



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
UNIDAD ACADÉMICA COZUMEL
DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

DOCTORADO EN DESARROLLO SOSTENIBLE

Evaluación del paisaje de la isla de Cozumel a través de indicadores eco-estéticos y las preferencias

TESIS

Para obtener el grado de

Doctora en Desarrollo Sostenible

PRESENTA

Cruz López Contreras

DIRECTOR DE TESIS

Alejandro Luis Collantes Chávez-Costa

INTEGRANTES DEL COMITÉ DE ASESORÍA DE TESIS

ASESOR

Dra. Sara Barrasa García

ASESOR

Dr. Alejandro Palafox Muñoz

ASESOR

Dr. Eduardo Alanís Rodríguez

ASESOR

Dr. Romano Gino Segrado Pavón

ASESOR

Dr. Luis Carlos Santander Botello

ASESOR

Dr. Sergio Francisco Juárez Cerrillo

Cozumel, Quintana Roo, México, octubre 2019



**UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE**

Cozumel, Quintana Roo, a 05 Julio de 2019

Con fundamento en el artículo 13, fracción III y IV, artículo 45 fracción IV del Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad de Quintana Roo, los miembros del Comité de Asesores del trabajo de tesis denominado: "Evaluación del paisaje de la isla de Cozumel a través de indicadores eco-estéticos y las preferencias", elaborado por la C. Cruz López Contreras (06-08282) del Doctorado en Desarrollo Sostenible, tenemos a bien informar que otorgamos nuestra anuencia y aprobación del tema de tesis presentado (artículo 48), como requisito parcial para obtener el grado de:

Doctor en Desarrollo Sostenible



Atentamente

Dr. Alejandro L. Collantes Chávez-Costa

Director

Dra. Sara Barrasa Garcia

Asesor

Dr. Eduardo Alanís Rodríguez

Asesor

Dr. Luis C. Santander Botello

Asesor

Dr. Alejandro Palafox Muñoz

Asesor

Dr. Romano G. Segrado Ravón

Asesor

Dr. Sergio F. Juárez Cerrillo

Asesor



UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO
DIVISIÓN DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Declaración de Autor y Permiso de Divulgación

Por este medio, quien suscribe declara que esta tesis y el trabajo aquí descritos son totalmente de autoría propia, usando exclusivamente los recursos y literatura presentada. La tesis es una obra original e inédita y su contenido y publicación no infringen derechos de autor, de propiedad intelectual, industrial, secreto comercial o cualquier otro derecho de terceros. Asimismo, todas las referencias de la obra están debidamente incluidas en la bibliografía y, en los casos necesarios, se cuenta con las autorizaciones de quienes tienen los derechos respectivos. Se exime y libera a la Universidad de Quintana Roo de cualquier obligación o responsabilidad ante cualquier reclamación o acción legal que se pueda suscitar derivada de esta obra o su publicación. Finalmente, se otorga permiso a la Universidad de Quintana Roo para reproducir y distribuir de forma institucionalizada, copias de este documento de tesis de forma completa o en partes.

Cruz López Contreras

Cozumel, Quintana Roo, 23 de septiembre de 2019

(Enviar archivo pdf y entregar original de esta hoja al Coordinador)

Agradecimientos

Esta tesis es el resultado del apoyo otorgado por mi director y asesores de tesis, sin los cuales no hubiera sido posible el desarrollo y termino de esta investigación.

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por la beca otorgada.

Agradezco al Doctor Alejandro Collantes Chávez-Costa y a la Doctora Sara Barrasa García por apoyarme en la difícil tarea de iniciar y concluir esta tesis, por ser parte medular de este trabajo, por su confianza, su paciencia y su conocimiento.

Agradezco a mis asesores de tesis Dr. Alejandro Palafox, Dr. Eduardo Alanís, Dr. Romano Segrado, Dr. Luis Santander y Dr. Sergio Juárez y por su disposición en revisar este trabajo y por sus comentarios y sugerencias.

A la Universidad de Quintana Roo por las gestiones realizadas para obtener apoyos para salir a congresos.

A la Unidad Académica Cozumel por ser mi casa de estudios desde la Licenciatura hasta el Doctorado, a cada uno de los profesores que me dieron clases y me formaron académicamente en el transcurrir de todos estos años. No solo me llevo sus enseñanzas sino también algo igual de valioso; sus palabras de apoyo, sus anécdotas y sus vivencias.

A mis hijos Kissell y Joshua por su amor y su paciencia.

A ustedes cinco (JAKIA) con todo mi amor, por ser mi motivo y mi fe.

Tabla de contenido

Agradecimientos.....	I
Capítulo I. Antecedentes.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Justificación.....	16
1.3. Objetivos de estudio.....	19
1.4. Hipótesis.....	20
1.5. Estructura de la tesis.....	22
Capítulo II. Marco teórico.....	24
2.1. Bases conceptuales y métodos para la evaluación visual del paisaje	24
2.1.1. El paisaje	24
2.1.2 Percepción del paisaje.....	28
2.1.3. Atributos visuales.....	30
2.1.4. Estética del paisaje	30
2.1.5. La calidad visual del paisaje y la preferencia	35
2.1.6. Métodos para la evaluación visual del paisaje	36
2.1.6.1. Métodos de evaluación del paisaje de acuerdo con el tipo de observador.....	38
2.1.6.2. Métodos de evaluación del paisaje según su campo de aplicación del estudio ...	38

2.1.6.3. Métodos de evaluación del paisaje según la subjetividad de la técnica de análisis	39
2.1.7. Tendencias en la evaluación del paisaje	46
2.2. Teorías evolutivas y culturales de las preferencias del paisaje	51
2.2.1. Teoría de la Biofilia (1989) e hipótesis de la Biofilia (1993)	52
2.2.2. Teoría de perspectiva–refugio (Appleton, 1975)	54
2.2.3. Teoría del Procesamiento de la Información (Kaplan y Kaplan, 1989)	55
2.2.4. Teoría de la Topofilia (Tuan, 1974)	56
2.3. Marco legal ambiental mexicano en torno al uso, regulación y protección del paisaje en México.	58
2.3.1. El paisaje en México	58
2.3.2. Legislación aplicable al paisaje	59
2.3.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	60
Capítulo III. Método	68
3.1. Área de estudio	68
3.2. Metodología para determinar la existencia de relaciones entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias de residentes y expertos por el paisaje costero.	70
3.2.1. Evaluación visual del paisaje (medida objetiva)	71
3.2.1.1. Definición de las unidades del paisaje y desarrollo de las fotografías	72
3.2.1.2. Cálculo de indicadores visuales sobre la fotografía	75
3.2.2. Evaluación visual del paisaje (medida subjetiva)	81

3.2.2.1. <i>Test</i> de fotos	81
3.2.2.2. Elaboración del <i>test</i> de fotos	82
3.2.3. Muestreo	83
3.2.4. Aplicación del <i>test</i>	83
3.2.5. Análisis estadísticos	84
3.3 Metodología para la evaluación visual de la calidad de los paisajes Cozumel.....	84
3.3.1. Definición de tipos de paisajes	85
3.3.2. Elaboración del <i>test</i> de pares de fotos	86
3.3.3. La muestra.....	87
3.3.4 Aplicación del <i>test</i>	87
3.3.5. Análisis de las preferencias.....	88
Capítulo IV. Resultados.....	89
4.1. Relación entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias por el paisaje costero.....	89
4.1.1. Características sociodemográficas de los encuestados	89
4.1.2. Naturalidad del paisaje (indicador de nivel de sucesión).....	91
4.1.3. Gestión de paisaje (indicador de nivel de abandono)	94
4.1.4. Escala visual del paisaje (indicador proporción de tierra abierta)	97
4.1.5. Coherencia del paisaje (indicador de correspondencia con las condiciones naturales)	101
4.1.6. Disturbio del paisaje (indicador de proporción de disturbio)	104

4.1.7. Complejidad del paisaje (indicador de riqueza de elementos en el paisaje y diversidad)	106
4.2. Las preferencias de la población autóctona y visitantes por los paisajes de Cozumel	114
4.2.1. Características sociodemográficas los encuestados	114
Capítulo V. Discusión y conclusiones	122
5.1. Relación entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias por el paisaje costero....	122
5.1.2. Conclusiones	132
5.2. Las preferencias de los residentes y visitantes por los paisajes de Cozumel.....	135
5.2.1. Conclusiones	139
5.3. Referencias.....	141

Índice de tablas

Tabla 1. Relación de los conceptos con las teorías de la estética	5
Tabla 2. Estudios relacionados con la vinculación de concepto y los indicadores visuales del paisaje	8
Tabla 3. Enfoques en la concepción de paisaje.....	27
Tabla 4. Factores básicos que intervienen en la concepción de un paisaje estético.....	33
Tabla 5. Clasificaciones de los métodos para la evaluación del paisaje	36
Tabla 6. Ejemplos de aplicación con el enfoque objetivo, subjetivo y mixto.....	42
Tabla 7. Indicadores seleccionados por concepto	72
Tabla 8. Descripción de la variación de los indicadores en la toma de fotografías	73
Tabla 9. Operatividad del indicador.....	76
Tabla 10. Clasificación usada para asignarle a una imagen el nivel de gestión.....	76
Tabla 11. Clasificación usada para asignarle a una imagen el nivel de sucesión	78
Tabla 12. Clasificación de los paisajes de Cozumel y unidades de paisaje	85
Tabla 13. Género de los encuestados	89
Tabla 14. Edad de los encuestados.....	89
Tabla 15. Nivel de estudios de los encuestados	90
Tabla 16. Nacionalidad de los encuestados expertos	90
Tabla 17. Lugar de nacimiento de los encuestados residentes.....	91
Tabla 18. Descripción del nivel de sucesión ecológica sobre las imágenes	91
Tabla 19. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	93
Tabla 20. Descripción del nivel de gestión sobre las imágenes.....	95
Tabla 21. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	96

Tabla 22. Proporción de tierra abierta por imagen.....	98
Tabla 23. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	99
Tabla 24. Proporción de correspondencia con las condiciones naturales	101
Tabla 25. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	102
Tabla 26. Proporción de área con disturbio	104
Tabla 27. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	105
Tabla 28. Número de especies presentes y diversidad.....	107
Tabla 29. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	108
Tabla 30. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	111
Tabla 31. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos	112
Tabla 32. Género de los encuestados	114
Tabla 33. Edad de los encuestados.....	114
Tabla 34. Nacionalidad de los encuestados.....	115
Tabla 35. Nivel de estudios de los encuestados	115
Tabla 36. Diferencia entre las preferencias de la población autóctona y de los visitantes	121

Índice de figuras

Figura 1. Localización de la isla de Cozumel.	70
Figura 2. Relación entre el indicador de índice de sucesión y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.949$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = 0.896$, $p < 0.001$). Nivel 1= nivel bajo de sucesión. Nivel 2= nivel medio de sucesión. Nivel 3= nivel alto de sucesión.	94
Figura 3. Relación entre el indicador de nivel de gestión y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.953$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = -0.053$, $p < 0.893$). Nivel 1= nivel bajo de gestión. Nivel 2= nivel medio de gestión. Nivel 3= nivel alto de gestión.	97
Figura 4. Relación entre el indicador de nivel de apertura y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = -0.746$, $p < 0.021$), y expertos ($\rho = -0.848$, $p < 0.004$). Nivel 1= nivel bajo (0%). Nivel 2= nivel medio (13% - 47%) Nivel 3= nivel alto (61%-95%).	100
Figura 5. Relación entre el indicador de nivel de coherencia y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.932$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = 0.928$, $p < 0.000$). Nivel 1= nivel bajo (74%-79%). Nivel 2= nivel medio (91%-93%). Nivel 3= nivel alto (100%).	103
Figura 6. Relación entre el indicador de nivel de disturbio y las puntuaciones preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.932$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = 0.928$, $p < 0.000$). Nivel 1= nivel bajo (0%). Nivel 2= nivel medio (7%-9%). Nivel 3= nivel alto (21%-32%).	106
Figura 7. Relación entre indicador de número de especies y las puntuaciones preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.846$, $p < 0.004$), y expertos ($\rho = 0.704$, $p < 0.034$). Nivel 1= nivel bajo (2-3 especies). Nivel 2= nivel medio (5 especies). Nivel 3= nivel alto (7-9 especies).	109
Figura 8. Relación entre indicador de diversidad y las puntuaciones preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.767$, $p < 0.016$), y expertos ($\rho = 0.661$, $p < 0.053$). Nivel 1= nivel bajo (0.2-	

0.6 diversidad). Nivel 2= nivel medio (1.3-2.0 diversidad). Nivel 3= nivel alto (2.1-2.4

diversidad)..... 110

Figura 9. Relación entre indicador de años de antigüedad y las puntuaciones de preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.380$ $p < 0.314$), y expertos ($\rho = 0.866$, $p < 0.003$). Nivel 1= nivel bajo (20 años). Nivel 2= nivel medio (66-100 años) Nivel 3= nivel alto (1200 años). 113

Figura 10. Preferencias de la población autóctona por los paisajes de Cozumel 116

Figura 11. Preferencias de la población autóctona por los paisajes de Cozumel por género 117

Figura 12. Preferencias de los visitantes por los paisajes de Cozumel..... 118

Figura 13. Preferencias de los visitantes por los paisajes de Cozumel por género..... 119

Figura 14. Preferencias de la población autóctona y los visitantes..... 120

Capítulo I. Antecedentes

1.1. Planteamiento del problema

El área costera es una zona de interacción y transición entre los ecosistemas marinos y terrestres (Windevoxhel *et al.*, 1999). En estas zonas vive más de la mitad de la población mundial, y se estima que para el 2025 el 75% de la población vivirá ahí (United Nations Convention, 2002). El incremento desmedido de la población en las zonas costeras y la afluencia creciente de turistas ha generado impactos de índole social y ambiental. Entre ellos, el cambio de uso del suelo y con este la transformación de los paisajes, que pueden generar la pérdida de los rasgos antrópicos y naturales más valorados de un lugar, además de provocar graves impactos ecológicos (Green, 2009).

A la zona costera se asocian diversos servicios ambientales, siendo el cultural (la contemplación) y el económico relevantes para este estudio. La contemplación de los paisajes naturales tiene efectos físicos, psicológicos, fisiológicos y espirituales positivos sobre las personas; los beneficios son la sensación de bienestar, reducción del estrés y aumento de la satisfacción y del tiempo de recuperación post quirúrgica (Ulrich, 1981; Kaplan, 1983; Ulrich, 1984; Kaplan, 1985; Ulrich, 1986; Kaplan y Kaplan, 1989; Nassauer, 1997 ; Gobster *et al.*, 2007) por mencionar algunos. Desde un enfoque económico, los paisajes juegan un rol decisivo en la atracción de los visitantes (Lothian, 1999; Green, 2009; Povilansdkas *et al.*, 2016), y las características especiales que los paisajes costeros poseen, que son una combinación del entorno natural y cultural, han sido determinantes en la atracción y la preferencia que sienten las personas hacia estos lugares (Green, 2009; Anfuso *et al.*, 2014).

En este contexto, conocer las preferencias que los usuarios tienen por un determinado paisaje, puede contribuir con información útil para el manejo y la gestión de las áreas naturales (Atauri *et al.*, 2000). Al respecto, Parson y Daniel (2002) sugieren que la evaluación visual de la estética del paisaje puede proporcionar una base científica para relacionar los objetivos de gestión y las preferencias de los usuarios del paisaje. Esta evaluación visual no solo intenta comprobar qué tan bello es un paisaje, sino que también busca de identificar los motivos de dichas preferencias. Sin embargo, la evaluación visual del paisaje ha sido controversial y criticada debido a la subjetividad de sus métodos y la falta de estandarización y replicabilidad (Daniel, 2001; Dramstad *et al.*, 2006; Zhao *et al.*, 2013), así como la falta de una base teórica que la sustente (Fry *et al.*, 2009). Una medida para afrontar las problemáticas que se suscitan la evaluación visual del paisaje, es la búsqueda de indicadores que permitan evaluar la estética de los paisajes desde su estructura ecológica con el objetivo de usarlos como medidas de sustitución de la calidad visual del paisaje (Dramstad *et al.*, 2006).

En la revisión de literatura acerca de la estética del paisaje, Tveit *et al.* (2006) y Fry *et al.* (2009) propusieron un marco teórico que describe el carácter visual del paisaje, mismo que consta de cuatro niveles de abstracción (Conceptos, Dimensión, Atributos e Indicadores) útiles para vincular indicadores con la teoría estética (Tabla 1); el nivel de *Conceptos* debe ser visto de manera genérica y en él se pueden encontrar varias dimensiones que a su vez, cada una de estas puede estar formada por diferentes atributos físicos que se convierten en indicadores cuando se cuentan o se miden. Los nueve conceptos claves que propusieron en este nivel (complejidad, coherencia, disturbio, gestión, escala visual, naturalidad, efímero, historicidad e imaginabilidad), están apoyados en diferentes teorías como la de la Biofilia (Wilson, 1989); Perspectiva-refugio (Appleton, 1975);

Procesamiento de información (Kaplan y Kaplan, 1989) y Topofilia (Tuan,1974) que intentan explicar la experiencia y las preferencias del paisaje.

En este sentido, Fry *et al.* (2009) realizaron un análisis de correspondencia entre indicadores ecológicos y visuales (indicadores eco-estéticos) con el objetivo de explorar si existe un campo común entre los conceptos y su funcionamiento. Los indicadores propuestos tenían que capturar aspectos tanto de la calidad ecológica como de la calidad visual, centrándose en lo que se quería evaluar mediante la teoría de la estética del paisaje; de esta forma cada indicador tuvo una fundamentación teórica clara, además de ser fáciles de interpretar. El marco creado con los conceptos que se consideran importantes en la literatura de la estética del paisaje y los indicadores relacionados con diferentes aspectos del paisaje visual, pueden ayudar a identificar los cambios en los paisajes y el impacto que tiene éstos sobre las cualidades visuales del paisaje (Ode *et al.*, 2008).

Las teorías de la estética indican que el contenido y la disposición espacial de los atributos del paisaje podrían ser usados para predecir las preferencias (Kaplan y Kaplan, 1989; Tveit *et al.*, 2006). Son diversas las teorías de la estética que intentan explicar y predecir las preferencias en el paisaje, dentro se encuentran la teoría de la topofilia de Tuan (1974); la teoría de la perspectiva y refugio de Appleton (1975); la teoría del procesamiento de la información de Kaplan y Kaplan (1989), la teoría de la hipótesis de la biofilia de Kellert y Wilson (1993); la teoría de la restauración de Kaplan y Kaplan (1989) y la teoría del cuidado de la estética de Nassauer (1995) entre otras.

Cada uno de los conceptos propuestos de los cuales se desprenden los indicadores mencionados tienen relación con las teorías que intentan explicar las preferencias que los seres humanos tienen por los paisajes (**Tabla 1**).

Tabla 1. Relación de los conceptos con las teorías de la estética

Concepto	Teoría	Relación concepto-teoría
Gestión	Cuidado de la estética (Nassauer, 1995)	El concepto de gestión se relaciona con la teoría de cuidado de la estética debido a las señales de cuidado que produce un paisaje gestionado.
Coherencia	Procesamiento de la información (Kaplan y Kaplan, 1982 y 1989)	El concepto de coherencia se relaciona con la teoría del procesamiento de la información debido a que la coherencia de los paisajes le brinda al ser humano una comprensión inmediata del entorno.
Disturbio	Biofilia (Kellert y Wilson, 1993) Procesamiento de la información (Kaplan y Kaplan, 1982 y 1989)	El concepto de disturbio se relaciona con la teoría de la biofilia y con la de procesamiento de la información. Con la primera, porque los seres humanos tienen una necesidad biológica de integrarse con la naturaleza que les provee la supervivencia y los disturbios en ella podrían tener graves consecuencias para su continuidad. Con la segunda, debido a que propone que los seres humanos prefieren ciertos paisajes debido a la premisa de que tienen una predisposición evolutiva que los obliga a buscar y procesar la información del medio ambiente que les permitirá sobrevivir. Se vincula con el disturbio ya que cuando un área es afectada baja su nivel de coherencia y su legibilidad, por lo que la preferencia sobre este paisaje disminuye.

Concepto	Teoría	Relación concepto-teoría
Naturalidad	Biofilia y Restauración (Kaplan y Kaplan, 1989) (Ulrich, 1979 y 1984)	El concepto de naturalidad se vincula con las teorías de biofilia y restauración de los paisajes debido a la propiedad innata que tienen los seres humanos de vincularse a la naturaleza, y por eso mismo se ve a la restauración como un aspecto importante de la naturalidad del paisaje.
Escala visual	Perspectiva y refugio (Appleton, 1975)	El concepto de escala visual se relaciona con las teorías de la perspectiva-refugio y con la del procesamiento de la información porque explica que los paisajes le ofrecen al ser humano la información que necesitan para conseguir alimentos, y al mismo tiempo le dan la oportunidad para escapar y esconderse de los depredadores.
Complejidad	Hipótesis de la Biofilia (Kellert y Wilson, 1993)	El concepto de complejidad se relaciona con la teoría de la biofilia y la del procesamiento de la información. Con la primera, porque esta teoría indica la importancia de la diversidad de los paisajes; con la segunda, ya que ésta plantea que los paisajes ofrecen contenido e invitan a procesar la información de lo que se observa y buscar la exploración.
Historicidad	Topofilia (Tuan, 1974)	El concepto de historicidad se asocia con la teoría de topofilia, pues explica el aprecio que los seres humanos sienten por su cultura y por el lugar donde han crecido.

Fuente: elaboración propia basada en Ode *et al.* (2008) y Green (2009).

Durante la revisión de literatura se buscaron trabajos relacionados con la estética del paisaje, con los conceptos visuales anteriormente señalados, así como con los indicadores utilizados para el manejo del paisaje, y el estudio de las preferencias visuales (**Tabla 2**). De la revisión bibliográfica realizada, se encontró que los trabajos han tratado de establecer vínculos entre la teoría del paisaje y las preferencias visuales mediante el uso de indicadores.

