*, 78(4), 465-474.
- 25) de Groot, W. T., & van den Born, R. J. (2003). Visions of nature and landscape type preferences: an exploration in The Netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 63(3), 127-138.

- 26) de la Fuente de Val, G., Mezquida, J. A., & de Lucio, F. (2004). El aprecio por el paisaje y su utilidad en la conservación de los paisajes de Chile central. *Revista Ecosistemas*, 13(2).
- 27) de la Fuente de Val, G., Aauri, J., Lucio, F., 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.
- 28) de la Fuente de Val, G., Aauri, J. A., & de Lucio, J. V. (2006). Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: a test study in Mediterranean-climate landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 77(4), 393-407.
- 29) dos Santos Pires, P. (2011). Marco teórico-metodológico de los estudios del paisaje: Perspectivas de aplicación en la planificación del turismo. *Estudios y perspectivas en turismo*, 20(3), 522-541.
- 30) Dudley, N. (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. IUCN.
- 31) Eagles, P. F. J., McCool, S. F., & Haynes, C. D. (2002). *Sustainable tourism in protected areas: Guidelines for planning and management* (No. 8). IUCN.
- 32) Elorza, H. (2007). *Estadística para las Ciencias Sociales, del Comportamiento y de la Salud*. Pág. 815. Edamsa. México.
- 33) Frank, S., Fürst, C., Koschke, L., Witt, A., & Makeschin, F. (2013). Assessment of landscape aesthetics validation of a landscape metrics-based assessment by visual estimation of the scenic beauty. *Ecological Indicators*, 32, 222-231.

- 34) Flores, J., Espejel, I. (1994). Etnoflora yucatenense: tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán. 133pp.
- 35) Flores, J. (1992). Etnoflora yucatenense: vegetación de las islas de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán. 76pp.
- 36) 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.
- 37) Fyhri, A., Jacobsen, J. K. S., & Tømmervik, H. (2009). Tourists' landscape perceptions and preferences in a Scandinavian coastal region. *Landscape and urban planning*, 91(4), 202-211.
- 38) García y Cañas (2001). La valoración del paisaje. Grupo Mundi-Prensa, *Técnicas Sostenible de Paisajes Rurales: Técnicas e ingeniería* (pp. 33-45). Barcelona: Aedos.
- 39) Gobster, P. H., Nassauer, J. I., Daniel, T. C., & Fry, G. (2007). The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology?. *Landscape ecology*, 22(7), 959-972.
- 40) González H. (2014) Entrevista realizada en Marzo del 2014.
- 41) González.N.; Abad, J. & Lévy, J.P. (2006) " Normalidad y otros supuestos en análisis de covarianzas" en Lévy. J. (Ed.): " Modelización con estructuras de covarianzas" *Netbiblo*. La Coruña, 31-57.

- 42) Hocking, M., Stolton, S., Dudley, N. (2000). *Evaluating Effectiveness: A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 121pp.
- 43) Hunziker, M. (1995). The spontaneous reforestation in abandoned agricultural lands: perception and aesthetic assessment by locals and tourists. *Landscape Urban Plan.* 31, 399-410.
- 44) Junge, X., Schüpbach, B., Walter, T., Schmid, B., & Lindemann-Matthies, P. (2015). Aesthetic quality of agricultural landscape elements in different seasonal stages in Switzerland. *Landscape and Urban Planning*, 133, 67-77.
- 45) Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 46) LALI (2012). Iniciativa Latinoamericana del paisaje. <http://laliniciativablog.wordpress.com/>. Recuperado el 5 de Enero del 2013.
- 47) López S, C. (1994). *Lo universal y lo cultural en la estética del paisaje: experimento transcultural de percepción del paisaje*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- 48) Macías Caballero, M. (2006). *Evaluación paisajística con fines de aprovechamiento agroturístico. Caso: Valle de Ojos Negros, Ensenada, B.C.* (Tesis, Universidad Nacional de Colombia).
- 49) Magurran, A.E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Croom Helm, London. 179pp.
- 50) Marín, G. (2012). Los tristes trópicos del turismo en México: industria, reflexividad y otras ficciones, en Marín, G. ;García, A. y Daltaubuit, M. (Coords), *Turismo, globalización y sociedades locales en la península de*

Yucatán, México. La Laguna (Tenerife): PASOS, RTPC.
www.pasosonline.org. Colección PASOS Edita no 7.

- 51)McGarigal, Kevin; Marks, Barbara J. 1995. FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351 Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122 p.
- 52)Másmela Díaz, P. (2010). El paisaje como elemento de la ordenación territorial. Un análisis de paisaje desde su enfoque visual en el borde centro oriental de Medellín, Colombia (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín).
- 53)Miroglio (2014). Análisis de la estrategia de Turismo Sostenible en México.
- 54)Moreno-Casasola, P. (2004). Las playas y dunas del Golfo de México. Una visión de la situación actual. Caso M., I. Pisanty y E. Escurra (compiladores). Diagnóstico ambiental del Golfo de México, 1, 491-520.
- 55)Moreno, P., infante., D., Travieso, A., Madero., C.(2009). Manual para la reforestación de los médanos. Instituto de ecología A.C. CONAFOR Y CONACYT. Xalapa, Veracruz. México . 100pp.
- 56)Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156.
- 57)Nogué i Font, J. (1992). Turismo, percepción del paisaje y planificación del territorio. © *Estudios Turísticos*, 1992, núm. 115, p. 45-54.
- 58)Obregon, C. T. (2000). Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la Geografía. *Revista de Geografía de Norte Grande*, 27, 19-26.