Tabla 2. Estudios relacionados con la vinculación de concepto y los indicadores visuales del paisaje

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
Gestión	Ode y Tveit (2013)	Noruega	Paisajes agrícolas.	Comparación por pares de fotografías del paisaje.	Se muestra que hay diferencias entre los profesionales del paisaje y el público en general con respecto a la percepción de la gestión y a las señales utilizadas para evaluar ésta, y se sugiere que la administración es un factor más fuerte en la configuración de las preferencias del público en general que en las de los profesionales del paisaje.	Para el público en general la evidencia es fuerte
Coherencia	Ode <i>et al.</i> (2009)	Europa	Paisajes de un ecosistema forestal de hoja ancha y praderas con representación de especies de Europa.	Visualizaciones de un paisaje hipotético generado por computadoras, mediante estudio de preferencias	Mostró que es un indicador importante para la formación de la preferencia, recibió una puntuación de preferencia media-alta.	Fuerte

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
				(escala de Likert de 5 puntos).		
Disturbio	Zhao <i>et al.</i> (2013)	Hangzhou y Suzhou en el este de China	Paisajes del espacio verde de las ciudades de Hangzhou y Suzhou.	Fotografías del paisaje. Estudio de preferencias (escala de Likert de 7 puntos).	No se mostró una relación significativa entre la proporción de área alterada y las puntuaciones de preferencia.	No existe
	Ode <i>et al.</i> (2009)	Europa	Paisajes de un ecosistema forestal de hoja ancha Y praderas con representación de especies genéricas de Europa.	Visualizaciones generadas por ordenador de un paisaje hipotético (FRAGSTAT) Estudio de preferencias (escala de Likert de 5 puntos).	Se mostró una fuerte relación entre la preferencia y el nivel de sucesión, y número de parches forestales, y una relación más débil con el índice de forma de los bordes.	Fuerte

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
Naturalidad	Zhao <i>et al.</i> (2013)	Hangzhou y Suzhou en el este China	Paisajes del espacio verde de las ciudades de Hangzhou y Suzhou.	Fotografías del paisaje. Estudio de preferencias (escala de Likert de 7 puntos).	Se mostró una relación significativa y positiva entre la naturalidad y las preferencias del paisaje.	Débil
	Junge <i>et al.</i> (2015)	Suiza	Paisajes agrícolas típicos de las tierras bajas de Suiza (áreas de preservación ecológica y áreas de alta intensidad agrícola).	Fotografías del paisaje. Estudio de preferencia (escala de Likert 7 puntos).	Mostró fuerte efecto positivo en la calificación de la preferencia.	Fuerte

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
Escala visual	Tveit (2009)	Noruega	Paisajes agrícolas del este de Noruega.	Encuesta de preferencias (escala de Likert de 5 puntos).	Se muestra una relación fuerte y positiva entre la escala visual y la preferencia medida a través del indicador de porcentaje de tierra abierta.	Fuerte
	Ode <i>et al.</i> (2010)	En el valle de un río en el sudeste de Suecia	Agricultura y bosque.	Fotografías de paisaje. Estudio de preferencias. Ortofotos. Cobertura de suelo. Observaciones de campo.	Los indicadores de escala visual fueron predictores de la preferencia para el grupo de estudiantes, pero no para el grupo público. Los resultados demuestran que las preferencias de los estudiantes no reflejan las preferencias del paisaje del público en general.	Fuerte
	Zhao <i>et al.</i> (2013)	Hangzhou y Suzhou China.	Paisajes de áreas verdes de las ciudades de Hangzhou y Suzhou.	Fotografías del paisaje (encuesta de preferencias). Escala de Likert de 7 puntos.	Se mostró una relación fuerte y positiva entre la proporción de terreno abierto y las puntuaciones de preferencia.	Fuerte

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
	Dramstad <i>et al.</i> (2006)	Noruega	Paisajes de Noruega (cereales, prados, tierras edificadas, bosques caducifolios y coníferas.	Fotografías aéreas. Fotografías del paisaje. Estudio de preferencia (escala de Likert 5 puntos).	Se encontraron correlaciones positivas entre la preferencia de los estudiantes y la diversidad del paisaje. Caso contrario para locales, no hubo correlaciones.	Fuerte para los alumnos
Complejidad	Zhao <i>et al.</i> (2013)	Hangzhou y Suzhou en el este de China.	Paisajes del espacio verde de las ciudades de Hangzhou y Suzhou.	Fotografías del paisaje. Estudio de preferencias (escala de Likert de 7 puntos).	Se mostró una fuerte relación positiva entre el número de elementos de paisaje y las puntuaciones de preferencia.	Fuerte
		Suiza				Fuerte

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
	Junge <i>et al.</i> (2015)		Paisajes agrícolas típicos de las tierras bajas de Suiza (áreas de preservación ecológica y áreas de alta intensidad agrícola).	Fotografías del paisaje. Estudio de preferencias (escala de Likert de 7 puntos).	Mostró fuerte efecto positivo en la calificación de la preferencia.	
Efímero	Junge <i>et al.</i> (2015)	Suiza	Paisajes agrícolas (áreas de preservación ecológica y de alta intensidad agrícola).	Fotografías del paisaje. Estudio de preferencias (escala de Likert de 7 puntos).	Se prefirieron más las áreas de preservación ecológicas (árboles, arbustos, especies diversas) sobre las áreas de cultivos de alta intensidad (Relación positiva entre la preferencia y lo natural). Se mostró que las etapas de floración eran preferidas.	Fuerte en la etapa de floración

Concepto	Autor	Lugar	Tipo de paisaje	Diseño de investigación	Principales hallazgos	Fuerza de la evidencia
Historicidad	Zhao <i>et al.</i> (2013)	Hangzhou y Suzhou en el este de China	Paisajes del espacio verde de las ciudades de Hangzhou y Suzhou.	Fotografías del paisaje. Estudio preferencias (escala de Likert de 7 puntos).	Se reveló una relación fuerte y positiva entre la edad del patrimonio de historia en el paisaje y las puntuaciones de preferencia.	Fuerte

Fuente: elaboración propia basada en los autores

La falta de una metodología accesible y sólida para abordar el problema que existe en la evaluación visual del paisaje usualmente dificulta que se incluyan los aspectos visuales, por ello es necesario buscar indicadores de la calidad visual del paisaje que se deriven de la estructura de éste y se relacionen con las teorías de las preferencias. Dado lo anterior, es necesario evaluar la calidad visual del paisaje costero a través de indicadores eco-estéticos y contribuir con evidencia que apruebe las relaciones planteadas entre la teoría estética del paisaje (preferencias) y los indicadores visuales del paisaje, por ello es necesario formular y responder las siguientes preguntas:

¿Los indicadores eco-estéticos de gestión, coherencia, disturbio, naturalidad, escala visual, complejidad e historicidad tiene relación con la preferencia por el paisaje costero?

¿Existen diferencias entre las preferencias por el paisaje costero de los residentes y expertos?

No obstante, por medio de la legislación y sus regulaciones se ha intentado conservar las características que le dan su carácter único a un lugar, pero esto rara vez se consigue porque la conservación de los caracteres del lugar no son prioridad para los gobiernos; lo cierto es que los planificadores no consideran los valores de percepción de la población residente ni de los visitantes, pues distintos estudios evidencian que a los que planifican no les interesa como las personas perciben su entorno y no tienen en cuenta su opinión para la gestión de los lugares (Green, 2009). Sin embargo, estar informado acerca de las actividades y las preferencias que los usuarios tienen por el paisaje puede contribuir a la gestión de las áreas naturales (Atauri *et al.*, 2000) que son altamente frágiles y que por la gestión deficiente se ha contribuido a su deterioro y la pérdida de su belleza (Nogué, 1992; Aledo, 2008; Muñoz-pedreros, 2004; Boullón, 2006). En la tarea de

conocer las preferencias que las personas tienen por los paisajes de su entorno, y contribuir con una gestión más integral, la valoración del paisaje puede proporcionar una base científica para relacionar los objetivos de gestión y las preferencias de los usuarios del paisaje (Parsons y Daniel, 2002). Así, al reconocer que la isla de Cozumel se caracteriza por tener hermosos paisajes y como isla es altamente frágil, es necesario responder la siguiente pregunta:

¿Cuáles son los paisajes más preferidos de Cozumel por la comunidad autóctona y visitantes?

¿Existen diferencias entre las preferencias de la comunidad autóctona y los visitantes por los paisajes de Cozumel?

1.2. Justificación

Desde hace 3 décadas, el turismo de naturaleza ha ido en aumento (Buckley, 2003), siendo la contemplación de los paisajes una de las actividades que regularmente se practica. Mediante esta práctica se pone en valor las características que les permiten ser preferidos desde el momento que son observados (Eagles *et al.*, 2002). La zona costera tiene características que le permiten ser valorada, por esa razón el turismo ha tenido un crecimiento exponencial en estos espacios, llegando a ser considerado uno de los principales agentes en la transformación de su paisaje (Green, 2009), por ello, con la finalidad de orientar las acciones hacia el desarrollo sustentable, se ha tornado relevante hacer una gestión adecuada de los espacios naturales, para proteger y conservar su biodiversidad y su belleza escénica (Dudley, 2008). Por ello, la actividad turística debe ser planificada y realizada responsablemente, para que tenga el menor impacto sobre el paisaje

(Muñoz, 2004), sobre todo en las áreas más frágiles y vulnerables como lo es el espacio costero (Salazar, 2002).

Las zonas costeras son uno de los espacios naturales que han mostrado un crecimiento acelerado tanto en su uso como en su ocupación. Las principales causas de este incremento son la actividad turística (Silva, 2006) y el crecimiento poblacional y urbano asociado (CIMARES, 2012). Los principales efectos negativos de este incremento se observan en los paisajes, los cuales se ven alterados en su estética. Es paradójico que sea la belleza escénica de las zonas costeras (definida por sus atributos), la principal afectada y a la vez el principal motivo por la que la visita a estos lugares se ha incrementado significativamente (Lothian, 1999; Green, 2009).

El desarrollo de éstas y otras actividades económicas y productivas asociadas a la zona costera han propiciado el incremento de la ocupación del espacio costero (Green, 2009). Durante la cumbre de la tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992 se dio a conocer la complicada situación que atraviesan las zonas costeras y la necesidad de que su desarrollo sea sostenible. De igual manera se reconoció la importancia de programas de manejo integral de estas zonas costeras (Declaración de Río, 1992). En esta tarea se observa la importancia y la necesidad que tomar en cuenta la valoración que las personas hagan acerca de las zonas en donde ellas habitan (Declaración de Río 1992).

La estética del paisaje puede ayudar a relacionar a los objetivos de gestión sostenible, y a las características sociodemográficas con las preferencias de los visitantes, ya que en ésta se intenta conocer el cómo y porqué las personas se relacionan con el medio ambiente y los motivos por los que ellas adoptan comportamientos responsables, los cuales están ligados en muchas ocasiones a

los paisajes escénicos (Parsons y Daniel, 2002). Lo anterior permite incorporar la percepción del público para la toma de decisiones y lograr una planificación más eficaz (Green, 2009).

Evidencia de la relevancia de este enfoque en el manejo es la creación del Convenio Europeo del Paisaje, iniciativa que a nivel gobiernos renueva la importancia de la calidad visual del paisaje considerando su conservación, planificación y gestión (Fry *et al.*, 2009, Rosley *et al.*, 2011). Asimismo, el Convenio insta a promover un enfoque integral considerando su importancia visual, sociocultural y ecológica, y también reflexiona sobre lo relevante que es el paisaje para la sociedad, tanto para la recreación como para la generación de actividades económicas. Por ello el Convenio emplaza a los gobiernos a proteger, gestionar y ordenar el paisaje para evitar su deterioro (Convenio Europeo del Paisaje, 2000). En el año 2011 se creó la Iniciativa Latinoamericana del Paisaje LALI (por sus siglas en inglés), que tiene como objetivo:

“promover el reconocimiento, la valoración, la protección, la gestión y la 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 pertenece a esta iniciativa y es por ello que realizó su *Carta del Paisaje*, en la que se muestra la importancia natural y cultural que el paisaje tiene para las sociedades. Dentro de este documento, se encuentran los valores que los paisajes aportan, siendo el valor estético-ético uno

de ellos (Carta Mexicana del Paisaje, 2012). Dado lo anterior, el conocimiento de las características estéticas y ecológicas del paisaje se posicionan como un tema vigente y relevante no solo en términos teóricos, sino también en su aplicación (de la Fuente de Val *et al.*, 2004; Gobster *et al.*, 2007; Convenio Europeo del Paisaje, 2010; Rosley *et al.*, 2011; LALI, 2011).

1.3. Objetivos de estudio

La tesis está compuesta de 2 objetivos generales y 5 particulares

1 (O.G) Determinar la existencia de relaciones entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias de residentes y expertos por el paisaje costero.

(O.P) Determinar las preferencias que tienen de los residentes y expertos por la gestión, coherencia, disturbio, naturalidad, escala visual, complejidad e historicidad del paisaje costero.

(O.P) Determinar si los residentes y expertos poseen la misma preferencia por la gestión, coherencia, disturbio, naturalidad, escala visual, complejidad e historicidad del paisaje costero

(O.P) Comprobar la relación que tienen los indicadores eco-estéticos de gestión, coherencia, disturbio, naturalidad, escala visual, complejidad e historicidad con las preferencias por el paisaje costero de los residentes y expertos.

2 (O.G) Evaluar la calidad visual de los paisajes de Cozumel.

(O.P) Evaluar la calidad visual de los paisajes de Cozumel mediante las preferencias de la comunidad autóctona y visitantes.

(O.P) Determinar si existen diferencias entre las preferencias de la comunidad autóctona y los visitantes por los paisajes de Cozumel.

1.4. Hipótesis

La evaluación visual del paisaje es criticada por su subjetividad (Daniel, 2001; Dramstad *et al.*, 2006; Zhao *et al.*, 2013), intentando darle soporte teórico a la evaluación visual algunos estudios se han enfocado a tratar de probar la relación conceptual propuesta por Tveit *et al.* (2006) entre la estética y la ecología del paisaje, mediante el uso de indicadores visuales comunes entre los dos ámbitos (**Tabla 2**), esto con el fin de darle objetividad a la evaluación. Por tal motivo, es necesario plantear las siguientes hipótesis las cuales se desprenden del primer objetivo general.

1. Existe relación directa entre las preferencias de los residentes y expertos y la gestión del paisaje costero.
2. Existe relación directa entre las preferencias de los residentes y expertos y la coherencia del paisaje costero.
3. Existe relación inversa entre las preferencias de los residentes y expertos y el disturbio del paisaje costero.
4. Existe relación directa entre las preferencias de los residentes y expertos y la naturalidad del paisaje costero.
5. Existe relación directa entre las preferencias de los residentes y expertos y la escala visual del paisaje costero.

6. Existe relación directa entre las preferencias de los residentes y expertos y la complejidad del paisaje costero.
7. Existe relación directa entre las preferencias de los residentes y expertos y la historicidad del paisaje costero.

Por otro lado, las políticas del paisaje son aplicadas solamente por expertos en la materia, aunque esto debería ser aplicado solo si los expertos tienen preferencias similares a los de la población (Tempesta y Vecchiato, 2015). Se han realizado diversas investigaciones en las que han comparado las preferencias de diferentes usuarios del paisaje, dentro de las más comunes están las relacionadas con población local a los cuales consideran como un grupo no experto y a las personas con conocimiento ambiental a las que se les considera como un grupo experto debido a su perfil profesional. (Dramstad *et al.*, 2006; Tveit, 2009; Sevenant y Antrop., 2010; Barrasa, 2011; Ode y Tveit., 2013; Rosley *et al.*, 2013 y 2014). Algunos resultados de las investigaciones han mostrado diferencias significativas entre las preferencias de ambos grupos (Hunzinker *et al.*, 2008; Tveit, 2009). Dado lo anterior es necesario formular la siguiente hipótesis que se desprenden del primer y segundo objetivo general.

1. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por la gestión del paisaje costero.
2. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por la coherencia del paisaje costero.
3. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por el disturbio del paisaje costero.

4. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por la naturalidad del paisaje costero.
5. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por la escala visual del paisaje costero.
6. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes, visitantes y expertos por la complejidad del paisaje costero.
7. Existen diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por la historicidad del paisaje costero.
8. Existen diferencias entre las preferencias de la comunidad autóctona y los visitantes por los paisajes de Cozumel.

1.5. Estructura de la tesis

Este trabajo se compone de 5 capítulos que se describen brevemente a continuación.

El capítulo I consiste en la introducción y está integrado por el planteamiento del problema, la justificación, las preguntas de investigación, los objetivos e hipótesis.

El capítulo II integra el marco teórico y se compone de tres apartados. El primero se enfoca en los métodos de evaluación visual del paisaje y además se introduce a temáticas generales del paisaje como los atributos y la estética del paisaje, la calidad visual del paisaje y las preferencias paisajísticas. En el segundo se explican las teorías de la estética y su relación con las preferencias por el paisaje. El tercero se enfoca en analizar la legislación federal en materia ambiental aplicables al paisaje en México.

El capítulo III describe las particularidades del método utilizado en esta investigación, también explica de manera detallada el objeto de estudio, así como la fundamentación del muestreo aplicado.

En capítulo IV presenta los resultados y está compuesto de dos apartados. El primero aborda la relación entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias por el paisaje costero y las diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos. El segundo se orienta en conocer las preferencias que tiene la comunidad autóctona y visitantes a los paisajes de Cozumel.

En el capítulo V se discuten los resultados y se formulan las conclusiones correspondientes.

Capítulo II. Marco teórico

2.1. Bases conceptuales y métodos para la evaluación visual del paisaje

2.1.1. 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 se ha usado por ciencias como la Geografía y la Ecología; aunque también está la versión no científica, referente al significado que el paisaje tiene para las diferentes culturas. A finales del siglo XV aparecen las primeras menciones de paisaje. En la cultura occidental no es hasta la Edad Media que se empieza a usar el concepto de paisaje en sus distintas acepciones, con diferencias entre el norte y el sur de Europa. Más allá de las lenguas germánicas y románicas, hay diferentes modos de entender y ver el medio, que se reflejan en los conceptos de paisaje desarrollados en cada lengua. En el caso de las lenguas germánicas, encontramos *Landshaft* en alemán, *Landshap* en holandés y *Landscape* en inglés, con un significado relacionado con la configuración del territorio, el moldeado del mismo o la extensión representada. En las lenguas latinas, *Paesaggio* en italiano, *Paysage* en francés, *Paisaje* en español y *Paisagem* en portugués, con origen en el vocablo latino *Pagus*, tiene un sentido de país con elementos observados en un momento determinado. En todos los casos encontramos un significado de lugar (Cancer, 1994; Bello, 2001; Maderuelo, 2006; Urquijo y Barrera, 2009). Es con el movimiento romántico alemán que se inicia la etapa moderna del estudio del paisaje, en el que se integra la mirada del arte a la ciencia, y en relación con el paisaje este se contempla, siente e imagina; pero también observa, piensa y razona (Bello, 2001; Urquijo y Barrera, 2009; Ortega, 2010). A partir de ese momento se concibe al paisaje como el conjunto de

elementos del espacio interrelacionados en un tiempo determinado, y con esto inicia la etapa moderna del estudio de las unidades del paisaje, en la que se empieza a abordar su estudio de manera científica (Bello, 2001).

Como se acaba de explicar son diversas las definiciones de paisaje que encontramos en la literatura. De manera más general, el paisaje puede definirse como el área visual que observa un individuo, la cual se compone de elementos naturales (Muñoz-Pedreros, 2004); también se define como “*la percepción multisensorial de un sistema de relaciones ecológicas*” (González Bernáldez, 1981); o como el “*aspecto visible y perceptible del espacio*” (Nogué, 1992). Las definiciones anteriores abarcan las concepciones generales acerca del paisaje y consideran implícitamente la intervención del hombre. Sin embargo, en los paisajes los elementos naturales no son sus únicos componentes. Estos están compuestos también por atributos históricos y culturales, singulares y significativos para las sociedades. Por tanto, recientemente se ha incluido explícitamente la actividad humana, más allá de aquella de simple observador. En este sentido el Convenio Europeo de Paisaje lo define al paisaje 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*” (Estados Miembros del Consejo de Europa, 2000). En este mismo contexto, pero en un sentido más amplio Gómez-Merino *et al.* (2013) define al paisaje “*como un recurso de valor estético que combina elementos físicos, bioecológicos y humanos y representa un conjunto de interrelaciones derivadas de las interacciones entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas que tiene diferentes formas de ser percibido a través de los sentidos*”.

González Bernáldez (1981) 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 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 y la segunda tiene un enfoque estético. Berque (1990) conceptualiza el paisaje desde un enfoque fenomenológico, y se refiere al paisaje como una construcción social de determinada realidad, en la que no solo importa su estructura ni los procesos cognitivos que el observador realiza para su interpretación, sino que además influye sobre el observador la cultura e historia del lugar en donde él ha crecido. Por otro lado, 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 evocador dentro de este se encuentran el paisaje perceptivo que incluye al paisaje visual y el evocativo que se vincula al paisaje simbólico (Ruiz *et al.*, 2006). El paisaje total en cambio 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 (González Bernáldez, 1981). Se observa que las definiciones y categorías iniciales abarcan concepciones generales acerca del paisaje, y consideran solo de manera implícita la intervención del hombre. Sin embargo, observamos también que el concepto de paisaje se desarrolló hasta reconocer explícitamente que, en los paisajes, además de los elementos naturales, están presentes atributos históricos y culturales, singulares y significativos para las sociedades; y por tanto, consideran ya la actividad humana, más allá de aquella de simple observador.

En resumen, existen diversos enfoques en la concepción del paisaje, mismos que Ruiz *et al.* (2006) separa en el enfoque perceptual, el visual y el simbólico, compuesto cada uno por diferentes atributos y descriptores (**Tabla 3**).

Tabla 3. Enfoques en la concepción de paisaje

Paisaje	Atributo	Descriptor
Perceptual	Asociación con respuestas sensoriales	Vistas Sonidos Olores Sabores
Visual	Atributos físicos	Agua Formas del terreno Vegetación Nieve Modificaciones antrópicas
	Atributos estéticos	Formas Colores Texturas
	Atributos Psicológicos	Unidad Expresión
Simbólico	Asociado con eventos culturales	Sucesos culturales
	Asociado al arte	Literatura Pintura
	Asociaciones personales	Recuerdos

Fuente: Ruiz *et al.* (2006)

2.1.2 Percepción del paisaje

Los humanos realizan la lectura interpretativa del entorno continuamente para adaptarse y sobrevivir (Appleton, 1975; González Bernáldez, 1985). Según Gibson (1979), el proceso permanente de aprovechamiento y adaptación al medio y a los recursos disponibles conduce a que los individuos “con” y “en” el sistema den sentido al contexto ecológico para satisfacer sus necesidades. Así obtenemos conciencia de nuestro medio desde la interpretación y percepción de nuestro entorno, con distintos niveles de profundidad que es mayor en las culturas empíricas como las rurales, agrícolas y de cazadores/recolectores en contacto e interacción permanente con el medio, pero es menor en las civilizaciones urbanas (González Bernáldez, 1981). En este sentido el uso de la información y la interpretación del medio natural están ligadas en buena medida a la evolución y supervivencia del ser humano en el entorno (González, 2002), e influye en la manera cómo se percibe éste.

Para Osgood (1971) el término percepción hace referencia a *“un conjunto de variables que intervienen entre la estimulación sensorial y la conciencia de la misma”*. La percepción es un proceso de selección de información, reconocimiento e interpretación de mensajes recibidos por los órganos sensoriales, por lo que es distinta para cada individuo. Según González Bernáldez (1981), la percepción es un proceso multisensorial, aunque suele reducirse o simplificarse a la información recibida por la vista. Sin embargo, Martínez (2009) expone que *“hay paisajes sonoros evocadores, en mitad del bosque casi todo lo que se oye es lo que no se ve; la experiencia del olor es parte sustancial del paisaje; en la noche polar, el paisaje es el frío”*. Por lo anteriormente expuesto es claro que el paisaje es principalmente visual, pero no exclusivamente óptico.

La percepción del paisaje se considera un tipo de encuentro íntimo entre el observador y su entorno (Daniel y Vining, 1983). En la percepción las fases son: 1) la experiencia sensorial y se refiere a la manera en que nuestros sentidos captan el entorno; 2) la cognición, integrada por los procesos para estructurar la información que reciben nuestros sentidos; y 3) la evaluación, valoración o preferencia con relación a lo aprehendido y estructurado en la fase de cognición (Nogué, 1992). En la tercera fase, y durante la percepción visual del paisaje, intervienen dos factores: la belleza escénica (Cancer, 1994), y la utilidad del paisaje para el hombre de lo cual deriva que puede ser utilitaria o indiferente; por lo tanto, la percepción de un paisaje para un turista es diferente a la de un campesino u otro observador, porque cada uno lo observa de acuerdo con su interés o utilidad. En esta tercera fase de percepción hay teorías culturales y evolutivas para explicar las preferencias del paisaje. Bourassa (1988) sugiere que la percepción es la respuesta estética que se da bajo los principios biológicos y culturales; el primero resultado del placer estético que proviene de la dialéctica entre refugio y prospección; y el segundo resultado del placer estético que surge de la identidad y estabilidad cultural. Asimismo, Bourassa (1990) hace referencia a un paradigma integral para la investigación en estética del paisaje, que permita comprender el comportamiento de los seres humanos, basado en el método de Vygotsky, que identifica tres procesos fundamentales de desarrollo: la filogenia (evolución biológica), la sociogénesis (historia cultural) y la ontogénesis (desarrollo individual). Lo anteriormente expuesto concuerda con la propuesta de Appleton (1975), quien sugiere que las teorías evolutivas explican las preferencias visuales de los seres humanos en torno al instinto de supervivencia como especie, y por lo general prefieren paisajes que les provean de bienestar y seguridad para sobrevivir. En este mismo sentido González Bernáldez (1985) menciona que una de las memorias del paisaje es la universal, común a todos los seres humanos y que está relacionada con la supervivencia de la

especie. Sin embargo, acota que existen también otras dos: la cultural, propia de cada grupo social, con matices propios de cada cultura; y la individual, en función de las experiencias personales de cada individuo. Así, aunque la percepción y las preferencias pueden explicarse por diferentes factores, existe evidencia suficiente para sugerir que hay una tendencia de las personas por preferir paisajes de acuerdo con la teoría evolutiva; es decir, con elementos y atributos que privilegian la supervivencia y el bienestar colectivo, incluso cuando los individuos sean de diferentes culturas y personalidades (González Bernáldez, 1985; Bourassa, 1990; Fry *et al.*, 2009).

2.1.3. Atributos visuales

Los atributos del paisaje son perceptuales y físicos (González Bernáldez, 1981) y ambos tipos forman la escena. Cuando se trata de evaluar el paisaje visual se hace mediante lo que percibe el observador, quedando entonces limitado solo a lo que puede ver. Los atributos perceptuales visuales 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. Los atributos físicos son los formados por elementos naturales como el clima (nublado, soleado o despejado), las rocas, la hidrografía, los suelos, la flora y la fauna. Dentro de éstos también están características estéticas como lo son colores, texturas, formas, tamaños y proporciones (Ruiz *et al.*, 2006), que pueden usarse para su análisis y diferenciación.

2.1.4. Estética del paisaje

La estética de un paisaje está definida por los componentes presentes en la escena y su arreglo espacial (Kaplan y Kaplan, 1989; Tveit *et al.*, 2006). Daniel y Vining (1983) sugieren que las propiedades que definen la estética de un paisaje están relacionadas con colores, texturas y formas,

y la manera en cómo estas se relacionan, dando como resultado expresiones visuales de éstas, como variabilidad, integridad, unidad y complejidad (**Tabla 1**). Kaplan y Kaplan (1982, 1989) mencionan que existen atributos del paisaje que proporcionan información y pueden afectar la preferencia. Estos atributos son coherencia y complejidad que se relacionan con la comprensión del paisaje, y legibilidad y misterio que están relacionados con la exploración.

La coherencia hace referencia a la manera en que una escena está organizada mostrando repetición de elementos y texturas, lo que permite que pueda ser comprendida con facilidad; mientras que la complejidad tiene que ver con la diversidad de elementos presentes en la escena, lo cual permite mantener al espectador interesado; por su parte la legibilidad tiene que ver con la facilidad que un espectador puede leer el entorno e interpretarlo para guiarse sin dificultad lo cual le permite sentirse seguro; finalmente el misterio está relacionado con la exploración, y es la motivación de explorar que sienten los espectadores al ver un paisaje que les promete descubrir nueva información (Kaplan y Kaplan, 1982, 1989).

En esta teoría, para las preferencias del paisaje destacan la exploración y la comprensión como dos actividades fundamentales en nuestra interacción con el entorno; estas dos motivaciones combinadas con el tipo de estimulación recibida del entorno (inmediata o presente, potencial o inferida), dan lugar a las cuatro propiedades referidas: coherencia (información inmediata + necesidad de dar sentido al entorno), complejidad (información inmediata + necesidad de implicarse en el entorno), legibilidad (información potencial + necesidad de dar sentido al entorno) y misterio (información potencial + necesidad de implicarse en el entorno).

Por otro lado, Tveit *et al.* (2006) y Fry *et al.* (2009) proponen nueve factores básicos que intervienen en la concepción de un paisaje estético: Gestión o manejo, coherencia, perturbación, efímero, escala visual, complejidad, historicidad, naturalidad e imaginabilidad, (**Tabla 4**). Estos factores tienen una dimensión visual y una ecológica.

Tabla 4. Factores básicos que intervienen en la concepción de un paisaje estético

Dimensión visual	Campo conceptual común	Dimensión ecológica	Descripción del aspecto visual
Gestión	Mantenimiento	Ecosistema gestionado	Sentido de orden y cuidado que perciben las personas cuando un espacio es gestionado (Fry <i>et al.</i> , 2009).
Coherencia	Análisis de cubierta vegetal y vegetación intacta	Configuración conectividad	Unidad de los componentes de una escena y, desde la ecología, se asocia a la conectividad (Fry <i>et al.</i> , 2009).
Perturbación	Fragmentación falta de coherencia	Fragmentación	Falta de ajuste contextual y de coherencia; en la ecología es un suceso discreto en el tiempo que altera la estructura de los ecosistemas (Fry <i>et al.</i> , 2009).
Naturalidad	Intacto Vida salvaje	Naturalidad ecológica	Es la proximidad de un lugar a su estado natural de conservación y sin influencia artificial. (Fry <i>et al.</i> , 2009).
Escala Visual	Apertura	Apertura distancia	Se refiere a las unidades perceptivas que se describen en función del tamaño, forma, diversidad o grado de apertura en el paisaje (Ode <i>et al.</i> , 2008).
Complejidad	Complejidad de formas Patrones Diversidad de cubierta vegetal	Diversidad complejidad de formas	Se trata de la diversidad y riqueza de los elementos y la interposición de los patrones observados (Fry <i>et al.</i> , 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 <i>et al.</i> , 2006).
Historicidad	Continuidad	Continuidad ecológica	<i>“Riqueza expresada en las capas temporales o continuidad de cubierta vegetal versus los usos del suelo, relacionados</i>

			<i>con valores históricos y culturales identificados” (Briceño et al., 2012).</i>
Durabilidad (Efímero)	Cambios estacionales, temporales y cíclicos	Efímero /cambios estacionales	<i>“Grado de variación estacional de un sistema” (Briceño et al., 2012).</i>
Imaginabilidad		Estructuras ecológicas claves	<i>“Aspecto clave de las estructuras ecológicas, y refiere al sentido del lugar, íconos, identidad y singularidad” (Briceño et al., 2012).</i>

Fuente: elaboración propia basada en Fry *et al.* (2009) y Briceño (2012)

2.1.5. La calidad visual del paisaje y la preferencia

La calidad visual del paisaje se refiere al valor otorgado por expertos al conjunto de elementos observados en una escena dada; desde un punto de vista subjetivo, también se puede definir como la apreciación o el juicio personal que un observador emite y otorga a la escena en cuestión, de acuerdo con la belleza escénica percibida por él mismo (Jacques, 1980), y las preferencias paisajísticas se definen 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.*, 2004a). Así, el aprecio de un paisaje comparado con otro está en 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.*, 2004a).

Se tiene la idea de que las preferencias paisajistas no tienen fundamento teórico; sin embargo, de la Fuente de Val *et al.* (2004) señala que “*los estudios científicos también apuntan a una fuerte determinación biológica y cultural de naturaleza adaptativa*”, por lo que los elementos de la naturaleza juegan un papel importante en su definición. Las preferencias que los individuos tienen por ciertos elementos del paisaje pueden fundamentarse en la teoría de la adaptación efectiva al entorno (González Bernáldez, 1985), en donde los elementos de la naturaleza, relevantes para la sobrevivencia del hombre como especie, tienen una función determinante. Al respecto, se ha observado diferencias en estudios entre personas por su edad, nivel de estudios, personalidad, nivel socioeconómico entre otros (González Bernáldez, 1985; Abelló y González Bernáldez, 1986; Ruiz y Benayas, 1993; Yu, 1995; Rodieka y Friedb, 2005; Van Den Berg *et al.*, 2006; García y Dunnett, 2009; Barrasa, 2013), pero independientemente del origen del observador, hay un consenso acerca de las características de los paisajes que se prefieren, como la naturalidad, la presencia de

elementos como cuerpos de agua y vegetación (González Bernáldez, 1985; Ruiz, 1994; Von Haaren, 2002; de la Fuente de Val *et al.*, 2004, Dramstad, 2006) así como elementos histórico-culturales (Barrasa, 2013).

2.1.6. Métodos para la evaluación visual del paisaje

Para la evaluación visual del paisaje se han aplicado diversos métodos, los cuales varían de acuerdo con el fin para el que se desarrolle la evaluación (Arenaza, 1997; Nogué, 1992; Fry *et al.*, 2009). Con la finalidad lograr una mayor comprensión del proceso de evaluación del paisaje, distintos autores han buscado organizar los métodos para su evaluación, considerando sus distintos enfoques, usos, usuarios y paradigmas (**Tabla 5**). A continuación, se describen tres categorías que por sus características más generales, agrupan la mayor cantidad de estudios:

Tabla 5. Clasificaciones de los métodos para la evaluación del paisaje

Año	Autor	Clasificación
1977	Arthur <i>et al.</i>	1) Cualitativos a) <i>Modelos públicos de preferencia</i>
		2) Cuantitativos a) <i>inventarios descriptivos</i> b) <i>análisis económico</i>
1975	Crofts	1) Técnicas de preferencia 2) Técnicas de sustitución de componentes
1980	Briggs y Francia [†]	1) Métodos directos (no clasificadores) 2) Métodos indirectos (clasificadores)
1982	Zube <i>et al.</i>	1) Experto 2) Psicofísico 3) Cognitivo

Año	Autor	Clasificación
		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 <i>c) inventarios descriptivos</i> <i>d) técnicas holísticas cuantitativas</i> 1) Subjetividad <i>a) modelos de preferencia del público</i>
2010	Skřivanová, Z., y O. Kalivoda	1) Objetivos 2) Subjetivos

Fuente: elaboración propia basada en Arthur *et al.* (1977); Crofts (1975); Zube (1982); Nogué (1992); García y Cañas (2001); y dos Santos (2011)

2.1.6.1. Métodos de evaluación del paisaje de acuerdo con el tipo de observador

De acuerdo con González Bernáldez (1981), en la literatura se encuentran métodos que son 1) independientes de los usuarios del paisaje y 2) métodos dependientes de los usuarios del paisaje. El primer tipo lo realizan exclusivamente especialistas en planificación y expertos dedicados a la investigación, ya que tienen que analizar de una manera objetiva la belleza de un paisaje, de acuerdo con criterios técnicos. Mientras que, los métodos dependientes de los usuarios del paisaje, lo realiza el público en su papel de observador, y sus valoraciones son el producto del estímulo que les provoca la escena paisajística y la interacción con su bagaje afectivo y cognitivo (Gobster *et al.*, 2007). En los métodos dependientes de los usuarios se espera una respuesta, misma que se medirá a través de estudios de preferencias.

2.1.6.2. Métodos de evaluación del paisaje según su campo de aplicación del estudio

Arthur *et al.* (1977) clasifican los métodos de evaluación del paisaje con un criterio utilitario y los agrupan en tres categorías de acuerdo con su utilidad o su fin: *Inventarios descriptivos*, *modelos públicos de preferencia* y *análisis económico*, y este último vinculan el valor estético al valor económico. García y Cañas (2001) observan en la literatura tres categorías de acuerdo a su utilidad o su fin: 1) *Inventarios descriptivos*, dentro de los cuales se incluyen los modelos de estética formal y ecológica, que utilizan técnicas cuantitativas (paradigma objetivo) para la evaluación de la calidad del paisaje; 2) *Modelos públicos de preferencia*, donde utilizan técnicas cualitativas (paradigma subjetivo) que incluyen a los modelos psicofísicos y fenomenológicos; y 3) *Técnicas holísticas cuantitativas*, que son una mezcla de métodos objetivos como el *modelo de sustitución de componentes* y los *subjetivos como los modelos de psicofísicos*.

Para todos los casos, la selección de las variables a medir depende de los objetivos del estudio, sin un marco común que permita el desarrollo de una metodología que evite confusiones, que facilite la comparación entre resultados y que por tanto sea robusta. Un ejemplo de este último es el método de Evaluación de los Recursos Visuales, diseñado en 1983 con base en los métodos desarrollados hasta entonces en Estados Unidos, Canadá y Europa. El método fue desarrollado a solicitud del Ministerio de Ambiente de la Columbia Británica (MOE, BC), con el objetivo de establecer una base metodológica y conceptual estandarizada para evaluar el paisaje en términos de su susceptibilidad a sufrir cambios visuales debido a la actividad humana, así como una herramienta que ayudara al desarrollo de los sitios en donde fuera aplicada (Yeomans, 1983). El método considera dos grandes componentes: 1) los recursos visuales conformados por la característica visual (e.g. formas, líneas, colores, texturas, escala) y la calidad visual (e.g. calidad estética, diferenciación escénica); 2) los observadores, según la duración, distancia y posición de la exposición, y la sensibilidad relacionada con la preferencia por un determinado paisaje. La principal crítica a este tipo de evaluación (como a otros basados en la capacidad de absorción visual), es que el método se basa en la asignación de valores numéricos a atributos determinados de acuerdo con escalas cualitativas determinadas en el mismo método, y su valor depende en buena medida del experto, cuya apreciación a su vez es dependiente de su nivel de preparación y entrenamiento (Smardon, 2016).

2.1.6.3. Métodos de evaluación del paisaje según la subjetividad de la técnica de análisis

Crofts (1975) agrupa los métodos de valoración del paisaje bajo dos enfoques; aquellos métodos con enfoque a) *cualitativo*, dentro del que se encuentran las técnicas de preferencia, en las que los observadores seleccionan los paisajes preferidos; y aquellos con enfoque b) *cuantitativo*, donde se

ubicar las técnicas de sustitución de componentes, y los especialistas determinan los componentes del paisaje que le confieren calidad visual, y éstos se analizan, evalúan y discuten de manera individual, con distintas herramientas estadísticas.

De forma similar dos Santos (2011) menciona métodos que se presentan también con base en un enfoque *cualitativo* y *cuantitativo*. Al respecto se reconocen:

1) Los métodos directos (valoración subjetiva), en los cuales la evaluación se realiza por la contemplación de la totalidad del paisaje, por medio de su observación directa en el lugar o por medio de fotografías, diapositivas, videos o dibujos. Esta es una valoración subjetiva porque se basa en el juicio de valor del observador que puede ser cualquier persona de la sociedad o expertos en paisaje (dos Santos, 2011). Un ejemplo de este enfoque es el método para la estimación de la belleza escénica propuesto por Daniel y Boster (1976), desarrollado para el Departamento de Agricultura de Estados Unidos. En este método se evalúan las preferencias estéticas que los usuarios tienen por los paisajes forestales y silvestres, centrándose en el método de evaluación, más que en los elementos que determinan la preferencia, y busca predecir el efecto de los cambios en el paisaje sobre las preferencias de estos grupos, al modificar el paisaje por el desarrollo de diversos proyectos y acciones. Otro ejemplo es lo propuesto por Sánchez Ogallar (1997), quien recopila los métodos y propuesta de evaluación generados en España y, con base en ellos propone un modelo de observación de paisaje en el que se puede obtener una comprensión global del mismo. Este modelo consiste en un proceso de síntesis-análisis-síntesis, en donde el ser humano observa, después procesa, organiza e interpreta lo observado para poder finalmente emitir un juicio.

2) Los *métodos indirectos* (valoración objetiva) son aquellos en los cuales la evaluación se realiza por expertos, separando los componentes y analizándolos mediante valoración cuantitativa, a través de criterios de ponderación, puntuación y clasificaciones (dos Santos, 2011). Además, se reconoce una combinación de ambos o *métodos mixtos* (valoración objetiva y subjetiva), en los que la evaluación se hace en dos fases: 1) la valoración del paisaje forma directa, al observar el paisaje; 2) se realiza a través de un análisis estadístico de los componentes o las categorías estéticas que forman el paisaje (dos Santos, 2011). Un ejemplo de este enfoque es método utilizado por el Bureau of Land Management (BLM,1980), mediante el cual se realiza una evaluación indirecta del paisaje considerando las principales características visuales que lo componen y otorgándole una expresión numérica para obtener una valoración de su calidad visual. La crítica que se hace a este enfoque es que los resultados representan la suma de los valores asignados a cada atributo. Este valor no permite discernir entre paisajes que pudiendo ser distintos en su estructura, presentan el mismo valor numérico resultado de la sumatoria de sus puntuaciones.

A pesar de las críticas que sobre ambos métodos existen, estos han sido ampliamente utilizados en distintos países y contextos, y han mostrado su utilidad en distintas aplicaciones (**Tabla 6**).

Tabla 6. Ejemplos de aplicación con el enfoque objetivo, subjetivo y mixto

Artículo y autor	Variables	Enfoque	Métodos y/o técnica	Hallazgos
Do people prefer natural landscape? An empirical study in Chile. (Nahuelhual <i>et al.</i> , 2018)	Paisajes representativos de Maule, Biobío y la Araucanía	Subjetivo	-Método directo -Uso de fotografías como sustitutos de paisajes	Se prefieren más los paisajes dominados por vegetación nativa sobre paisajes dominados por plantaciones de árboles exóticos o tierras cultivadas.
El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán) (Franch y Cancer, 2017)	Unidades visuales del paisaje	Objetivo	-Método indirecto -Análisis y valoración con enfoque cuantitativo	La expansión de la mancha urbana de Morelia amenaza por el noroeste, la unidad visual del paisaje de Jesús del Monte, con valor de aptitud intermedio es la más amenazada y con mayor probabilidad de cambio.
Visual landscape preferences in Mediterranean areas and their socio-demographic influences. (López-Martínez <i>et al.</i> , 2017)	Paisajes mediterráneos	Subjetivo	Método directo -Uso de fotografías representativa de los paisajes	Los cuerpos de agua y la vegetación contribuyen a una evaluación positiva de las escenas de todo el paisaje.
Valoración del paisaje y evaluación del potencial interpretativo como herramienta para el turismo sostenible en el Ecoparque Las Monjas. (Reyes <i>et al.</i> , 2017)	Atractivo escénico, elementos discordantes, correspondencia cromática, integridad escénica, escalas visuales, nivel de interés paisajístico y sitios de interés	Objetivo	-Método indirecto -Asignación numérica a los componentes del paisaje	La mayor valoración fue otorgada a la estación del ferrocarril porque puede ser interpretado y transmitir información al visitante.

Artículo y autor	VARIABLES	Enfoque	Métodos y/o técnica	Hallazgos
Valoración del paisaje en una propuesta de turismo sostenible: la “Ruta del Oro”, Nariño (Colombia). (Martínez y Timaran, 2016)	Unidades visuales del paisaje	Objetivo	-Método indirecto -Valoración numérica a los componentes del paisaje	Los sitios mejor valorados fueron los que presentan mayor altitud, que tienen geoformas que llaman la atención y una mayor cubierta vegetal.
Valoración escénica de paisaje periurbano con utilidad en planeamiento territorial. Estudio de caso en la Región Metropolitana de Barcelona. (Serrano, 2015)	Ocupación de suelo, valor intrínseco de la vegetación, proximidad de la vegetación al clímax, rareza, riqueza, relieve, fragmentación, vegetación singular, relieve singular, elementos culturales y artísticos y artefactos impactantes	Objetivo	-Método indirecto -Valoración numérica de componentes del paisaje	Existe un predominio de los valores medios, tanto de calidad como de fragilidad del paisaje.
Testing the difference between experts’ and lay people’s landscape preferences (Tempesta y Vecchiato, 2015)	Tipos de paisajes agrarios, Marismas, bosques, lagunas de pesca y ríos	Subjetivo	-Método directo -Uso de fotos como sustituto de paisajes	Las preferencias de los expertos no difirieron mucho de las de la población.
Valoración de la calidad estética de los paisajes de La Habana (Cuba) con métodos de participación social. (Barrasa, 2013)	Unidades visuales de los paisajes de La Habana Cuba	Subjetivo	- Método directo -Uso de la prueba de pares de fotos	Los paisajes mejor valorados son las unidades histórico/culturales, las ornamentales y las marinas.

Artículo y autor	VARIABLES	Enfoque	Métodos y/o técnica	Hallazgos
Evaluación del paisaje visual en humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. (Muñoz- Pedreros <i>et al.</i> , 2012)	Línea Color Textura Configuración espacial Relieve	Combinación del enfoque subjetivo y objetivo	Método mixto con valoración directa y análisis indirecto de sus componentes mediante panel de evaluadores	La valoración de los paisajes se relaciona más fuertemente con las características de línea y de la textura como grano y densidad.
The perception of Agrarian Historical Landscape: A Study of the Veneto Plain in Italy. (Tempesta,2010)	Paisajes agrarios históricos y paisajes modernos	Subjetivo	- Método directo -Uso de fotos y fotomontajes del paisaje	Algunos elementos de los paisajes históricos como las villas y edificios de granjas tradicionales pueden aumentar la apreciación del paisaje agrario, pero no todos los paisajes agrarios históricos son apreciados.
Tourists' landscape perceptions and preferences in a Scandinavian coastal región. (Fyhri <i>et al.</i> , 2009)	Tipicidad, exuberancia de la vegetación y grado de influencia humana.	Combinación del enfoque subjetivo y objetivo	-Método mixto -Uso de fotografías análisis de escalamiento multidimensional	Se enfatiza la necesidad de tener en cuenta la tipicidad en la evaluación visual del paisaje
Assessing the visual quality of rural landscapes. (Arriaza <i>et al.</i> , 2004)	Paisajes agrícolas y un parque natural	Combinación del enfoque subjetivo y objetivo	-Método mixto -Uso de fotografías como sustituto de paisajes	El grado de vida silvestre y las características artificiales evaluadas positivamente desempeñan un papel clave en la determinación de la calidad visual de la escena rural.

Artículo y autor	Variables	Enfoque	Métodos y/o técnica	Hallazgos
El aprecio por el paisaje y su utilidad en la conservación de los paisajes de Chile Central (de la Fuente de Val <i>et al.</i> , 2004b)	Los paisajes de un sector precordillerano Andino de la Cuenca de Santiago	Subjetivo	-Método directo -Uso de la prueba de pares de fotos	Los gestores y expertos tienen una preferencia más homogénea, y tienden a preferir paisajes en que predominan comunidades de matorral y bosque esclerófilo. Los visitantes muestran una preferencia por paisajes boscosos. Existe un fuerte consenso en las preferencias ambientales básicas entre el extranjero y el nacional
Visitors' and Locals' Experiences of Westland, New Zealand. (Fairweather <i>et al.</i> , 2003)	Tipos de paisajes	Subjetivo	-Método directo -El uso de fotografías y el método Q sort	Existe un fuerte consenso en las preferencias ambientales básicas entre el extranjero y el nacional
Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (comunidad de Madrid) (Martínez <i>et al.</i> , 2003)	Los paisajes del área de protección	Objetivo	-Método indirecto -Escalas cualitativas y cuantitativas para la medición de los componentes del paisaje	Lo espacios del área de protección que tenían un alto grado de humanización resultaron con una calidad muy baja, lo que indica un valor estético bajo y el área no humanizada resultó con alta calidad de sus paisajes.
Variación de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile (Muñoz- Pedreros., 2000)	Paisajes con bosque nativo, actividades ganaderas, agrícolas y silvícolas y ambientes lacustres	Combinación del enfoque subjetivo y objetivo	- Método mixto -Uso de fotografía como sustituto de paisaje	Los grupos apreciaron de forma unánime ciertas características importantes del paisaje como los bosques nativos.

Fuente: elaboración propia basada en los autores

2.1.7. Tendencias en la evaluación del paisaje

Palmer y Hoffman (2001) y Daniel (2001) sugieren que, en la búsqueda de un método replicable, es necesario establecer variables comunes que desde el punto de vista ecológico y desde el punto de vista utilitario, permitan la comparación entre distintos estudios. De forma similar, Dramstad *et al.* (2006) realizaron un estudio en el que observaron si los aspectos de contenido y configuración del paisaje podrían usarse como medidas sustitutas de la calidad visual de estos. En este sentido, los autores verificaron si los indicadores basados en la estructura del paisaje (paradigma objetivo) se correlacionaban con las preferencias que las personas tenían por los mismos (paradigma subjetivo). En este contexto, Fry *et al.* (2009) realizaron la exploración conceptual del campo común entre los aspectos visuales y ecológicos del paisaje y proponen el uso de nueve conceptos comunes (**Tabla 4**), los cuales se pueden evaluar por atributos físicos del paisaje que se pueden contar, medir y describir a través de indicadores.