- 59) Ode, Å., Fry, G., Tveit, M. S., Messenger, P., & Miller, D. (2009). Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 375-383.
- 60) Ode Sang, Å., & Tveit, M. S. (2013). Perceptions of stewardship in Norwegian agricultural landscapes. *Land Use Policy*, 31, 557-564.
- 61) OMT (2014). Panorama OMT del turismo internacional.
- 62) Ormaetxea, O. De Lucio, V. (1993). Valoración de la calidad del paisaje vasco por la población: métodos para su consideración objetiva como criterio de conservación. *Vasconia. Cuadernos de Historia-Geografía* 491-504.
- 63) Pedersen, A. (2005). Gestión del turismo en sitios del Patrimonio Mundial: Manual práctico para administradores de sitios del Patrimonio Mundial. UNESCO. Paris. 101 pp.
- 64) Purcell, A. T., & Lamb, R. J. (1998). Preference and naturalness: An ecological approach. *Landscape and Urban Planning*, 42(1), 57-66.
- 65) Rosley, M. S. F., Lamit, H., Long, A., Ibrahim, W., & Yusryzal, W. (2011). Review On Methodology Of Visual Aesthetic Quality Assessment In Landscape Planning In: UNSPECIFIED. <http://www.epublication.fab.utm.my/176/>. Recuperado el 4 de Noviembre de 2012.
- 66) Roth, M., & Gruehn, D. (2012). Visual landscape assessment for large areas – using gis, internet surveys and statistical methodologies in participatory landscape planning for the Federal State of Mecklenburg-

Western Pomerania, Germany. *Latvian Acad. Sci. A: Humanit. Soc. Sci.*, 129-142.

- 67) Rubio Romero, P., & Muñoz Negrete, J. (2008). Gestión del paisaje en áreas de interés natural. *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, (43), 271-288.
- 68) Ruíz, M., Pascual, C., Velarde, M., Martínez, F., Flores, P. (s/f) Valoración cuantitativa de la calidad visual del paisaje agro-forestal mediante herramientas SIG. Madrid.
- 69) Ruíz, M. A., Velarde, M. D., & Picher, A. C. (2006). Arquitectura del paisaje. Ciencias Experimentales y Tecnología. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid.
- 70) Salazar, S., González, N. (1993). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO Y CIQRO. Chetumal, México. 865pp.
- 71) Sevenant, M., & Antrop, M. (2009). Cognitive attributes and aesthetic preferences in assessment and differentiation of landscapes. *Journal of Environmental Management*, 90(9), 2889-2899.
- 72) Skřivanová, Z., & Kalivoda, O. (2010). Perception and assessment of landscape aesthetic values in the Czech Republic—a literature review. *Journal of Landscape Studies*, 3, 211-220.
- 73) Tveit, M. S. (2009). Indicators of visual scale as predictors of landscape preference; a comparison between groups. *Journal of Environmental Management*, 90(9), 2882-2888.
- 74) Viejo, C., Escribano, R. (s/a). Paisaje y espacios protegidos: el caso de la comunidad de Madrid. Departamento de proyectos y planificación rural.

<http://www.secforestales.org/buscador/pdf/4CFE05-495.pdf>. Recuperado el 23 de Octubre del 2012.

75) Zube, E. H., Sell, J. L., & Taylor, J. G. (1982). Landscape perception: research, application and theory. *Landscape planning*, 9(1), 1-33.

ANEXOS

ANEXO 1. RETICULA



ANEXO 2. FOTOGRAFÍAS POR ETAPA SUCESIONAL

ETAPA 1



ETAPA 2



ETAPA 3



ETAPA 4



ANEXO 3. FOTOGRAFÍAS PRUEBA DE LIKERT

ETAPA 1



ID. FOTO 2



ID. FOTO 11



ID. FOTO 12



ID. FOTO 18

ETAPA 2



ID. FOTO1



ID. FOTO 3



ID. FOTO 6



ID. FOTO 17

ETAPA 3



ID. FOTO 4



ID. FOTO 8



ID. FOTO 16



ID. FOTO 19

ETAPA 4



ID. FOTO 10



ID. FOTO 13



ID. FOTO 14



ID. FOTO 20

ANEXO 4. ESPECIES PRESENTES EN LAS FOTOGRAFÍAS

ID	ESPECIE	ID	ESPECIE
1	<i>Canavalia rosae</i>	13	Morfoespecie 3
2	<i>Digitaria insularis</i>	14	<i>Cordia sebestena</i> (ciricote)
3	<i>Euphorbia paralias</i>	15	Morfoespecie 4
4	Morfoespecie 1	16	Morfoespecie 5
5	<i>Batis maritima</i>	17	Morfoespecie 6
6	<i>Melanthera aspera</i>	18	Morfoespecie 7
7	<i>Tournefortia Gnaphalodes</i>	19	Morfoespecie 8
8	<i>Ambrosia hispida</i>	20	Morfoespecie 9
9	<i>Coccoloba uvifera</i>	21	Morfoespecie 10
10	Morfoespecie 2	22	Morfoespecie 11
11	<i>Suriana maritima</i>	23	Morfoespecie 12
12	<i>Thrinax radiata</i>	24	Morfoespecie 13