En la búsqueda de una base teórica sólida para la evaluación del paisaje y la comprensión de las preferencias, se han realizado estudios de preferencias del paisaje para encontrar relaciones entre éstas (propias del paradigma subjetivo) y aspectos ecológicos de los paisajes (pertenecientes al paradigma objetivo). Así, de la Fuente de Val *et al.* (2004a) realizaron un estudio de preferencias del paisaje precordillerano y su relación con la estructura del paisaje utilizando variables como el número de teselas, diversidad, equidad y dimensión fractal, y trataron de determinar la relación entre el patrón espacial del paisaje y su calidad visual. Estos autores consideraron tres atributos para evaluar la calidad visual (belleza escénica, complejidad y diversidad) los cuales están relacionados con el carácter informativo del paisaje, de acuerdo con la teoría del procesamiento de la información de Kaplan y Kaplan (1989). Ellos encontraron que los paisajes percibidos con

mayor diversidad y complejidad son más heterogéneos entre su estructura visual y espacial, pero a los paisajes que se les otorga mayor belleza escénica son aquellos que en su estructura visual y espacial hay cierto orden, legibilidad y coherencia.

Dramstad *et al.* (2006) intentaron determinar si los aspectos de contenido y configuración del paisaje se podrían usar como medidas de sustitución de la calidad visual del paisaje, y probar si los indicadores de la estructura del paisaje (tipos de tierra, número de parches y tipo de diversidad) se correlacionaban con las preferencias. Ellos 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 comparar los datos de los estudiantes y la población local, no se encontró correlación entre las puntuaciones de preferencias de ambos grupos. 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.

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), y evaluaron el nivel de sucesión mediante visualizaciones generadas por computadora alterando los valores de naturalidad del bosque entre los niveles de baja, media y alta sucesión. Los resultados mostraron 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. De los datos demográficos, el género y alguna profesión relacionada con el paisaje mostraron contribuir más a la formación de la preferencia, pero los resultados sugieren que los indicadores seleccionados son conductores más importantes para la formación de las preferencias que los factores demográficos.

Tveit (2009) también realizó un estudio con dos indicadores del concepto de escala visual (porcentaje de apertura visual y tamaño de parches), con la finalidad de determinar la capacidad que tenían para predecir las preferencias. Los dos indicadores pueden predecir las preferencias, pero para el grupo de alumnos de ciencias del ambiente y no para la población local; así, las preferencias de los estudiantes no reflejan las preferencias de la opinión pública.

Frank *et al.* (2013) realizaron una evaluación del paisaje con un enfoque objetivo en nueve tipos de paisajes en el cual usaron la naturalidad y la diversidad de paisaje como criterios de evaluación y seleccionaron como indicadores el Índice de Diversidad de *Shannon* el Índice de Forma y la Densidad de Parche. Ellos realizaron una encuesta para investigar las preferencias y los tipos de datos usados fueron fotografías, imágenes de satélite y mapas de cobertura terrestre de los paisajes. Los resultados mostraron que los factores personales de los participantes no influyeron en los resultados de las evaluaciones visuales de manera significativa; además, las mayores correlaciones fueron entre la evaluación con indicadores del paisaje y la evaluación visual con fotografías.

Ode *et al.* (2013) hicieron un estudio en el que tomaron el concepto de gestión para saber si está vinculado con la preferencia del paisaje. Los resultados sugieren diferencias en la percepción de la gestión entre las personas que trabajan con temas de paisaje y el público en general. La gestión de paisajes es un factor fuerte en la preferencia del público en general, pero en cuanto a los profesionales del paisaje se observó una preferencia débil.

Zhao *et al.* (2013) investigaron las relaciones entre las preferencias del paisaje y 10 indicadores visuales, entre los cuales siete fueron evaluados objetivamente (proporción de edificios, proporción de variación topográfica, proporción de cuerpos de agua, proporción de plantas, proporción de área perturbada, proporción de tierra abierta y los otros tres (años de herencia histórica, número de elementos en el paisaje e impresión) fueron evaluados mediante un método subjetivo porque dependen de la percepción humana. La evaluación se hizo mediante fotografías de dos ciudades del este de China, los resultados mostraron una relación fuerte entre los años de historia, número de elementos en el paisaje, apertura y las preferencias del paisaje. La naturalidad mostró una relación significativa con la preferencia, pero ésta fue débil.

Junge *et al.* (2015) estudiaron la influencia de los elementos de paisajes agrícolas en diferentes etapas estacionales, para ello se seleccionaron fotografías del paisaje de siete áreas de preservación ecológica y otras siete de áreas con agricultura de alta intensidad. Las áreas más preferidas fueron las de preservación ecológica con árboles, arbustos y elementos ricos es especies; además, las etapas de floración fueron más apreciadas. La diversidad percibida y la naturalidad mostraron un fuerte efecto positivo en la preferencia.

Existe en la literatura una clara tendencia hacia el desarrollo de la teoría de la estética del paisaje (campo conceptual común), y de un método mixto (con elementos subjetivos–perceptuales y objetivos-elementos del paisaje) que permita realizar evaluaciones robustas del mismo; también, es clara la tendencia hacia el uso de indicadores ecológicos-ambientales que informan sobre la calidad ecológica y visual de los paisajes. Sin embargo, aún falta evidencia empírica que fortalezca el campo conceptual común entre la estética del paisaje y la ecología y establezca cuáles de estos

indicadores son los más informativos y robustos, por lo que es necesario profundizar en la investigación de la evaluación visual del paisaje con un enfoque ecológico y estético en diferentes tipos de paisajes.

2.2. Teorías evolutivas y culturales de las preferencias del paisaje

Las preferencias que los seres humanos tenemos por los paisajes están fundamentadas en dos tipos de teorías; las teorías evolutivas y las culturales. Las primeras explican las preferencias por el instinto de supervivencia como especie, en este caso explica que los seres humanos preferimos paisajes que les provean bienestar y seguridad; las segundas explican las preferencias con base en la influencia de la cultura y de sus experiencias personales (Fry *et al.*, 2009).

Las preferencias paisajísticas hacen referencia a la valoración de la calidad escénica percibida del entorno visual y del paisaje, y está en función de número de individuos que la prefieren (de la Fuente de Val *et al.*, 2004). Los paisajes que se perciben más estéticos son más preferidos que aquellos que se perciben feos (Gobster *et al.*, 2007). Al conjunto de sensaciones de agrado o desagrado que sienten las personas al percibir un paisaje se le conoce como experiencia estética. La experiencia estética es importante porque puede favorecer modificaciones en el paisaje sobre todo en zonas dedicadas al ocio, ya que los paisajes percibidos como feos pueden ser alterados sin importar su valor ecológico, y los bellos pueden ser arreglados para que los visitantes tengan una mejor experiencia (Gobster *et al.*, 2007).

Aunque no se sabe con certeza de qué dependen las preferencias por los paisajes, existe un consenso a mundial acerca de la preferencia por algunos paisajes (paisajes con áreas verdes, paisajes con zonas de agua cristalina, paisajes con relieve), sin importar la cultura o características sociodemográficas de los individuos (Fry *et al.*, 2009; de la Fuente de Val *et al.*, 2004).

2.2.1. Teoría de la Biofilia (1989) e hipótesis de la Biofilia (1993)

La biofilia fue definida como la "*tendencia innata a centrarse en la vida y en los procesos reales*" (Wilson, 1984: 1). La teoría descrita por Wilson (1984) se centra en proporcionar información de cómo los seres humanos tienen una predisposición biológica para relacionarse con la naturaleza, indicando que los seres humanos tienen una dependencia de la naturaleza que va más allá del uso utilitario que se le puede dar. Tanto la teoría de la Biofilia de Wilson (1984), como la hipótesis de la Biofilia de Kellert y Wilson (1993), se fundamentan en la afiliación que sienten los seres humanos hacia la naturaleza y otras formas de vida, y explica que esta conexión surge por la herencia genética, ya que proviene de la evolución del individuo como especie. La relación que tienen los seres humanos con el medio natural va más allá que el uso material que se puede hacer de los recursos naturales (Kellert, 1993).

Dentro de esta teoría se describen nueve aspectos fundamentales relacionados con la dependencia del ser humano hacia la naturaleza y que tienen una base evolutiva, éstos se vinculan con la supervivencia del ser humano y su realización (Kellert, 1993). Estos valores se describen a continuación:

1. El utilitarismo, hace referencia a la dependencia que tienen los humanos al uso de los recursos naturales para su supervivencia. En este sentido su valor es material.
2. Naturalista, este valor se refiere al sentimiento de agrado que sienten los individuos al contacto naturaleza, en donde experimentan fascinación, curiosidad y satisfacción. Esta relación se da por la necesidad del ser humano de explorar, descubrir y comprender el ambiente que le rodea.
3. Científico-ecologista, esta relación se da en la búsqueda del conocimiento y el

entendimiento de la naturaleza a través de estudios sistemáticos, debido a la creencia de que la naturaleza se puede entender a través de estudios científicos.

4. Estético, hace referencia al gusto y la preferencia que tienen los humanos por la belleza de la naturaleza, que trasmite emociones de seguridad, armonía y paz. Los seres humanos al observar la belleza física de la naturaleza pueden experimentar sentimientos de asombro y existe una tendencia a preferir los paisaje naturales sobre los paisajes contruidos.
5. Simbólica, es el uso que se hacen los humanos de analogías y la expresión metafórica y el lenguaje en relación con la naturaleza.
6. Humanista, es el apego, el amor por la naturaleza y por otras formas de vida.
7. Moralista, es la preocupación por la naturaleza, el sentido de protección y la responsabilidad ética.
8. Dominionismo, es el deseo de obtener el control y el dominio por la naturaleza.
9. Negativista, son las emociones de aversión o miedo hacia algunos elementos de la naturaleza y sus formas de vida.

Dado lo anterior, *“la necesidad humana por la naturaleza está vinculada no sólo a la explotación material del medio ambiente, sino también a la influencia de la naturaleza en nuestro bienestar emocional, estético, cognitivo e incluso en el desarrollo espiritual”* (Kellert, 1993 pag. 42). Esta afiliación que tiene el ser humano con la naturaleza y con otras formas de vida permite que se tenga diferentes emociones al observar su entorno el cual puede transmitirles ansiedad, tranquilidad, temor, admiración.

La predisposición genética que tienen los seres humanos es la base que sirve para evidenciar la similitud de la respuesta de aprecio o desagrado que tiene el ser humano al percibir ciertos paisajes (Kaplan y Kaplan, 1989). Esta respuesta estética se da por el reconocimiento intuitivo que los

humanos han adquirido a través de tiempo sintiendo aprecio por los paisajes que les ofrecen belleza, armonía, coherencia, naturalidad a los cuales reconocen como proveedores para su supervivencia (Ulrich, 1993). Por esta razón existe un consenso entre personas de diferentes culturas al momento de preferir ciertos paisajes (Ulrich, 1993; López, 1994; Dramstad, 2006).

2.2.2. Teoría de perspectiva–refugio (Appleton, 1975)

La teoría de perspectiva-refugio fue propuesta por Appleton (1975), y propone que la percepción que los seres humanos tenemos de nuestro entorno se basa en nuestra conducta primitiva y adaptativa y que se manifiesta al momento de reaccionar ante el ambiente. Se argumenta que además del instinto de supervivencia que tienen los seres humanos, estos experimentan una satisfacción estética inmediata al cumplir sus necesidades biológicas (Appleton, 1975). Esta satisfacción estética que experimenta depende de la configuración del paisaje, que tan cerrado o abierto se encuentre y que es lo que pueda percibir desde una determinada ubicación (Dosen y Ostwald, 2013).

La perspectiva a la que hace alusión la teoría se refiere a la oportunidad que tienen los humanos de ver sin ser vistos, en este proceso se recibe la información de entorno, principalmente visual y refugio que es la oportunidad que tiene para encontrar seguridad y protección, no solo de depredadores sino de las condiciones ambientales (Appleton, 1975).

La teoría sugiere que los seres humanos, así como cualquier otra especie al percibir el ambiente recibe información que se almacena y en el momento necesario se puede recuperar para contribuir a la supervivencia, por ello al ver un paisaje de manera espontánea, se observa la forma en que está

organizado, sus colores y otros atributos visibles para distinguir si es un paisaje apto o no para la supervivencia (Appleton, 1975).

Dado lo anterior, los seres humanos tienen preferencias por paisajes con ciertas características, como aquellos que les ofrecen oportunidad de ver sin ser visto y la oportunidad para esconderse de un peligro potencial o refugiarse de las propias inclemencias ambientales y rechazan aquellos que no tienen estas características. De acuerdo con la teoría, los paisajes que tienen grandes extensiones abiertas y aquellos que son muy cerrados serían menos preferidos que los que tienen un área abierta y que permite ver los peligros potenciales (Tveit, 2009).

2.2.3. Teoría del Procesamiento de la Información (Kaplan y Kaplan, 1989)

Esta teoría fue planteada por Kaplan y Kaplan en el año de 1989 y con ella tratan de explicar las preferencias que los seres humanos tienen por los paisajes, esta teoría argumenta que los humanos al momento de percibir un paisaje, de manera inconsciente recopilan información ambiental del entorno la cual procesan y almacenan en mapas cognitivos (Purcell, 1992). Según Kaplan y Kaplan (1989) los individuos tienen una predisposición evolutiva para buscar información en el ambiente y procesarla lo cual les permite mayor oportunidad de supervivencia. Gran parte de esta información ya fue adquirida de las experiencias previas que se han experimentado con el entorno, eso permite a las personas evaluar una situación y responder anticipadamente (Kaplan y Kaplan, 1989). En este contexto los autores mencionan que existen atributos de paisaje que proporcionan información y pueden afectar la preferencia. Estos atributos son coherencia, complejidad que se relacionan con la comprensión del paisaje y legibilidad y misterio que están relacionados con la exploración. La coherencia hace referencia a la manera en que una escena está organizada

mostrando repetición de elementos y texturas, lo que permite que pueda ser comprendida con facilidad, la complejidad tiene que ver con la diversidad de elementos presentes en la escena, lo cual permite mantener al espectador interesado, la legibilidad tiene que ver con la facilidad que un espectador puede leer el entorno e interpretarlo para guiarse sin dificultad lo cual le permite sentirse seguro, el misterio está relacionado con la exploración, es la motivación de explorar que sienten los espectadores al ver un paisaje que les promete descubrir nueva información (Kaplan y Kaplan, 1989).

2.2.4. Teoría de la Topofilia (Tuan, 1974)

Esta teoría fue descrita por Yi Fu Tuan en el año de 1974, se fundamenta en el aprecio que sienten los seres humanos por los lugares donde habitan, que forman parte de su cultura y de su identidad. Este concepto se forma etimológicamente de dos palabras topos (lugar) y filia (amor a), que significaría amor por el lugar. Tuan menciona que la topofilia son los sentimientos que experimentan las personas por un lugar, el cual se puede manifestar en varias intensidades y dependiendo de vivencias que han tenido ahí sentirán más o menos apego con lugar, es un vínculo emocional que se crea entre el lugar y el ser humano (Tuan, 1974). En cuanto a las preferencias Tuan menciona “*El espacio abierto significa libertad, la promesa de aventura, luz, el dominio público, la belleza formal e inmutable; el espacio cerrado significa la seguridad acogedora del útero, la privacidad, la oscuridad, la vida biológica*” (Tuan, 1974. Pág. 30). De manera general él hace referencia a que las preferencias están formadas por varios aspectos como lo son la cultura, el lugar donde han crecido, sus experiencias, sus aficiones, su edad, su formación académica, su género entre otras (Tuan, 1974).

Las teorías evolutivas se fundamentan en la supervivencia del ser humano como especie y es por

ello que argumentan que la preferencia se ha formado como una necesidad biológica, por tal motivo los individuos responden de manera similar ante los mismos estímulos paisajísticos sin importar que sean de diferentes culturas y tengan diferentes características sociodemográficas y en cuanto a las teorías culturales se argumenta que las preferencias de las personas se dan por las experiencias que han tenido con los paisajes, en la cultura en la que han desarrollado y por otras cuestiones como el sexo, la edad, nivel educativo, formación académica entre otras.

2.3. Marco legal ambiental mexicano en torno al uso, regulación y protección del paisaje en México.

2.3.1. El paisaje en México

El paisaje es un elemento más del medio físico, visualmente un atractivo y un factor primordial del ambiente. Constituye un recurso natural frágil, que se deteriora y se transforma con rapidez, y por ende, deben ser protegidos y conservados. De aquí la necesidad de realizar múltiples estudios para el monitoreo de su estado, para valorarlo como recurso con el fin conservarlo y protegerlo, desde una escala local mediante la evaluación del paisaje debería ser incluida en cualquier proyecto dentro de la Evaluación del Impacto Ambiental (Rosley *et al.*, 2011), hasta y en una mayor escala para la planificación de los usos del territorio (Arenaza *et al.*, 1997).

La calidad visual del paisaje retomó importancia a partir del Convenio Europeo del Paisaje (Fry *et al.*, 2008, 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, 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 la protección, la valoración y gestión sostenible del paisaje (LALI, 2011).

México mostró su interés por la conservación de las especies *ex situ* y la protección de los paisajes desde el siglo XIX, creando jardines botánicos y, unas décadas más adelante, estableciendo Ley sobre Conservación de Monumentos Históricos y Artísticos y Bellezas Naturales, promulgada en 1914. Sin embargo, hasta el día de hoy la legislación del paisaje no ha logrado consolidarse. Incluso aunque existe legislación de carácter federal que se enfoca a la protección de los recursos naturales, esto no ha sido suficiente para frenar la transformación y el deterioro de estos. Asimismo, y pesar de que México pertenece a la Iniciativa Latinoamérica de Paisaje donde se compromete a promover y reconocer la importancia de la protección y la gestión del paisaje, esto ha sido hasta el momento un esfuerzo aislado para lograr su revalorización. No obstante, al analizar las leyes, reglamentos y normas ambientales a nivel federal se encontró que tratan al paisaje de manera imprecisa, fragmentada y difusa y que la legislación actual no considera la valoración, regulación y protección de los paisajes de manera explícita.

Por lo anterior, y al considerar la importancia del paisaje y su fragilidad, resulta evidente que es importante contar con un marco legal que reconozca y valore los paisajes de México y que además regule los usos que se le pueden dar con el fin de protegerlo.

2.3.2. Legislación aplicable al paisaje

De la revisión de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las leyes, normas oficiales mexicanas en materia ambiental, normas mexicanas del sector ambiental, Reglamentos de la LGEEPA y los programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas se encontraron los

siguientes marcos normativos que incluían de manera directa o indirecta alguna regulación en torno al paisaje.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT
- Norma Mexicana NMX-AA-178-SCFI-2016
- Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013
- Norma Mexicana NMX-AA-157-SCFI-2012
- Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2006
- Reglamento de la LGEEPA en materia de Ordenamiento Ecológico
- Reglamento de la LGEEPA en materia Áreas Naturales Protegidas
- Programas de Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales

2.3.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se reformó en 1999 para incluir en el Artículo 4, el derecho a toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, con lo cual se salvaguarda el medio ambiente. Del desglose y desarrollo del artículo 4 se sobrevienen todas las leyes, reglamentos y normas relacionadas a la protección y uso racional de los recursos naturales y culturales. Aunque el paisaje puede ser considerado un recurso, la legislación existente no se enfoca en su ordenación o gestión y menos en su protección.

Dado lo anterior, y para determinadas cuestiones la legislación en materia ambiental es concreta y detallada, pero no para la protección de los paisajes.

2.3.2.2. Leyes relacionadas con la protección del paisaje

En la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, que fue publicada en 1988 y que reglamenta las disposiciones que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, el paisaje aparece mencionado solo en dos ocasiones en el apartado de Áreas Naturales Protegidas. La primera mención se hace en las subzonas de aprovechamiento especial en el que se hace alusión a que no se puede modificar el paisaje de forma sustancial; la segunda mención hace referencia a que las infraestructuras que se instalen deberán guardar armonía por el paisaje. En la LGEEPA es casi nula la importancia que se da al paisaje, aunque ha tenido diversas actualizaciones, las más reciente el 5 de junio de 2018, ninguna de ellas fue con relación a la protección del paisaje.

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable publicada en 2001, tiene como fin promover el desarrollo rural sustentable, en el apartado de reconversión productiva sustentable se expresa que los aprovechamientos que hagan los productores de la tierra deben ser sustentables y que deben proteger la biodiversidad y el paisaje entre otras cosas. En esta Ley el paisaje se considera un servicio ambiental. Sin embargo, la protección del paisaje es inespecífica, la palabra paisaje en esta ley solo se menciona una vez.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicada en 2003, tiene como objetivo *“regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos”*, en la sección de Aprovechamiento de los Recursos Forestales No Maderables se incluye al paisaje en las

restricciones y señala que *“no se otorgarán autorizaciones si el aprovechamiento pudiera poner en riesgo las poblaciones respectivas y las funciones ambientales de los ecosistemas, incluyendo suelo, agua y paisaje”*. Igualmente, en esta Ley el paisaje es considerado como un servicio ambiental y su protección no es específica. La palabra paisaje viene mencionada dos veces.

2.3.2.3. Norma Oficial Mexicana relacionada con la protección del paisaje

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental se encontró solo una, la NOM-022-SEMARNAT-2003, en la cual establece la reglamentación para el aprovechamiento de los humedales costeros en zonas de manglar, se habla de la valoración de servicios ambientales y sociales que proveen los humedales y se refiere a lo que tiene valor, relevancia o es útil para el desarrollo de la vida humana desde diferentes puntos de vista entre ellos el estético o espiritual que son los causantes del disfrute visual. En esta norma la palabra paisaje no aparece ninguna vez, la palabra que aparece haciendo alusión al paisaje es lo estético donde se ve más como un valor cultural del recurso natural. La regulación del paisaje en esta norma es totalmente intrascendente.

2.3.2.4. Normas Mexicanas relacionadas con la protección del paisaje

Referente a las Normas Mexicanas en materia ambiental, se encontraron cuatro. Sin embargo, éstas son de aplicación voluntaria. Dos de las cuatro están designadas específicamente para algunos estados, una está creada para la península de Yucatán y la otra para el Golfo de California.

La Norma Mexicana NMX-AA-178-SCFI-2016, que aplica solamente para el Golfo de California, establece los requisitos, especificaciones y criterios de desempeño sustentable que deben normar la construcción de los inmobiliarios turísticos esta zona. Para los efectos de la norma viene especificada la definición de paisaje, además dentro del diseño de edificaciones e infraestructura

se tiene que considerar que éstas guarden congruencia con el medio físico y al paisaje natural y cultural para que no se pierda la armonía del paisaje. Es importante señalar que para estas construcciones igualmente se realiza una descripción documental de los paisajes existentes y una inspección visual. Aunque, en esta norma es importante que las nuevas edificaciones guarden armonía con el paisaje, ésta solo se considera para una pequeña región y no es de carácter obligatorio sino de cumplimiento voluntario.

La Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013 especifica los criterios y requerimientos ambientales mínimos de una edificación sustentable dentro del territorio nacional. Dentro de las definiciones para efectos de esta norma viene descrita la definición de paisaje que son las áreas que rodean a la edificación que se quiere construir, la función testimonial del paisaje que hace alusión a la compatibilidad que tiene de los usos históricos del paisaje y la significación que tendrá la nueva construcción dentro del paisaje, los parámetros visuales como la forma, la línea el color, la textura, la escala y su carácter espacial y la visibilidad el paisaje que se refiere a la falta de coherencia entre los elementos de las edificaciones nuevas y los componentes actuales del paisaje. En el apartado de biodiversidad se habla del manejo del paisaje y que este debe mantener la integración con el entorno y contribuir a la calidad estética. En esta norma viene un apartado específicamente del paisaje donde se establece que las edificaciones nuevas deben mantener la armonía con el paisaje, para esto se lleva a cabo un proceso de evaluación del impacto visual de la construcción. Esta norma es la más específica que se encuentra para el manejo del paisaje, pero solo se usa para las edificaciones que requieren ser sustentables y no es de carácter obligatorio.

La Norma Mexicana NMX-AA-157-SCFI-2012 contiene los requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la construcción de desarrollos inmobiliarios y turísticos en la zona costera de la Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo) y se establece que el paisaje debe ser considerado al momento de construir, tratando de realizar edificaciones congruentes con el paisaje natural. Igualmente se menciona que se deben medir indicadores en materia de paisaje y servicios ambientales con el fin de identificar los impactos ambientales tanto sinérgicos como aquellos generados por el desarrollo inmobiliario turístico. Esta norma también es de aplicación voluntaria.

La Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2006, trata de los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo, esta norma tiene un apartado para el impacto visual, en donde se menciona que los elementos de la arquitectura deben ser tradicionales guardando armonía con el paisaje. Aunque esta norma es de carácter nacional es solo de carácter voluntario y las aplican las personas físicas o morales que deseen ofrecer el servicio de ecoturismo de forma sustentable.

2.3.2.5. Reglamento en materia de ordenamiento ecológico relacionado con la protección del paisaje

El paisaje está considerado en el reglamento en materia de ordenamiento ecológico. El Ordenamiento Ecológico del Territorio es fundamental como principio precautorio para la protección del paisaje, ya que en él se establecen los usos de la tierra con el objetivo de aprovechar de manera sustentable los recursos naturales. Sin embargo, en el ordenamiento ecológico no se dice de manera explícita que se debe considerar el paisaje para la ordenación de los usos de suelo y aunque en su reglamento se suscriben las áreas para atención prioritaria en ordenación ecológica

del territorio y dentro de estas se encuentran las zonas de relevancia por su patrimonio escénico o paisajístico no se encuentra dentro del reglamento alguna regulación o actuación de éste.

2.3.2.6. Áreas naturales protegidas y su reglamento

En los instrumentos de política ambiental se encuentran las Áreas Naturales Protegidas que son regidas por el reglamento de la LGEEPA en esa materia. El objeto para el establecimiento de las áreas es *“Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas”*.

Las Áreas Naturales Protegidas son el único instrumento federal en cual de manera específica se protege el paisaje. La protección se da desde la delimitación territorial de las actividades que se pueden realizar en estas áreas. Existen dos categorías de protección (parques nacionales y monumentos naturales) que tienen en su objetivo de conservación la protección del paisaje por su belleza escénica. Estas dos categorías son establecidas por sus cualidades paisajísticas además de su riqueza natural u otros atributos que pudieran contener.

Las actividades en las Áreas Naturales Protegidas se delimitan a través de zonas y respectivas subzonas de acuerdo con su categoría de manejo. Las zonas de amortiguamiento tienen como fin orientar las actividades de aprovechamiento hacia el desarrollo sustentable, éstas a su vez pueden estar conformadas por subzonas. Dentro de las subzonas existen aquellas de aprovechamiento especial, que son superficies de poca extensión donde se pueden hacer actividades de ocio y aprovechar los recursos naturales. Una de las condicionantes para el aprovechamiento de estos

espacios es que no se puede modificar el paisaje de manera sustancial y la infraestructura que se instale debe guardar armonía con el paisaje.

En su Reglamento se habla de la delimitación de actividades en zonas y subzonas de manejo. Lo que indica que el aprovechamiento de los recursos naturales no debe modificar sustancialmente el paisaje y las instalaciones que se construyan se deben de realizar en armonía con el paisaje.

Para la realización de los Programas de Manejo existe una guía general establecida por la Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Dentro de ésta se encuentra solo un componente orientado al paisaje que es de la conectividad y la ecología del paisaje. Considerando que dos de las categorías de Áreas Naturales Protegidas tienen su decreto en parte por su belleza escénica, característica que les da el paisaje, la guía está muy limitada en cuestiones de la regulación, uso y protección de los paisajes.

De manera general en los Programas de Manejo de los Parques Nacionales y Monumentos naturales son pocas las acciones orientadas a la protección, conservación y restauración del paisaje.

Con lo anterior se logró, identificar una la falta de normatividad e imprecisión en torno al paisaje en cuanto a su uso, regulación y protección. La legislación vigente es muy difusa y por ende fragmentada. La principal legislación que se encontró aplicable al paisaje fue la protección que se hace de éste en las categorías de Parque Nacional y Monumento Natural como Áreas Naturales Protegidas y que son decretadas por la belleza de sus paisajes. Fuera de esta regulación y protección que se hace de determinadas porciones de territorio no existe normatividad a nivel federal específica y detallada para la gestión de los paisajes. El reconocimiento jurídico del paisaje sería

un paso muy importante ya que, al proteger el paisaje, de manera indirecta se protegen los elementos bióticos, abióticos y culturales que lo componen.

Por otra parte, los objetivos de la Carta del Paisaje de México deben plasmarse jurídicamente para que tenga validez, porque así solo queda en una iniciativa más y sin validez alguna. Dado lo anterior, se resalta que el paisaje no tiene una política explícita para su uso, regulación y protección lo que permite o facilita su degradación. En este sentido es necesario el reconocimiento jurídico del paisaje, debido al gran deterioro y a las transformaciones que han sufrido los paisajes de México. Es evidente que el reconocimiento, la protección y la regulación del uso de los paisajes es una manera integral de salvaguardar muchos recursos naturales, ya que la composición del paisaje es muy diversa y eso es solo una de sus bondades. El paisaje es también un referente cultural de la población y un bien muy apreciado por los beneficios a la salud que da la simple contemplación.

Capítulo III. Método

3.1. Área de estudio

La isla de Cozumel posee paisajes naturales y culturales de gran belleza, se ubica en el estado de Quintana Roo, y se localiza en el sureste de México, en la península de Yucatán (**Figura 1**). Su extensión total es de 647 kilómetros cuadrados y su principal actividad económica es el turismo y las actividades relacionadas. (INAFED, 2016). Los arrecifes de Cozumel forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano, cuya extensión ocupa el segundo lugar en el mundo (Carabias, 1998). Su clima es cálido subhúmedo, con abundantes lluvias en verano. Su relieve es prácticamente plano, con algunas elevaciones que no llegan a los 3 de metros de altura. Sus suelos están formados por tierra caliza y debido a la permeabilidad del suelo no existen corrientes superficiales. Cuenta con varias lagunas en la zona norte y sur (Laguna de Colombia, Laguna Ciega, Laguna de la Pasión, Laguna Río de la Plata, Laguna Montecristo y Laguna Chankanaab), así como varios cenotes de agua dulce (SECTUR, 2013).

Son diversos los ecosistemas que tiene la isla (arrecifes coralinos, pastos marinos, manglares, vegetación de dunas costeras, tasistales-saibales, selva mediana, lagunas costeras). Dentro de la fauna se puede encontrar al mapache enano, el ratón de Cozumel, el cenzontle de Cozumel, el flamenco del caribe, el águila pescadora, el pez sapo, el caracol rosado entre otros. Además, es la isla mexicana con mayores riquezas de especies de anfibios y reptiles. Tiene 27 especies endémicas (un reptil, 7 mamíferos y 19 aves) (Vázquez *et al.*, 2009).

Las principales comunidades vegetales de la ínsula son la selva mediana subcaducifolia, la selva baja caducifolia, el manglar y la vegetación de duna costera. La primera está representada principalmente por los árboles de *Pouteria sapota*, *Bursera simaruba*, *Metopium brownei*, *Ceiba pentandra* y *Caesalpinia gaumeri*. En la selva baja caducifolia se encuentran principalmente las especies de *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Pithecellobium mangense*, *Diospyros nicaraguensis*. En las zonas de manglar se encuentra *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicennia germinans*. En la vegetación de duna costera se encuentran especies pioneras como *Cenchrus equinatus*, *Cakile lanceolata*, *Canavalia rosea*, *Ambrosia hispida*, *Opuntia stricta*, *Ipomea* sp, y *Sesuvium portulacastrum*, costa adentro se encuentran *Suriana marítima* y *Tournefortia gnaphalodes*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia gerescanthus*, *Bravaisia tubiflora*, *Dicliptera assurgens*, *Trixis inula*, *Crotalaria pumila*, *Nopalea gaumeri* entre otras (Carabias, 1998).

Cozumel se encuentra en un área de trayectorias de huracanes y tormentas tropicales. Los efectos que pueden tener estos eventos sobre el mar y tierra adentro causan perturbaciones en el ambiente. Los manglares y la vegetación de duna costera constituyen una barrera natural para amortiguar los efectos de estos fenómenos climáticos (CONANP, 2007); sin embargo, son ambientes muy frágiles y los impactos sobre la vegetación suelen ser severos (Salazar, 2002).

Actualmente, las zonas costeras presentan diferentes etapas de desarrollo: hay zonas que presentan erosión, zonas en recuperación (con dunas embrionarias y 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*).

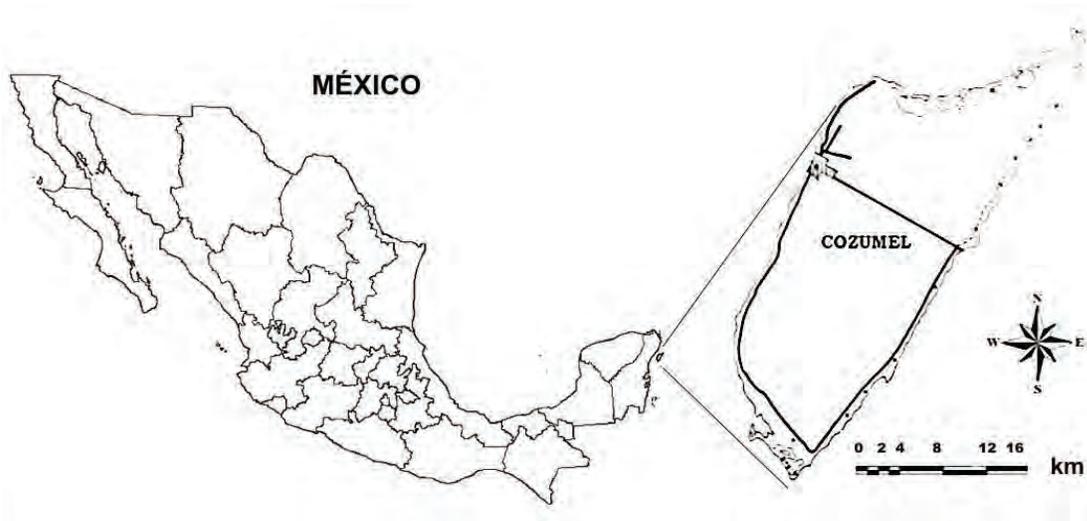


Figura 1. Localización de la isla de Cozumel.

Imágenes tomadas y modificadas del sitio FAMSI: <http://www.famsi.org> e INEGI <http://solgeo.inegi.org.mx>

3.2. Metodología utilizada para determinar la existencia de relaciones entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias de residentes y expertos por el paisaje costero.

Para determinar la existencia de relaciones entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias de residentes y expertos por el paisaje costero, se realizaron dos evaluaciones del paisaje, una evaluación objetiva y otra subjetiva. La primera se realizó través de indicadores visuales, mismos que se midieron sobre un conjunto de fotografías obtenidas de distintos paisajes; la segunda se

realizó mediante la evaluación de la preferencia de los sujetos de estudio por las mismas fotografías.

3.2.1. Evaluación visual del paisaje (medida objetiva)

Selección de indicadores por concepto

Para la selección de indicadores se consideraron 7 de los 9 conceptos (gestión, coherencia, disturbio, naturalidad, complejidad, escala visual, efímero, imaginabilidad e historicidad) planteados por Tveit *et al.* (2006) y se seleccionaron 8 indicadores (**Tabla 7**). Los dos conceptos restantes, Imaginabilidad y Efímero, no fueron estudiados en nuestro trabajo; el primero debido a que por su definición, requiere de la existencia de un elemento natural, claramente delimitado e identificable, altamente relevante por su belleza (e.g. montaña, un árbol); el segundo, porque el concepto de Efímero implica el registro de distintas estaciones del año, y diferentes contrastantes entre estaciones de los elementos que integran el paisaje bajo estudio, condición que rebasa la delimitación temporal definida en este trabajo y que no cumple el sistema por el bajo del nivel de contraste estacional en las unidades de estudio (López-Contreras, 2015). Por otro lado, la inclusión de cada uno de los 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). Además, un criterio primordial fue que se pudiera medir a través de fotografías del paisaje ya que se usaron como un sustituto del paisaje real (Tveit, 2009; Jacobsen, 2007; Ode y Tveit, 2013; Zhao *et al.*, 2013).

A pesar de que el concepto de historicidad no se relacionó con su dimensión ecológica, se incluyó en el conjunto de conceptos debido a que, desde el punto de vista de la gestión sustentable del paisaje en destinos turísticos, es importante conocer la preferencia que tienen las personas por los elementos históricos que se resguarda la zona costera, además de que el elemento histórico-cultural es un elemento relevante en las ANP.

Tabla 7. Indicadores seleccionados por concepto

Concepto	Indicadores
Gestión	Nivel de abandono
Coherencia	Correspondencia con las condiciones naturales
Disturbio	Proporción de área con disturbio
Naturalidad	Índice de sucesión
Escala visual	Proporción de tierra abierta
Complejidad	Riqueza de elementos del paisaje
	Diversidad de elementos
Historicidad	Años de antigüedad

3.2.1.1. Definición de las unidades del paisaje y desarrollo de las fotografías

Para realizar la evaluación visual del paisaje para cada uno de los conceptos, y cada uno de los indicadores, se delimitó visualmente el paisaje costero-insular subdividiéndolo en unidades visuales teniendo un criterio propio para cada indicador. Las fotografías que se capturaron fueron

del paisaje costero e insular de Cozumel y cada una de ellas está relacionada con un concepto y su indicador.

Se capturaron 9 fotografías para cada indicador, 3 por cada nivel. Cada nivel mostró una expresión diferente, por ello se muestran tres niveles de variación para cada indicador (alto, medio y bajo/nulo) (**Tabla 8**). Las fotografías capturadas para evaluar el concepto de gestión reflejaron el mantenimiento permanente o nulo del paisaje. Aquellas utilizadas en el concepto de coherencia capturaron la unidad, repetición de patrones y texturas o la falta de ellos en el paisaje. Además, las relacionadas con disturbio capturaron los daños y la pérdida de atributos del paisaje o ningún daño en el paisaje. Por otro lado, las relacionadas con el concepto de naturalidad capturaron la proximidad al estado natural del paisaje o falta de naturalidad, mientras que las concernientes al de escala visual registraron la amplia apertura o nula apertura del paisaje. Finalmente, las fotografías relativas al concepto de complejidad capturaron la diversidad o la falta de diversidad del paisaje, y las relacionadas con el de historicidad capturaron los intervalos de antigüedad del paisaje (Tabla 8). La escala de medida para cada uno de los indicadores se describe en la siguiente sección.

Tabla 8. Descripción de la variación de los indicadores en la toma de fotografías

Concepto	Indicador	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo/nulo
Gestión	Nivel de abandono	No presenta sargazo o maleza, y muestra un manteamiento permanente	Puede o no presentar sargazo o maleza y elementos que denoten un mantenimiento bajo	Presenta mucho sargazo, árboles caídos y/o maleza muerta en pie que denotan la ausencia de mantenimiento

Concepto	Indicador	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo/nulo
Coherencia	Corresponde ncia con las condiciones naturales	La vegetación corresponde a las condiciones naturales y presenta repetición de elementos, patrones, colores y texturas similares y sin disturbio	La vegetación puede presentar elementos, patrones, colores y texturas que no corresponden a las condiciones naturales. Puede o no haber caminos	La vegetación presenta elementos, patrones, colores y texturas con disturbio. La vegetación se muestra perturbada y tiene alto grado de fragmentación
Disturbio	Presencia de elementos con disturbio	La vegetación presenta elementos, patrones, colores y texturas con disturbio	La vegetación puede presentar elementos, patrones, colores y texturas que no corresponden a las condiciones naturales. Puede o no haber caminos	La vegetación corresponde a las condiciones naturales y presenta repetición de elementos, patrones, colores y texturas similares y sin disturbio
Naturalidad	Índice de sucesión	La mayor parte de la vegetación es arbustiva y tienen una estructura vertical media a alta. Presenta vegetación de más de 2 metros	Se caracteriza por tener una mayor cobertura de vegetación arbustiva que herbácea, misma que alcanza una altura de hasta 1.5 metros	Presenta poca cobertura de vegetación y se caracteriza por ser herbácea, con algunos elementos arbustivos poco desarrollados, con una altura que oscila entre los 20 cm a 1 metro
Escala visual	Proporción de tierra abierta	La cobertura de la vegetación es escasa y tiene mucho suelo. abierto que	Hay partes de tierra visible a través de la vegetación	La cobertura de la vegetación es densa y no hay tierra visible

Concepto	Indicador	Nivel alto	Nivel medio	Nivel bajo/nulo
		rodea vegetación		
Complejidad	Riqueza de elementos del paisaje	Vegetación con mayor con número de especies; corresponde al intervalo superior	Vegetación con un número intermedio de especies; corresponde al intervalo medio	Vegetación con el menor número de especies presentes; intervalo inferior
	Diversidad de elementos	vegetación con alta diversidad (mayor a 5)	Vegetación con diversidad media (menor a 5 y mayor a 2)	Vegetación con diversidad baja (menor a 2)
Historicidad	Años de historia	Las zonas con elementos con más años de historia (Vestigios arqueológicos)	Las zonas con elementos que tienen 50 años o más de construcción (Faro punta sur, reloj de plaza, el palomar)	Áreas con elementos de reciente creación

Fuente: elaboración propia

3.2.1.2. Escala de medida de los indicadores visuales sobre la fotografía

La escala de medida de los indicadores visuales se estableció de acuerdo con su operatividad (Tabla 9). A continuación, se describe el desarrollo de la escala para cada uno de los indicadores:

Tabla 9. Operatividad del indicador. Los números en superíndice hacen referencia al concepto al que pertenecen. (1) Gestión (2) Coherencia (3) Disturbio (4) Naturalidad (5) Escala (6) Complejidad (7) Historicidad

Indicadores	Operatividad del indicador
Nivel de abandono ⁽¹⁾	Valor asignado al nivel de abandono
Correspondencia con las condiciones naturales ⁽²⁾	Porcentaje de área en correspondencia
Presencia de elementos con disturbio ⁽³⁾	Porcentaje de elementos con disturbios a la vista
Índice de sucesión ⁽⁴⁾	Nivel sucesional
Proporción de tierra abierta ⁽⁵⁾	Porcentaje de apertura de la tierra
Riqueza de elementos del paisaje ⁽⁶⁾	Número de elementos del paisaje por vista
Diversidad de elementos ⁽⁶⁾	Índice de Shannon
Años de antigüedad ⁽⁷⁾	Intervalos de antigüedad

Fuente: elaboración propia basada en Ode *et al.* (2008); Fry *et al.* (2009) y Zhao *et al.* (2009)

Nivel de abandono (Concepto de gestión)

Para medir este indicador sobre la imagen se clasificaron las imágenes en distintos niveles de gestión (Ode y Tveit, 2013). Para esto se establecieron 3 niveles de gestión y a cada uno de ellos se les asignó un valor de acuerdo con ese nivel (**Tabla 10**); siendo 1 para el nivel nulo o bajo de gestión, 2 para el nivel medio y 3 para un alto nivel de gestión.

Tabla 10. Escala usada para la asignación del nivel de gestión a la fotografía capturada.

Valor asignado de gestión	Descripción
----------------------------------	--------------------

1	Paisaje no gestionado. Demuestra ausencia de mantenimiento. Presenta sargazo, árboles caídos y/o maleza muerta en pie.
2	Paisaje gestionado con poca frecuencia. Demuestra un mantenimiento bajo. Puede presentar algo de sargazo o maleza.
3	Paisaje muy gestionado. Demuestra un mantenimiento permanente.

Correspondencia con las condiciones naturales (Concepto de coherencia)

Para medir este indicador sobre la imagen se obtuvo el porcentaje de correspondencia de la vegetación con las condiciones naturales que se expresó en las fotografías. Se realizó mediante la colocación de una gradilla de 400 cuadros sobre la imagen en un sistema de información geográfica y cada cuadro cubierto por más del 50% con señales de correspondencia se contabilizó como parte de éste (Ribe *et al.*, 2002; Tveit *et al.*, 2009; Zhao *et al.*, 2013). Una vez que se obtuvo el porcentaje se verificó que se mostraran las diferentes expresiones del nivel de correspondencia (alto, medio y bajo / nulo) y se les asignó un valor; 1 para el nivel nulo o bajo de correspondencia, 2 para el nivel medio y 3 para un alto nivel de correspondencia de la vegetación con las condiciones naturales.

Presencia de elementos con disturbio (Concepto de disturbio)

Para medir este indicador sobre la imagen se obtuvo el porcentaje de disturbio, como resultado del cálculo del número de cuadros con presencia de disturbio, respecto al número de cuadros totales que cubrieron la fotografía. Para esto se utilizó una gradilla de 400 cuadros sobre la imagen, misma que se sobre puso a la fotografía con ayuda de un sistema de información geográfica. Se consideró como cuadro con disturbio al que estuvo cubierto por más del 50% de su superficie con señal de impacto (Ribe *et al.*, 2002; Tveit *et al.*, 2009; Zhao *et al.*, 2013). Una vez que se obtuvo el porcentaje se verificó que el número de fotografías seleccionadas mostraran las diferentes

expresiones del nivel de disturbio (alto, medio y bajo/nulo), y se les asignó un valor; 1 para el nivel nulo o bajo, 2 para el nivel medio y 3 para un alto nivel de disturbio.

Índice de sucesión (Concepto de Naturalidad)

Este indicador pertenece al concepto de naturalidad. Para medirlo sobre la imagen se definieron 3 niveles sucesionales de la vegetación (**Tabla 11**) 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 grado de desarrollo de la vegetación. Así mismo, se consideraron otros criterios informativos relacionados con la altura de la duna (Moreno, 2004). Después se clasificaron las imágenes en las distintas etapas de sucesión y a cada una de ellas se les asignó un valor; 1 para el nivel nulo o bajo de sucesión de la vegetación; 2 para el nivel medio y 3 para un alto nivel de sucesión de la vegetación.

Tabla 11. Clasificación usada para asignarle a una imagen el nivel de sucesión

Valor asignado de sucesión	Descripción
1	El paisaje está dominado por especies pioneras (<i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Euphorbia paralias</i> , <i>Ambrosia hispida</i> , <i>Hymenocallis littoralis</i>) principalmente herbáceas, presenta poca cobertura de vegetación y algunos elementos arbustivos poco desarrollados.
2	El paisaje se caracteriza por tener mayor cobertura de vegetación arbustiva (<i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Coccoloba uvifera</i> y <i>Suriana maritima</i>) que herbácea.
3	El paisaje se caracteriza por tener vegetación en altos niveles de desarrollo como <i>Thrinax radiata</i> , <i>Tournefortia gnaphalodes</i> y <i>Coccoloba uvifera</i>

Proporción de tierra abierta (Concepto de escala)

Este indicador se midió como el porcentaje de proporción de tierra abierta registrado en las fotografías, y se midió mediante la colocación de una gradilla de 400 cuadros sobre la imagen en un sistema de información geográfica. Se contabilizó cada cuadro cubierto por más del 50% de apertura de la tierra (sin vegetación) (Ribe *et al.*, 2002; Tveit *et al.*, 2009; Zhao *et al.*, 2013). Una vez que se obtuvo el porcentaje (obtenida de la proporción de cuadro descubierto entre cantidad de cuadros totales). Posteriormente se verificó que las fotografías representaran las diferentes expresiones del nivel de apertura (alto, medio y bajo / nulo), y se les asignará un valor: 1 para el nivel nulo o bajo de apertura; 2 para el nivel medio y 3 para un alto nivel de apertura. En caso de no expresar el nivel de apertura deseado para representar a la escala descrita con anterioridad, se procedió a realizar un nuevo registro fotográfico.

Riqueza de elementos del paisaje

Este indicador corresponde al concepto de complejidad, y se calculó a través del conteo de número de especies conspicuas por fotografía. Una vez contabilizado se les asignó un valor: 1 para el nivel que tenga menos especies; 2 para el nivel medio y 3 para el nivel que contenga el mayor número de especies.

Diversidad de elementos

Este indicador pertenece al concepto de complejidad, y el cálculo se realizó 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 conspicuas presentes (Riqueza), y la proporción que

estas 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. Para ello, se colocó una gradilla de 400 cuadros sobre la imagen mediante un sistema de información geográfica, y se contabilizó cada cuadro cubierto por más del 50% para cada una de las especies conspicuas identificadas (Ribe *et al.*, 2002; Tveit *et al.*, 2009; Zhao *et al.*, 2013). De esta se calculó la proporción de cuadro descubierto por cada especie entre cantidad de cuadros totales).

De esta manera la riqueza vista en la imagen resultó 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 fórmula 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 especie i

N= Número de todos los individuos de todas las especies

Años de antigüedad

Este indicador que pertenece al concepto de historicidad. Se midió subjetivamente de acuerdo con los años de antigüedad de los elementos antrópicos, ya que su evaluación depende solo de la

percepción del ser humano (Zhao *et al.*, 2013). Se le asignó un valor de acuerdo con la antigüedad de los elementos que presenta la fotografía de acuerdo con un intervalo de antigüedad. Así, se le dio, 1 al nivel que presentó elementos con menos años de antigüedad; 2 al que presentó un nivel medio de la antigüedad de sus elementos y 3 al nivel que tenía los elementos con más años de antigüedad.

3.2.2. Evaluación visual del paisaje (medida subjetiva)

3.2.2.1. Test de fotos

Para realizar la evaluación visual se usaron fotografías como sustitutos del paisaje real (Tveit, 2009) que capturaron la escena a evaluar, cada grupo de imágenes hizo referencia a los indicadores antes mencionados.

El sesgo de color que pudiera haber sido registrado en cada fotografía del paisaje, y percibido *in situ*, fue excluido al realizar la comparación entre fotografías, toda vez que, en la captura en las imágenes, nos cercioramos que todas tengan el mismo sesgo. Para lograrlo, todas las fotografías fueron tomadas con los siguientes criterios (Barrasa, 2007):

1. Se cuidó que las fotos tuvieran una calidad técnica elevada, y que fueran homogéneas entre ellas.
2. La toma de las fotografías se hizo con un lente de 50 mm porque es la más parecida a la visión humana con ello se evita que se desfiguren las líneas rectas y se evita que los objetos del último plano aparezcan más cercanos de lo que están.
3. Las fotografías eran lo más homogéneas (neutras) posibles tratando de que los participantes no dirijan sus respuestas por algún rasgo sobresaliente.

4. Las fotos fueron tomadas por la misma persona, por cuestión de la altura.
5. Se evitaron los efectos de luz, las personas y vehículos.

3.2.2.2. Elaboración del *test* de fotos

Para realizar el *test* de fotos se tomaron fotografías para cada concepto a evaluar del paisaje costero. Las fotografías se tomaron en los meses de julio a noviembre del 2017 en días con condiciones climáticas similares. Los sitios en donde se tomaron las fotografías de cada escena fueron referenciados con GPS.

Posteriormente, se eligieron 3 fotografías por cada nivel del indicador, siendo un total de 9 fotos para cada uno, se seleccionaron las más coherentes entre sí, y se descartaron las que tenían error respecto al plano, a la iluminación y el porcentaje del cielo respecto al total de la foto; en su caso, las fotografías fueron capturadas de nueva cuenta. Para el concepto de disturbio y coherencia se usaron las mismas fotografías, ya que estos son opuestos a mayor disturbio menor coherencia o viceversa.

Para la construcción del *test* de fotos se realizó un álbum con cartulina negra donde se colocaron cada una de las fotografías, haciendo un total de 54 fotografías; el *test* de fotos también se realizó de manera digital. El acomodo de las fotografías en el álbum se realizó al azar. El *test* de fotos se acompañó de una encuesta en la que se preguntaron los datos generales a los participantes (edad, sexo, lugar de procedencia, profesión y grado estudios), así como una planilla que contenía una escala de Likert de 5 puntos, en la cual se les pidió que puntúen la fotografía según su grado preferencia de acuerdo con su de belleza.

3.2.3. Muestreo

El muestreo que se utilizó fue no probabilístico; los sujetos de estudio se conformaron en dos grupos; los residentes de Cozumel y los expertos en temas ambientales (biólogos, ecólogos, paisajísticas etc.). La elección del entrevistado fue al azar, y como requisito todos fueron mayores de 18 años. En el caso de los residentes tenían que ser excluidos los residentes que tuvieran alguna licenciatura orientada a temas ambientales. En el caso de los expertos, el *test* lo respondieron algunos miembros de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Asociación de Manejo de Recursos Naturales A.C. Se aplicaron 100 cuestionarios por cada grupo (expertos y residentes). Éste número de datos es estadísticamente suficiente para los análisis a gran escala que para el objetivo de este trabajo se plantearon (Sampieri *et al.*, 2006), teniendo un total de 200 cuestionarios.

3.2.4. Aplicación del *test*

A cada entrevistado se le presentó de manera muy breve el objetivo de la investigación. Posteriormente se les señaló el procedimiento para responder el *test*, y se les dio una planilla para rellenar, en la que puntuaron cada una de las fotos en una escala tipo Likert de 5 puntos donde 1 es la que menos les gusta o menos preferida y 5 la más les gusta o más preferida. La elección de la fotografía la hicieron en un tiempo no mayor a 8 segundos tiempo considerado suficiente para que puedan observar con detenimiento la fotografía (Daniel y Boster, 1976). La aplicación de la encuesta a los residentes se realizó de forma personal en el centro, plazas concurridas y hogares; a otros se les pidió responder *test* de fotos vía *on line*. A los expertos se les envió el *test* de fotos vía *on line* en el cual se describía las instrucciones.

3.2.5. Análisis estadísticos

Para realizar los análisis estadísticos de los indicadores, se tomaron los datos obtenidos de cada una de las fotografías que los representaba. Los análisis se realizaron con el software estadístico S.P.S.S versión 19. Como primer paso se verificaron los supuestos de normalidad, al observar que los datos no tenían una distribución normal se utilizó estadística no paramétrica.

Para explorar la existencia o no de diferencias entre las preferencias de los grupos, se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney. Para examinar las relaciones entre las preferencias de los sujetos de estudio y los indicadores eco-estéticos se usó el análisis de correlación de Spearman.

3.3 Metodología para la evaluación visual de la calidad de los paisajes Cozumel

La evaluación de las preferencias paisajísticas se realizó mediante el método de preferencias que se desprende del usado en los años setentas por González Bernáldez y su equipo de investigación de la Universidad Autónoma de Madrid. El método denominado “*test* de pares” de fotos se basa en la contemplación de paisajes por medio de fotografías, las cuáles son consideradas como una versión simplificada de la realidad (Barrasa 2007; Jacobsen, 2007; Ode y Tveit, 2013; Zhao *et al.*, 2013).

Para la realización del *test* se usaron pares de imágenes que representan los diferentes tipos de paisajes de Cozumel, y se les pidió a los sujetos de estudio que eligieran la que más les gusta de cada par.

Las fotografías se realizaron con una calidad técnica elevada, por ello, se utilizó una cámara con una lente de 50mm, ya que es la que refleja mejor el perímetro de la visión humana, así mismo las fotografías fueron capturadas por la misma persona por consideración de la altura, también se cuidó que las fotografías fueran homogéneas entre sí y se evitaron los efectos de luz (Barrasa,2007).

3.3.1. Definición de tipos de paisajes

Para la composición del *test* de pares se necesitó diferenciar los tipos de paisaje que existen en Cozumel (**Tabla 6**). Para ello se tomó la clasificación de tipos de paisajes por su funcionalidad realizada por Bólos (1992), en la cual se clasifica para el paisaje en natural, rural y urbano. Se decidió usar esta clasificación ya que era la que se ajusta a los intereses de la investigación, que es capturar escenas que trasmitan la realidad del paisaje. Para tal caso, el paisaje natural es el que está dominado por elementos bióticos y abióticos; el paisaje rural es el que tiene algunos elementos antrópicos presentes, y el paisaje urbano es el que está dominado por elementos antrópicos. Asimismo, para la clasificación y selección de las unidades de paisaje, se consideraron los mapas de unidades geomorfológicas de Cozumel y vegetación y uso de suelo del Programa de Ordenamiento Ecológico Local. Con lo anterior se obtuvo un total de 10 unidades visuales del paisaje.

Tabla 12. Clasificación de los paisajes de Cozumel y unidades de paisaje

Tipos de paisaje	Unidades visuales de paisaje
Paisajes naturales	<ul style="list-style-type: none"> - Costa arenosa/vegetación asociada - Costa rocosa/vegetación asociada - Cuerpos de agua /vegetación asociada - Palmar

	- Selva/baja/mediana
	- Manglar
Paisajes rurales	- Asentamientos/agricultura
	- Vestigios arqueológicos
Paisajes urbanos	- Centro/malecón
	- Colonias

Fuente: elaboración propia

3.3.2. Elaboración del *test* de pares de fotos

Durante el mes de julio y noviembre se capturaron las fotografías correspondientes a las unidades visuales identificadas, 30 fotografías por cada unidad de paisaje. Las imágenes se tomaron en días con condiciones climáticas similares por ejemplo en días soleados, con poca nubosidad y la captura se hizo entre las 9am a 12:30pm. Cada fotografía se referenció con un GPS Ashton Mobile Mapper 4, provisto del software Mobile Mapper Field (2010). Después de la captura de fotografías se procedió a seleccionar aquellas que no tengan error respecto al plano, a la iluminación y al porcentaje de cielo respecto a la escena fotografiada.

Para saber el número de fotografías que se tendría que usar por unidad y el número de enfrentamientos que éstas debían de tener para parearse una vez con todas las demás se utilizó la fórmula de Daniel y Boster (1976). Finalmente quedaron 9 fotografías que representaron cada unidad visual de paisaje. Por lo que cada una de las fotografías se enfrentará 9 veces, resultando un total de 45 pares.

Para la construcción del *test* de pares también se realizó un álbum con cartulina negra donde se colocaron los pares de las fotografías. El acomodo de las fotografías se realizó al azar cuidando

que las fotos de los mismos paisajes no les toque enfrentarse. Como en el estudio anterior, el *test* también se acompañó de una encuesta en la que se preguntaron datos generales a los participantes (edad, sexo, profesión y grado estudios) y una planilla que sirvió para que los sujetos entrevistados anoten sus elecciones del par de fotos.

3.3.3. La muestra

Para esta evaluación, también se eligió el método no probabilístico por conveniencia. Los sujetos de estudio se conformaron en dos grupos; la población autóctona Cozumel y los visitantes.

Los criterios de selección de la muestra fue la misma que en el estudio anterior. La elección del entrevistado fue al azar y como requisito tuvo que ser mayor de 18 años. Se aplicaron un total de 200 cuestionarios, 100 para cada grupo, número de datos estadísticamente suficiente para los análisis a gran escala (Sampieri *et al.*, 2006).

3.3.4 Aplicación del *test*

A cada persona se le explicó de manera breve el objetivo de la investigación, y se les indicó el procedimiento del *test* de pares; posteriormente se les realizó una encuesta donde se recabaron datos sociodemográficos y también se les aplicó el *test* de pares y para ello se les dio una planilla para rellenar cada una de sus elecciones con base a la preferencia de la belleza de la foto marcando con una única opción derecha o izquierda.

La elección de la fotografía la hicieron en un tiempo no mayor a 8 segundos, tiempo considerado suficiente para que puedan observar con detenimiento la fotografía (Daniel y Boster, 1976). La aplicación del *test* de fotos a la comunidad autóctona se realizó en el centro, plazas concurridas y

hogares de igual forma se envió *on line* a las personas que sabíamos que habían nacido en Cozumel. A los visitantes se les aplicó en el malecón y en las plazas.

3.3.5. Análisis de las preferencias

Los datos obtenidos se procesaron en Excel. Con éstos 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.

La valoración de la preferencia de cada unidad de paisaje se calculó en una escala de 0-100, dependiendo de qué tan preferida o rechazada resultó. Para ello, se utilizará la fórmula de valoración propuesta por Juan Pedro Ruiz de la Universidad Autónoma de Madrid (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+...+d_n = Es la puntuación que corresponde a los pares de imágenes en los que la unidad está representada en la derecha.

N_i+N_d = Es el número total de pares en los que aparece la unidad

Capítulo IV. Resultados

4.1. Relación entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias por el paisaje costero

4.1.1. Características sociodemográficas de los encuestados

El 55% por ciento del total de encuestados fueron mujeres, mientras que el 45% fueron hombres. La proporción de hombres y mujeres por grupo de expertos y residentes tuvo una proporción similar (**Tabla 13**).

Tabla 13. Género de los encuestados

Grupo de estudio	Mujer	Hombre
Expertos	52	48
Residentes	57	43

Respecto a la edad del total de los encuestados el 47% tenía entre 18 y 35 años; el 41% tenía entre 36 y 53 años y el resto tenía 55 o más años. (**Tabla 14**).

Tabla 14. Edad de los encuestados

Grupo de estudio	18 a 25	27 a 35	36 a 44	45 a 53	55 y más
Experto	20	31	22	18	9
Residentes	17	26	18	25	14

Referente al nivel de escolaridad del total de los encuestados el 29% tenía alguna licenciatura y el 30% tenía un posgrado, (**Tabla 15**).

Tabla 15. Nivel de estudios de los encuestados

Escolaridad	Expertos	Residentes
Sin escolaridad	0	13
Primaria	0	15
Secundaria	0	26
Preparatoria	0	26
Licenciatura	39	20
Posgrado	61	0

En cuanto a la nacionalidad de los encuestados expertos, 38% eran mexicanos, el 10% eran colombianos. El 13% tenían alguna otra nacionalidad (**Tabla 16**). Cabe destacar que la mayoría de los encuestados expertos son miembros de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación y es por ello que son de esos países.

Tabla 16. Nacionalidad de los encuestados expertos

Nacionalidad	Expertos	Residentes
México	38	100
Costa rica	9	
Salvador	7	
Colombia	10	
Honduras	7	
Panamá	9	
Cuba	7	
Otra	13	

Con relación al origen de los residentes, éste fue variado, siendo los más representativos los nacidos en el estado de Quintana Roo (Cozumel) y el estado de Yucatán, con 38% y el 28% respectivamente (**Tabla 17**).

Tabla 17. Lugar de nacimiento de los encuestados residentes

Grupo de estudio	Cozumel	Yucatán	Veracruz	Ciudad de México	Otra
Residentes	38	28	7	3	24

4.1.2. Naturalidad del paisaje (indicador de nivel de sucesión)

Evaluación ecológica del paisaje.

Esta evaluación se hizo de forma visual en campo. Posteriormente se realizó sobre las imágenes capturadas, clasificándolas en niveles de desarrollo sucesional, con base en la composición de especies, las formas de vida, la fisonomía y la estructura vertical de la vegetación, así como la estructura vertical de la geofoma de duna, características que con base en la bibliografía son informativas del grado de desarrollo de la vegetación. Con base en los 3 niveles de sucesión y se les asignó un valor de acuerdo con ese nivel (**Tabla 18**).

Tabla 18. Descripción del nivel de sucesión ecológica sobre las imágenes

Nivel de sucesión	Descripción
Nivel 1 Imágenes 1,2 y 3	En este nivel las imágenes presentaban poca cobertura de vegetación y se caracterizaba por ser herbácea, con algunos elementos arbustivos poco desarrollados, con una altura que oscila entre los 20 cm a 1 metro. Las principales especies presentes fueron <i>Digitaria insulares</i> , <i>Canavalia rosea</i> y <i>Hymenocallis littoralis</i> .
Nivel 2 Imágenes 4,5 y 6	En este nivel las imágenes se caracterizaban por tener una mayor cobertura de vegetación arbustiva que herbácea, misma que alcanzó una altura de hasta 1.5 metros. Las principales especies presentes fueron <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana marítima</i> , <i>Coccoloba uvifera</i> y <i>Ambrosia hispida</i> .

Nivel de sucesión	Descripción
Nivel 3 Imágenes 7,8 y 9	En el tercer nivel las imágenes tenían la mayor parte de vegetación arbustiva y tenían una estructura vertical media a alta. Presentaba vegetación de más de 2 metros. Las principales especies presentes fueron <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccoloba uvifera</i> , <i>Tournefortia gnaphalodes</i> y <i>Scaevola plumieri</i>

Contraste de la puntuación de la preferencia y naturalidad del paisaje entre grupos

Se calculó la puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de paisaje costero. Los puntajes de preferencia dado por los residentes variaron entre 2.8 (valor más bajo otorgado la imagen 1, correspondiente al nivel 1) y 4.18 (valor más alto dado a la imagen 9, que representó el nivel 3 de naturalidad). Los puntajes de preferencia otorgados por los expertos variaron entre 2.9 (valor más bajo otorgado la imagen 1, que correspondió al nivel 1 de naturalidad) y 3.81 (valor más alto dado a la imagen 9, que presentó el nivel 3 de naturalidad) (**Tabla 19** y **Figura 2**). De acuerdo con la puntuación media de la preferencia se aprecia que ambos grupos prefirieron más las imágenes del paisaje con el más alto nivel de naturalidad que estaban representadas por vegetación mayormente arbustiva con estructura vertical media a alta y con vegetación de más de 2 metros de altura y con mayor número de especies presentes y prefirieron menos las que tenían menor nivel de naturalidad que estaban caracterizadas por tener poca cobertura de vegetación, mayormente herbácea, con algunos elementos arbustivos poco desarrollados (**Tabla 18**, **Tabla 19** y **Figura 2**).

Para contrastar la hipótesis de las diferencias entre las preferencias de los residentes y los expertos por la naturalidad del paisaje costero se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney. De esta prueba se encontró evidencia estadística significativa de las diferencias entre la preferencia de expertos y residentes en las 3 imágenes que representaron la mayor naturalidad, es decir el nivel 3 de sucesión (imágenes 7, 8 y 9) (**Tabla 19**). Estas tres imágenes fueron más preferidas por los residentes que por los expertos.

Tabla 19. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Nivel de sucesión	Diferencia
1	2.97	0.09	2.8	0.11	1	$p = 0.158$
2	3.3	0.08	3.18	0.11	1	$p = 0.179$
3	3.18	0.09	3.39	0.10	1	$p = 0.187$
4	3.63	0.09	3.5	0.09	2	$p = 0.249$
5	3.41	0.08	3.46	0.09	2	$p = 0.768$
6	3.40	0.08	3.63	0.08	2	$p = 0.054$
7	3.51	0.08	3.91	0.07	3	$p < 0.000^*$
8	3.72	0.08	4.19	0.10	3	$p < 0.000^*$
9	3.81	0.09	4.18	0.09	3	$p < 0.001^*$

*Estadísticamente significativo. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de naturalidad y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman de las puntuaciones de preferencia y el indicador de sucesión indicó una relación fuerte y positiva estadísticamente significativamente en ambos grupos. Sin embargo, la relación fue numéricamente más fuerte en el grupo de residentes con un

coeficiente de correlación de 0.949 ($p < 0.000$), en comparación con en el grupo de expertos con un coeficiente de correlación de 0.896 ($p < 0.001$) (**Figura 2**). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una asociación fuerte y directa entre la preferencia y la naturalidad.

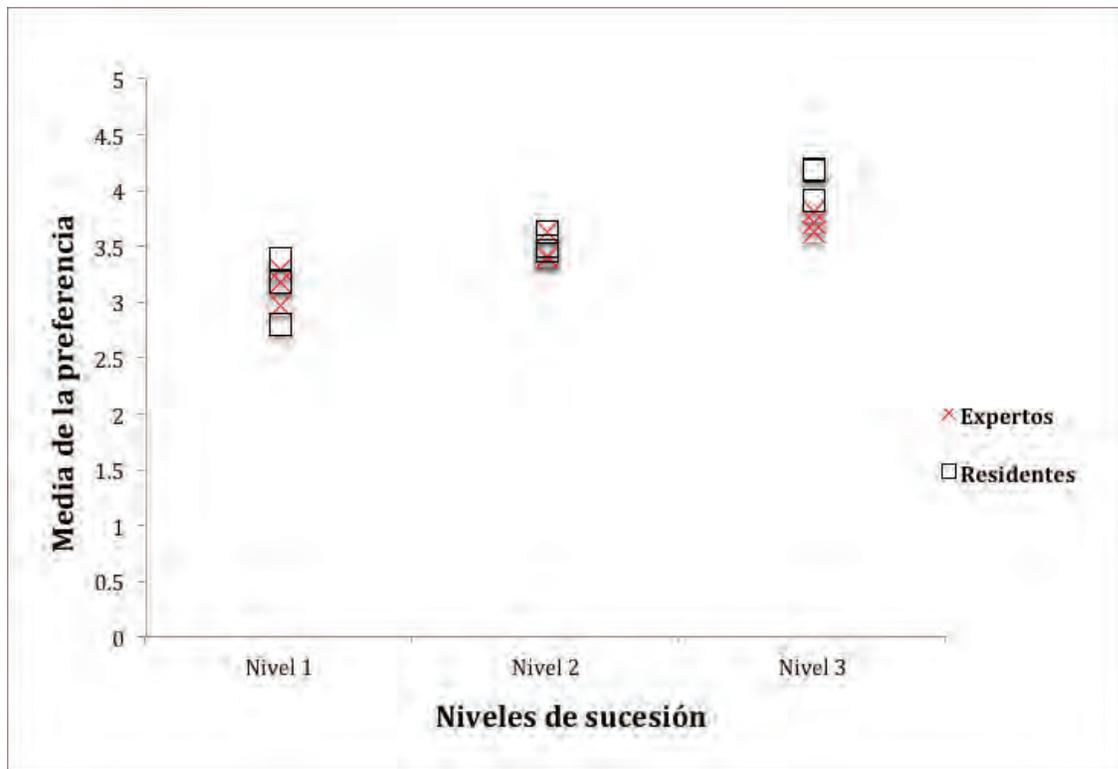


Figura 2. Relación entre el indicador de índice de sucesión y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.949$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = 0.896$, $p < 0.001$). Nivel 1= nivel bajo de sucesión. Nivel 2= nivel medio de sucesión. Nivel 3= nivel alto de sucesión.

4.1.3. Gestión de paisaje (indicador de nivel de abandono)

Evaluación ecológica del paisaje.

La evaluación del paisaje en términos de los criterios definidos para los tres niveles de gestión establecidos se realizó en primera instancia de forma visual en el campo. Una vez evaluados, se

capturaron 54 imágenes que cumplieron visualmente con estos criterios. De la evaluación de las imágenes en gabinete se eligieron 9 que se clasificaron en los 3 niveles de gestión las cuales de describen en la tabla 20.

Tabla 20. Descripción del nivel de gestión sobre las imágenes

Nivel de gestión	Descripción
Nivel 1	Las imágenes presentaban paisaje no gestionado. Mostraban ausencia de mantenimiento, presentaban sargazo, árboles caídos y/o maleza muerta en pie.
Nivel 2	Las imágenes mostraban un mantenimiento bajo y presentaban algo de sargazo y/o maleza.
Nivel 3	Las imágenes presentaban paisaje altamente gestionado, con mantenimiento permanente.

Contraste de la puntuación de la preferencia y gestión del paisaje entre grupos

Se calculó la puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de gestión del paisaje costero. Los puntajes de preferencia otorgados por los residentes variaron entre 2.82 (valor más bajo otorgado la imagen 2, que correspondió al nivel 1 de gestión) y 4.35 (valor más alto dado a la imagen 8, que correspondía al nivel 3 de gestión). Los puntajes de preferencia otorgados por los expertos variaron entre 2.87 (valor más bajo otorgado la imagen 8) y 3.43 (valor más alto dado a la imagen 5). De acuerdo con la puntuación media de la preferencia, se puede apreciar que los residentes prefirieron más los paisajes costeros con un alto nivel de gestión, el cual estuvo representado por extensiones de playas que mostraban un mantenimiento permanente y prefirieron menos los paisajes costeros que no tenían ningún tipo de gestión y que estaban representados por

extensiones de playa que contenían sargazo, árboles caídos y/o maleza muerta en pie que denotan la ausencia de mantenimiento. (Tabla 9 y Figura 3). Para comprobar la hipótesis de las diferencias entre las preferencias de los residentes y los expertos en cuanto a la gestión del paisaje costero, se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney y se encontró evidencia estadísticamente significativa de la diferencia en las preferencias de los grupos en las últimas 3 imágenes (imagen 7, 8 y 9), que corresponden al nivel más alto gestión (Tabla 21); los residentes prefirieron más los paisajes costeros con un alto nivel de gestión que los expertos. Este alto nivel de gestión está representado por extensiones de playas que mostraban un mantenimiento permanente, y que carecían de sargazo, árboles caídos y/o maleza muerta en pie que denotan la ausencia de mantenimiento.

Tabla 21. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Nivel de gestión	Diferencia
1	3.09	0.08	2.98	0.10	1	$p = 0.407$
2	2.98	0.08	2.82	0.11	1	$p = 0.364$
3	3.27	0.09	3.15	0.09	1	$p = 0.337$
4	3.22	0.08	3.27	0.09	2	$p = 0.813$
5	3.43	0.08	3.51	0.09	2	$p = 0.421$
6	3.17	0.07	3.27	0.09	2	$p = 0.502$
7	3.07	0.08	3.72	0.09	3	$p < 0.000^*$
8	2.87	0.08	4.35	0.06	3	$p < 0.000^*$
9	3.31	0.09	4.02	0.08	3	$p < 0.001^*$

*Estadísticamente significativo. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de nivel de gestión y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de nivel de gestión mostró una relación fuerte, positiva y significativa en el grupo de residentes con un coeficiente de correlación de 0.953 ($p < 0.000$). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una asociación fuerte y directa entre variable de preferencia y nivel de gestión para el grupo de residentes. En cuanto para el grupo de expertos no se mostró asociación entre variables con un coeficiente de correlación de -0.053 ($p > 0.893$) (**Figura 3**). A partir de estos datos se acepta la hipótesis nula y se afirma que no existe asociación entre variables.

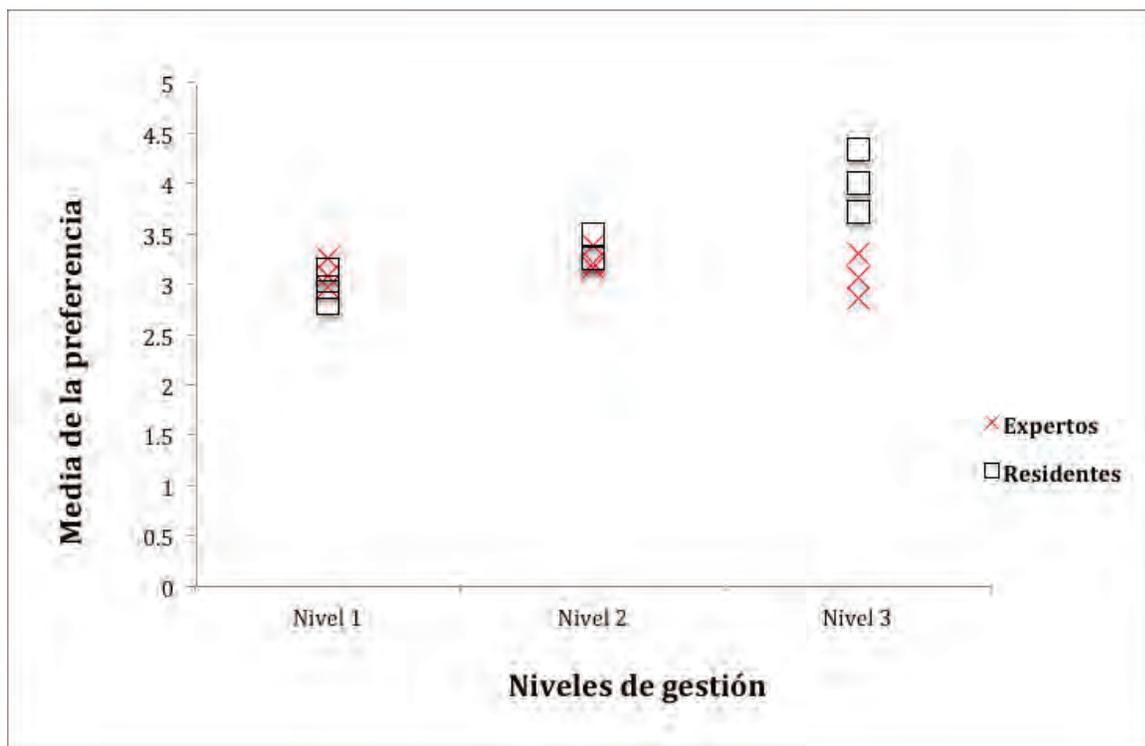


Figura 3. Relación entre el indicador de nivel de gestión y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.953$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = -0.053$, $p < 0.893$). Nivel 1= nivel bajo de gestión. Nivel 2= nivel medio de gestión. Nivel 3= nivel alto de gestión.

4.1.4. Escala visual del paisaje (indicador proporción de tierra abierta)

Evaluación ecológica del paisaje.

La evaluación se realizó primero visualmente y de acuerdo con los criterios establecidos para la escala visual se capturaron 54 imágenes que tenían diferentes proporciones de tierra abierta (apertura) (**Tabla 22**). Se usaron 3 niveles de apertura y se les asignó un valor de acuerdo con ese nivel.

Tabla 22. Proporción de tierra abierta por imagen

Imagen	Proporción de tierra abierta (%)	Nivel de apertura
1	0	1
2	0	1
3	0	1
4	13.33	2
5	47.76	2
6	28.29	2
7	61.12	3
8	95.48	3
9	70.05	3

Contraste de la puntuación de la preferencia y escala visual del paisaje entre grupos

Se calculó la puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de escala del paisaje costero. Los puntajes de preferencia dado por los residentes variaron entre 3.13 (valor más bajo otorgado a la imagen 8, que correspondía al nivel 3 de apertura) y 4.06 (valor más alto dado a la imagen 1 que representaba el nivel 1 de apertura). Los puntajes de preferencia otorgado por los expertos variaron entre 3.02 (valor más bajo otorgado la imagen 8, que representa en nivel 3 de apertura) y 4.0 (valor más alto dado a la imagen 2 y que corresponde al nivel 1 de apertura).

De acuerdo con la puntuación media de la preferencia, se aprecia que ambos grupos prefirieron más el nivel 1 que estaba representado por paisajes que tenían una cobertura densa de la vegetación y no tenían tierra visible a la vista y prefirieron menos el nivel 3 que era representado por paisajes que mostraban una cobertura escasa de vegetación y con tierra visible a la vista (**Tabla 23 y Figura 4**). Para contrastar la hipótesis de las diferencias entre las preferencias de los residentes y los expertos por la apertura del paisaje costero se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney, de cuyo procedimiento se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia entre grupos por las imágenes 5 y 7. Estas imágenes representan el nivel 2 y 3 de apertura respectivamente. Ambas imágenes fueron más preferidas por el grupo de expertos (**Tabla 23**).

Tabla 23. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Diferencia
1	3.98	0.09	4.06	0.09	$p = 0.347$
2	4.0	0.08	3.89	0.09	$p = 0.404$
3	3.9	0.10	3.7	0.11	$p = 0.150$
4	3.54	0.08	3.56	0.11	$p = 0.699$
5	3.64	0.08	3.37	0.10	$p < 0.043^*$
6	3.71	0.07	3.91	0.11	$p = 0.065$
7	3.44	0.09	3.2	0.10	$p < 0.038^*$
8	3.02	0.08	3.13	0.10	$p = 0.570$
9	3.61	0.08	3.62	0.10	$p < 0.985$

*Estadísticamente significativo. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de proporción de apertura y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de apertura mostró una relación fuerte, significativa e inversa para ambos grupos. La relación se mostró más fuerte para el grupo de expertos con un coeficiente de correlación de -0.848 ($p < 0.004$) y para el grupo de residentes con un coeficiente de correlación de -0.746 ($p < 0.021$) (**Figura 4**). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una asociación fuerte, significativa e inversa entre la preferencia y el nivel de apertura del paisaje.

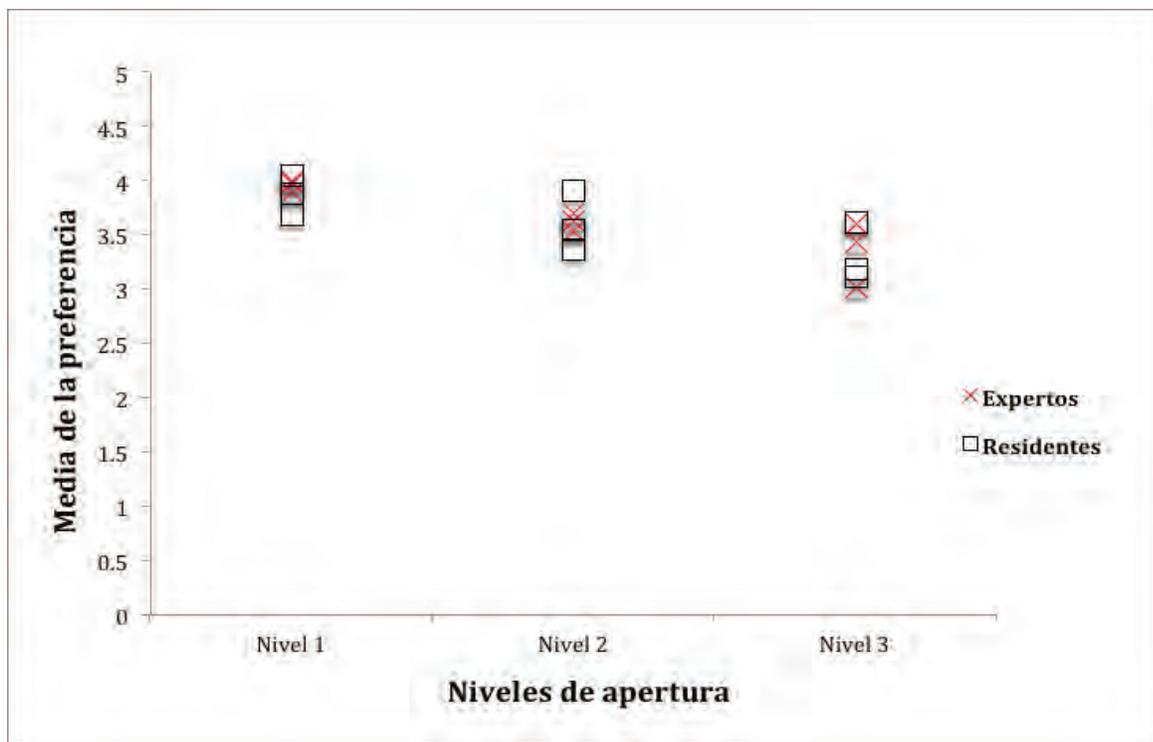


Figura 4. Relación entre el indicador de nivel de apertura y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = -0.746$, $p < 0.021$), y expertos ($\rho = -0.848$, $p < 0.004$). Nivel 1= nivel bajo (0%). Nivel 2= nivel medio (13% - 47%) Nivel 3= nivel alto (61%-95%).

4.1.5. Coherencia del paisaje (indicador de correspondencia con las condiciones naturales)

Evaluación ecológica del paisaje

Está se realizó sobre cada una de las 9 imágenes que representaban los diferentes niveles de coherencia (correspondencia con las condiciones naturales) (**Tabla 24**).

Tabla 24. Proporción de correspondencia con las condiciones naturales

Imagen	Proporción de correspondencia (%)	Nivel de correspondencia
1	74	1
2	68	1
3	79	1
4	93	2
5	92	2
6	91	2
7	100	3
8	100	3
9	100	3

Contraste de la puntuación de la preferencia y coherencia del paisaje entre grupos

Se calculó puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de coherencia del paisaje. Los puntajes de preferencia dado por los residentes variaron entre 2.26 (valor más bajo otorgado la imagen 2, que representaba en nivel 1 de coherencia) y 4.02 (valor más alto dado a la imagen 9 que pertenecía al nivel 3 de coherencia). Los puntajes de preferencia otorgados por los expertos variaron entre 3.13 (valor más bajo otorgado la imagen 1 que representaba al nivel 1 de coherencia) y 3.67 (valor más alto dado a la imagen 8 que pertenecía al nivel 3 de coherencia). De acuerdo con la puntuación media de la preferencia ambos grupos prefirieron más el nivel 3 de coherencia que está representado por vegetación que corresponde con las condiciones naturales y presenta repetición de elementos, patrones, colores y texturas similares y sin disturbio. El nivel

que prefirieron menos ambos grupos fue el 1 que está representado por vegetación perturbada que muestra elementos, patrones, colores y texturas con disturbio, aunque ambos grupos lo prefirieron menos este nivel el de residente le otorgó puntajes más bajos que los expertos (**Tabla 25** y **Figura 5**).

Para contrastar la hipótesis de las diferencias entre las preferencias de los residentes y los expertos por la coherencia del paisaje costero se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney y se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los grupos en 8 de las 9 imágenes que representan la coherencia del paisaje. La única imagen en la que tuvieron la misma preferencia fue la 7 (**Tabla 25**). Las imágenes 1, 2, 3, 5 y 6 fueron más preferidas por los expertos que por los residentes, y las imágenes 9, 8 y 4 fueron más preferidas por los residentes que por los expertos.

Tabla 25. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Diferencia
1	3.13	0.12	2.77	0.13	$p < 0.034^*$
2	3.17	0.10	2.26	0.12	$p < 0.000^*$
3	3.15	0.08	2.53	0.12	$p < 0.000^*$
4	3.51	0.08	3.86	0.09	$p = 0.007^*$
5	3.34	0.09	2.89	0.13	$p < 0.016^*$
6	3.34	0.08	2.83	0.10	$p < 0.000^*$
7	3.6	0.09	3.76	0.09	$p = 0.245$
8	3.67	0.09	3.98	0.10	$p < 0.014^*$
9	3.62	0.08	4.02	0.10	$p < 0.000^*$

*Estadísticamente significante. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de correspondencia con las condiciones naturales y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de correspondencia con las condiciones naturales mostró una relación fuerte y significativa tanto para el grupo de residentes como para el de expertos. Para el primero con un coeficiente de correlación de 0.932 ($p < 0.000$) y para el segundo con un coeficiente de correlación de 0.928 ($p < 0.000$) (**Figura 5**). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una correlación fuerte, positiva y significativa entre la preferencia y la coherencia del paisaje para ambos grupos.

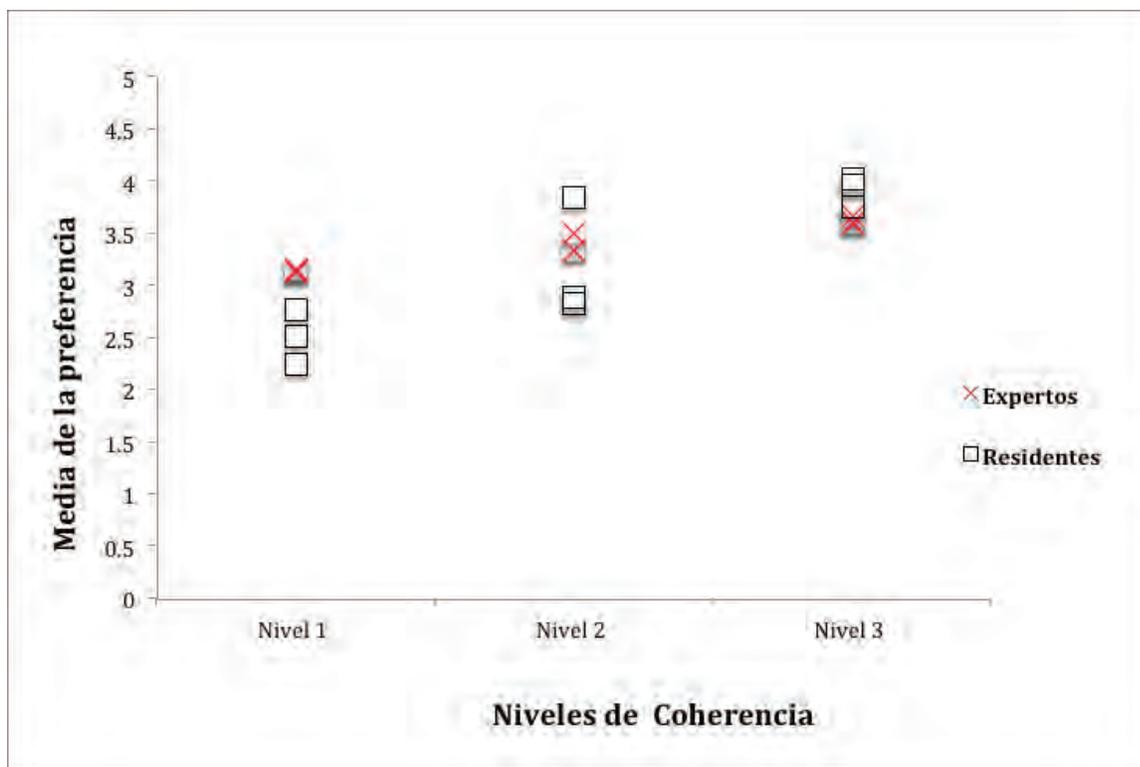


Figura 5. Relación entre el indicador de nivel de coherencia y las preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.932$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = 0.928$, $p < 0.000$). Nivel 1= nivel bajo (74%-79%). Nivel 2= nivel medio (91%-93%). Nivel 3= nivel alto (100%).

4.1.6. Disturbio del paisaje (indicador de proporción de disturbio)

Evaluación ecológica del paisaje

En la **Tabla 26** se muestra la proporción de área de disturbio de cada una de las imágenes usadas para *el test* de fotos y el nivel de disturbio asignado.

Tabla 26. Proporción de área con disturbio

Imagen	Proporción de disturbio (%)	Nivel de disturbio
1	26	3
2	32	3
3	21	3
4	7	2
5	8	2
6	9	2
7	0	1
8	0	1
9	0	1

Contraste de la puntuación de la preferencia y disturbio del paisaje entre grupos

Se calculó la puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de disturbio del paisaje. Los puntajes de preferencia dados por los residentes variaron entre 2.26 (valor más bajo otorgado a la imagen 2 que representaba al nivel 1 de disturbio) y 4.02 (valor más alto dado a la imagen 9 que pertenecía al nivel 3 de disturbio). Los puntajes de preferencia dado por los expertos variaron entre 3.13 (valor más bajo otorgado la imagen 1 que pertenencia al nivel 1 de disturbio) y 3.67 (valor más alto dado a la imagen 8 que representaba al nivel 3 de disturbio). Conforme a la puntuación media de la preferencia se observa que tanto los residentes como los expertos prefirieron más el nivel 1 de disturbio que está representado por imágenes sin disturbio. El nivel

que prefirieron menos fue el nivel 3 que estaba representado por las imágenes con mayor disturbio (Tabla 26 y Figura 6).

Al contrastar las preferencias por el disturbio en el paisaje costero entre los residentes y los expertos, la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney mostró diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los grupos en 8 de las 9 imágenes de los niveles de disturbio. La única imagen en la que tuvieron la misma preferencia fue la 7 (Tabla 27). Las imágenes 1, 2, 3, 5 y 6 fueron más preferidas por los expertos que por los residentes y las imágenes 9, 8 y 4 fueron más preferidas por los residentes que por los expertos.

Tabla 27. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Nivel de disturbio	Diferencia
1	3.13	0.12	2.77	0.13	3	$p < 0.034^*$
2	3.17	0.10	2.26	0.12	3	$p < 0.000^*$
3	3.15	0.08	2.53	0.12	3	$p < 0.000^*$
4	3.51	0.08	3.86	0.09	2	$p = 0.007^*$
5	3.34	0.09	2.89	0.13	2	$p < 0.016^*$
6	3.34	0.08	2.83	0.10	2	$p < 0.000^*$
7	3.6	0.09	3.76	0.09	1	$p = 0.245$
8	3.67	0.09	3.98	0.10	1	$p < 0.014^*$
9	3.62	0.08	4.02	0.10	1	$p < 0.000^*$

*Estadísticamente significante. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de disturbio y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman mostró una relación inversa, fuerte y significativa entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de disturbio, tanto para el grupo de residentes como para el de expertos. Para el primer grupo el coeficiente de correlación fue de 0.932 ($p < 0.000$), mientras que para el segundo con un coeficiente de correlación de 0.928 ($p < 0.000$) (Figura 6). A

partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una asociación fuerte, significativa e inversa entre variables para ambos grupos.

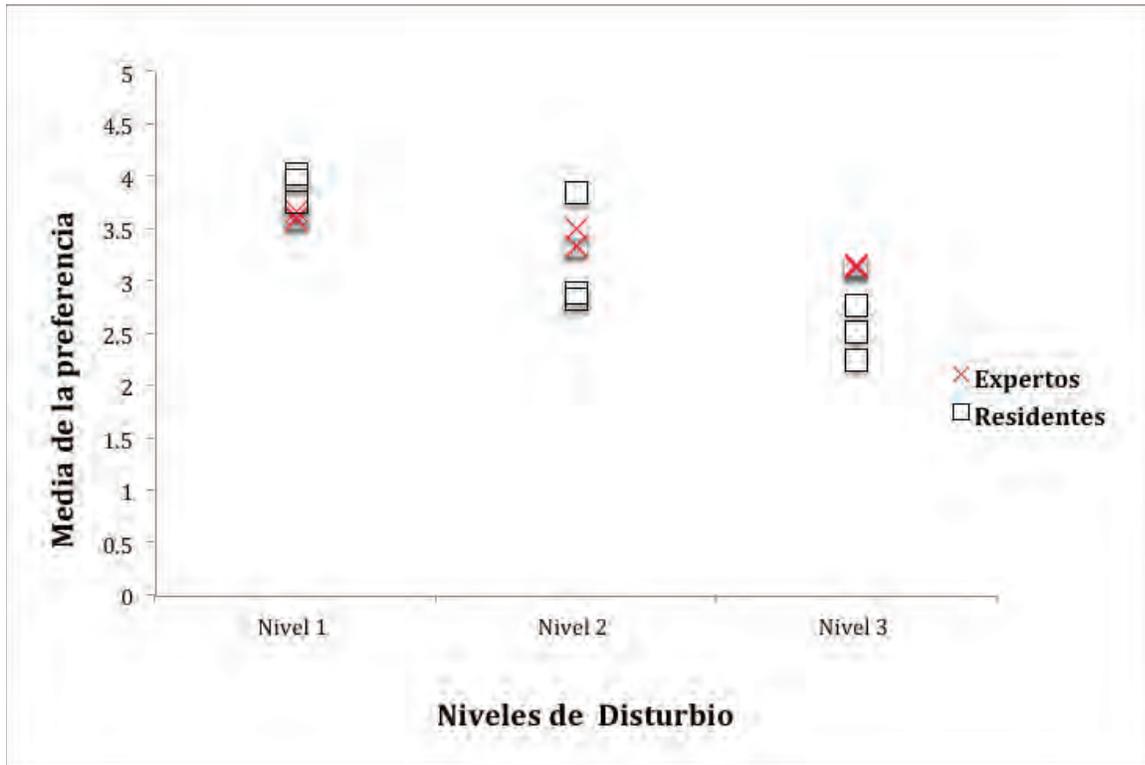


Figura 6. Relación entre el indicador de nivel de disturbio y las puntuaciones preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.932$, $p < 0.000$), y expertos ($\rho = 0.928$, $p < 0.000$). Nivel 1= nivel bajo (0%). Nivel 2= nivel medio (7%-9%). Nivel 3= nivel alto (21%-32%).

4.1.7. Complejidad del paisaje (indicador de riqueza de elementos en el paisaje y diversidad)

Evaluación ecológica del paisaje

En la **Tabla 28** se muestran los resultados de las evaluaciones que se realizaron del número de especies y la diversidad sobre cada una de las imágenes que se usaron en el *test* de fotos.

Tabla 28. Número de especies presentes y diversidad

Imagen	Número de especies	Diversidad	Nivel de complejidad
1	3	0.2	1
2	2	0.3	1
3	3	0.6	1
4	5	1.3	2
5	5	1.4	2
6	5	2	2
7	7	2.1	3
8	7	2.2	3
9	9	2.4	3

Contraste de la puntuación de la preferencia y complejidad del paisaje entre grupos

Para el cálculo de las puntuaciones de preferencias y de los indicadores se usaron las mismas imágenes. Se calculó puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de complejidad del paisaje. Los puntajes de preferencia dado por los residentes variaron entre 2.99 (valor más bajo otorgado a la imagen 2 que representaba al nivel 1 de complejidad) y 4.12 (valor más alto dado a la imagen 9, que pertenecía al nivel 3 de complejidad). Los puntajes de preferencia otorgados por los expertos variaron entre 3.29 (valor más bajo otorgado la imagen 2, que representaba en nivel 1 de complejidad) y 3.7 (valor más alto dado a la imagen 6, que pertenecía al nivel 2 de complejidad). De acuerdo con la puntuación media de la preferencia, los residentes y expertos prefirieron más el nivel 3 de complejidad que está representado por los paisajes que tienen el mayor número especies de vegetación y ambos grupos prefirieron menos el nivel uno que eran paisajes representados con el menor número de especies de vegetación (**Tabla 29** y **Figura 7**).

Para contrastar las preferencias de los residentes y los expertos por la complejidad en el paisaje costero, y así someter a prueba la hipótesis de las diferencias entre estas, se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney, y se encontraron diferencias estadísticamente significativas en

la preferencia de los grupos en 4 imágenes. La imagen 5, 7 y 9 que fue más preferida por los residentes y la 2 que fue más preferida por los expertos (**Tabla 29**).

Tabla 29. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Diferencia
1	3.46	0.08	3.59	0.10	$p = 0.315$
2	3.29	0.09	2.99	0.10	$p < 0.020^*$
3	3.45	0.09	3.42	0.09	$p = 0.616$
4	3.68	0.08	3.71	0.09	$p = 0.720$
5	3.47	0.09	3.7	0.08	$p < 0.049^*$
6	3.7	0.08	3.74	0.09	$p = 0.561$
7	3.63	0.08	4.03	0.10	$p < 0.001^*$
8	3.58	0.08	3.66	0.09	$p = 0.481$
9	3.68	0.09	4.12	0.09	$p < 0.000^*$

*Estadísticamente significativa. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de número de especies y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de número de especies mostró una relación fuerte, positiva y significativa tanto para el grupo de residentes como para el de expertos. Para el primero con un coeficiente de correlación de 0.846 ($p < 0.004$) y para el segundo con un coeficiente de correlación de 0.704 ($p < 0.034$) (**Figura 7**). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una asociación fuerte, positiva significativa entre las preferencias y el número de especies para ambos grupos.

La correlación por rango de Spearman entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de

diversidad mostró una relación fuerte, positiva y significativa para el grupo de residentes con un coeficiente de correlación de 0.767 ($p < 0.016$); para el grupo de expertos, se observó una relación moderada y marginalmente una significancia, con un coeficiente de correlación de 0.661 ($p = 0.053$) (Figura 28). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, para los residentes y se afirma que existe una asociación significativa entre las preferencias y la diversidad del paisaje.

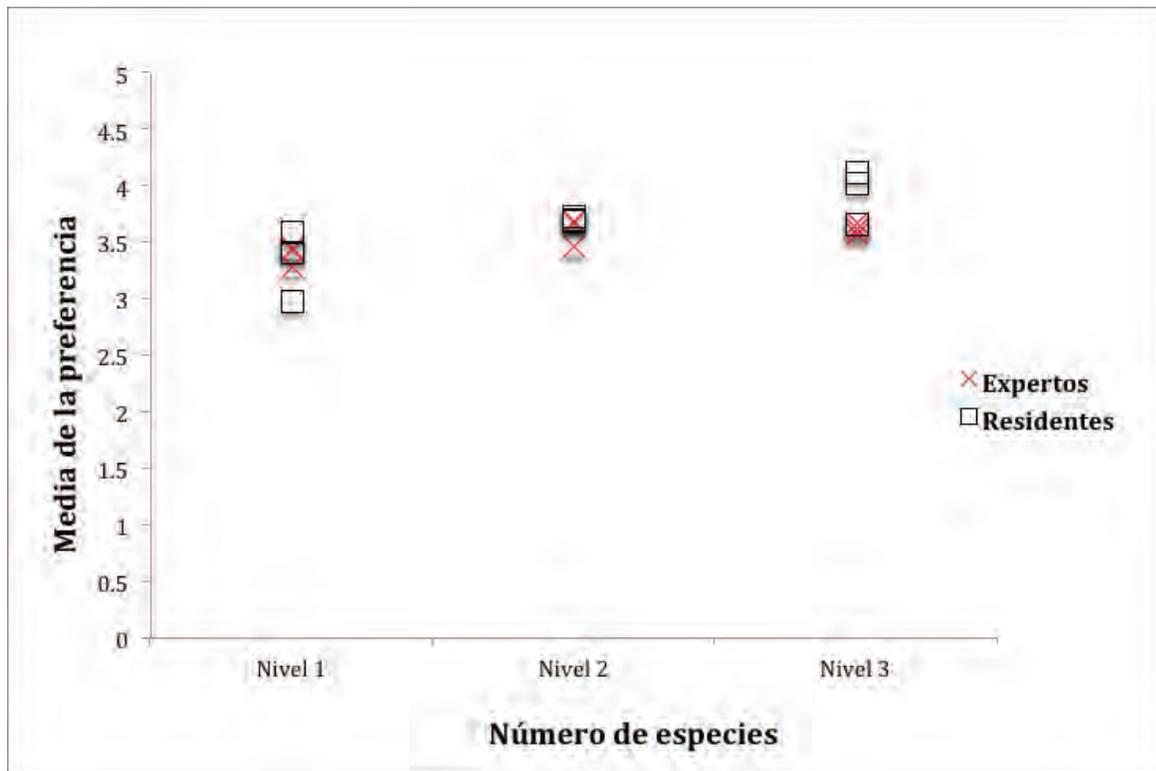


Figura 7. Relación entre indicador de número de especies y las puntuaciones preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.846$, $p < 0.004$), y expertos ($\rho = 0.704$, $p < 0.034$). Nivel 1= nivel bajo (2-3 especies). Nivel 2= nivel medio (5 especies). Nivel 3= nivel alto (7-9 especies).

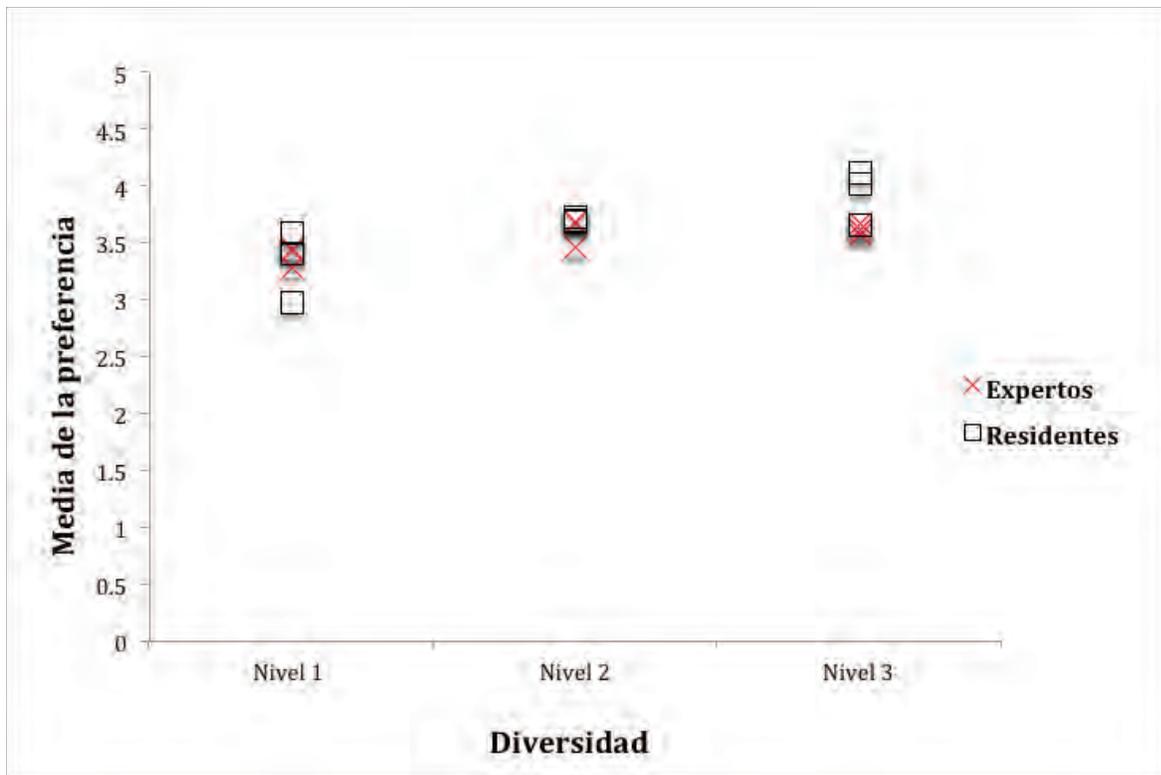


Figura 8. Relación entre indicador de diversidad y las puntuaciones preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.767$, $p < 0.016$), y expertos ($\rho = 0.661$, $p < 0.053$). Nivel 1= nivel bajo (0.2-0.6 diversidad). Nivel 2= nivel medio (1.3-2.0 diversidad). Nivel 3= nivel alto (2.1-2.4 diversidad).

4.1.8. Historicidad del paisaje (indicador de años antigüedad)

Contraste de la puntuación de la preferencia e historicidad del paisaje entre grupos

Se les asignó a las imágenes un valor de acuerdo con la antigüedad aproximada de los elementos principales que presentan. Además, se usaron 3 niveles de historicidad y se les asignó un valor a las imágenes de acuerdo con ese nivel (**Tabla 30**).

Tabla 30. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imagen	Años de antigüedad	Nivel de historicidad
1	20	1
2	20	1
3	20	1
4	100	2
5	83	2
6	66	2
7	1200	3
8	1200	3
9	1200	3

Se calculó la puntuación media de la preferencia para cada una de las imágenes de historicidad del paisaje. Los puntajes de la media de la preferencia otorgados por los residentes variaron muy poco entre las imágenes, su valor más bajo otorgado fue de 3.69 a la imagen 6 y 4.34 el valor más alto dado a la imagen 9.

Los puntajes de la media de la preferencia dado por los expertos variaron entre 2.63 (valor más bajo otorgado a la imagen 2 y 6), y 4.14 (valor más alto dado a la imagen 7). De acuerdo con el puntaje de la media de la preferencia, se observa que los expertos prefirieron más los paisajes con más años de historia (los cuales estaban representados con los vestigios arqueológicos mayas) y dieron las puntuaciones más bajas a los paisajes que estaban representados con elementos de más reciente creación. Referente a las preferencias de los residentes otorgaron puntuaciones altas a todos los paisajes de Cozumel (**Tabla 31** y **Figura 9**).

Para conocer si existían diferencias entre las preferencias de los residentes y expertos por la historicidad del paisaje costero se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney y se

encontraron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los grupos, en 7 imágenes, (1,2,3,4,5,6, y 8) estas imágenes fueron más preferidas por los residentes (**Tabla 31**).

Tabla 31. Promedio de la preferencia por grupo de residentes y expertos

Imágenes	Expertos	Error estándar	Residentes	Error estándar	Diferencia
1	2.75	0.10	4.03	0.09	$p < 0.000^*$
2	2.63	0.10	3.9	0.09	$p < 0.000^*$
3	3.2	0.10	4.27	0.08	$p < 0.000^*$
4	3.27	0.09	4.12	0.09	$p < 0.000^*$
5	3.65	0.10	4.34	0.08	$p < 0.000^*$
6	2.63	0.11	3.69	0.10	$p < 0.000^*$
7	4.14	0.07	4.24	0.07	$p = 0.205$
8	3.72	0.09	4.08	0.08	$p < 0.004^*$
9	4.11	0.08	4.29	0.08	$p = 0.087$

*Estadísticamente significante. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Relación entre el indicador de historicidad y las puntuaciones de las preferencias de residentes y expertos

La correlación por rango de Spearman entre las puntuaciones de preferencia y el indicador de años de antigüedad mostró una relación fuerte, positiva y significativa para el grupo de expertos con un coeficiente de correlación de 0.866 ($p < 0.003$) y para el grupo de residentes mostró una relación no significativa con un coeficiente de correlación de 0.380 ($p = 0.314$) (**Figura 9**). A partir de estos datos se rechaza la hipótesis nula de “no asociación entre variables”, y se afirma que existe una asociación fuerte, positiva y significativa entre las preferencias y la historicidad del paisaje para el grupo de expertos.

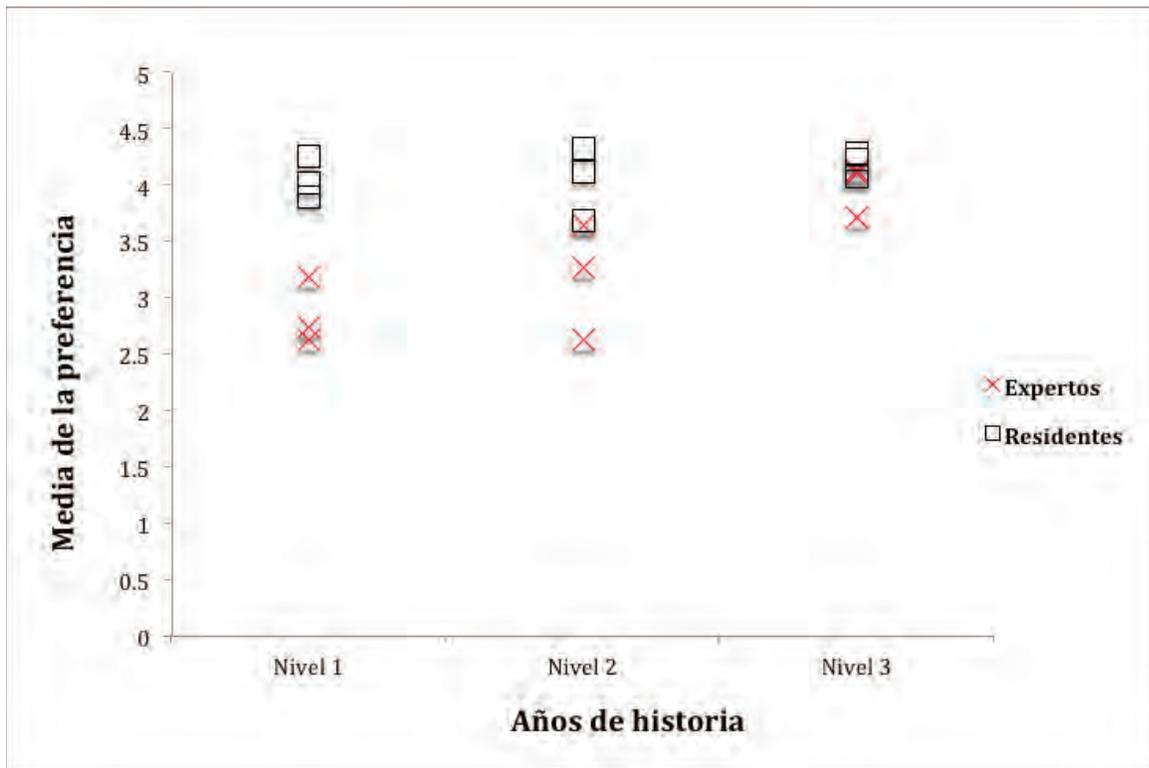


Figura 9. Relación entre indicador de años de antigüedad y las puntuaciones de preferencias del grupo de residentes ($\rho = 0.380$ $p < 0.314$), y expertos ($\rho = 0.866$, $p < 0.003$). Nivel 1= nivel bajo (20 años). Nivel 2= nivel medio (66-100 años) Nivel 3= nivel alto (1200 años).

4.2. Las preferencias de la población autóctona y visitantes por los paisajes de Cozumel

4.2.1. Características sociodemográficas los encuestados

Referente al género del total de los encuestados, el 51% fueron mujeres y el 49% fueron hombre (Tabla 32).

Tabla 32. Género de los encuestados

Grupo de estudio	Mujer	Hombre
Autóctonos	54	46
Visitantes	47	53

Respecto a la edad del total de los encuestados, el 42% tenía entre 18 y 35 años; el 47% tenía entre 36 y 54 años y el resto tenía 55 años o más. (Tabla 33).

Tabla 33. Edad de los encuestados

Grupo de estudio	18 a 25	27 a 35	36 a 44	45 a 54	55 y más
Autóctonos	19	12	30	26	13
Visitantes	19	34	21	17	9

En cuanto a la nacionalidad de los encuestados, 66% fueron mexicanos y el restante 34% fueron de alguna otra nacionalidad, siendo la estadounidense la más frecuente.(Tabla 34)

Tabla 34. Nacionalidad de los encuestados

Grupo de estudio	Mexicana	Estadounidense	Española	Argentina	Otra
Autóctonos	100	0	0	0	0
Visitantes	31	39	8	8	14

Referente al nivel de escolaridad del total de encuestados, el 40% tenía educación superior; el 32% tenía un nivel medio superior y el 26% tenía un nivel de primaria o secundaria. (**Tabla 35**).

Tabla 35. Nivel de estudios de los encuestados

Grupo de estudio	Ninguno	Primaria	Secundaria	Preparatoria	Lic. o Ing.	Posgrado
Autóctonos	3	15	30	33	15	4
Visitantes	0	4	4	31	56	5

4.2.2. Preferencias por los paisajes de Cozumel

Referente a las preferencias que la población autóctona tuvo respecto a los paisajes naturales de Cozumel, el más preferido fue la costa arenosa y también fue la que presentó la mayor preferencia de todas las unidades; los paisajes rurales más preferidos fueron los vestigios arqueológicos que fue la cuarta unidad visual más preferida; de los paisajes urbanos el malecón fue la más preferida. La unidad visual menos preferida de todas fue el manglar (**Figura 10**).

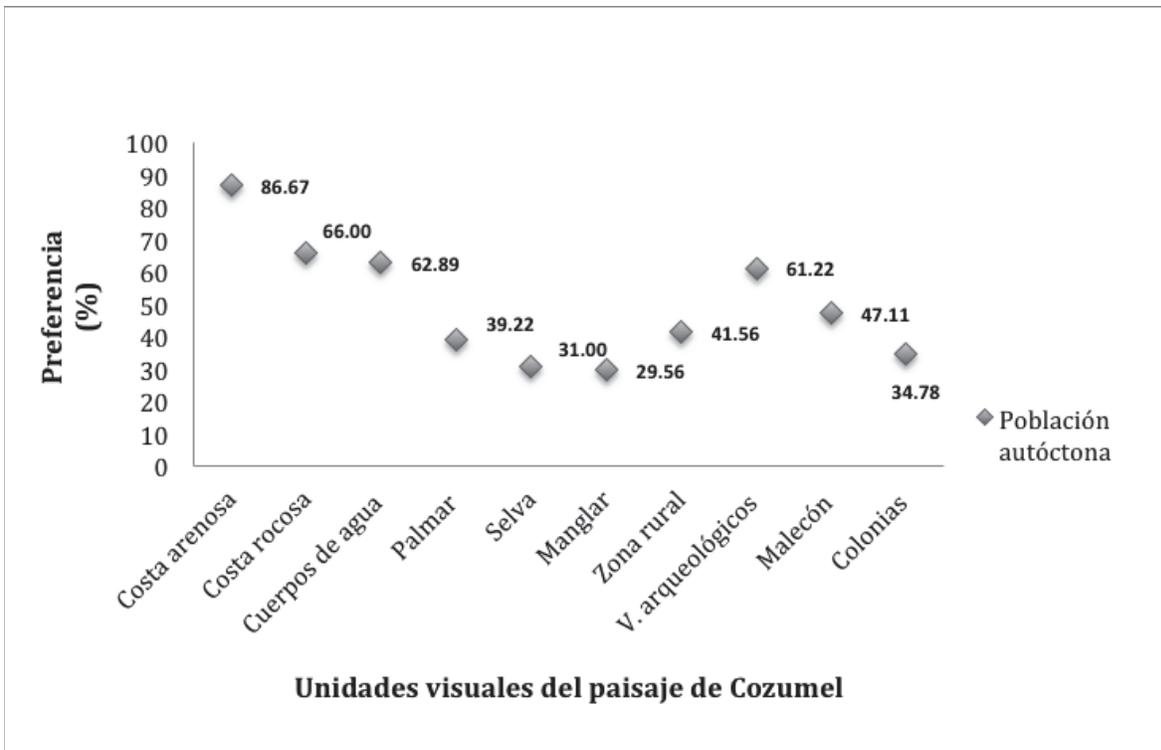


Figura 10. Preferencias de la población autóctona por los paisajes de Cozumel

En la comparación de preferencias de la población autóctona por género, ambos grupos mostraron una preferencia muy similar, siendo la más preferida por ambos sexos la costa arenosa y las menos preferida el manglar y la selva (**Figura 11**).

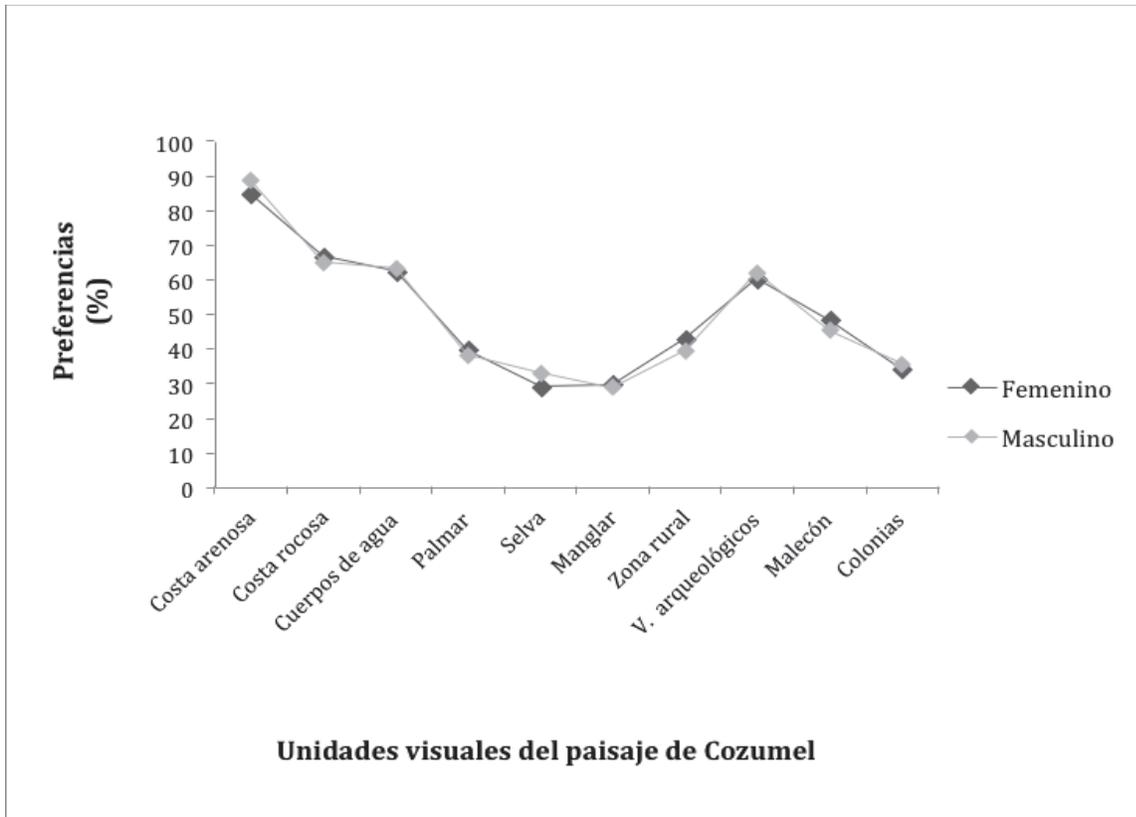


Figura 11. Preferencias de la población autóctona por los paisajes de Cozumel por género

Respecto a los visitantes, de los paisajes naturales de Cozumel el más preferido fue la costa arenosa y también fue la que presentó la mayor preferencia de todas las unidades; los paisajes rurales más preferidos fueron los vestigios arqueológicos que fue la tercera unidad visual más preferida; de los paisajes urbanos el malecón fue la más preferida. La unidad visual menos preferida de todas fue el manglar (**Figura 12**).

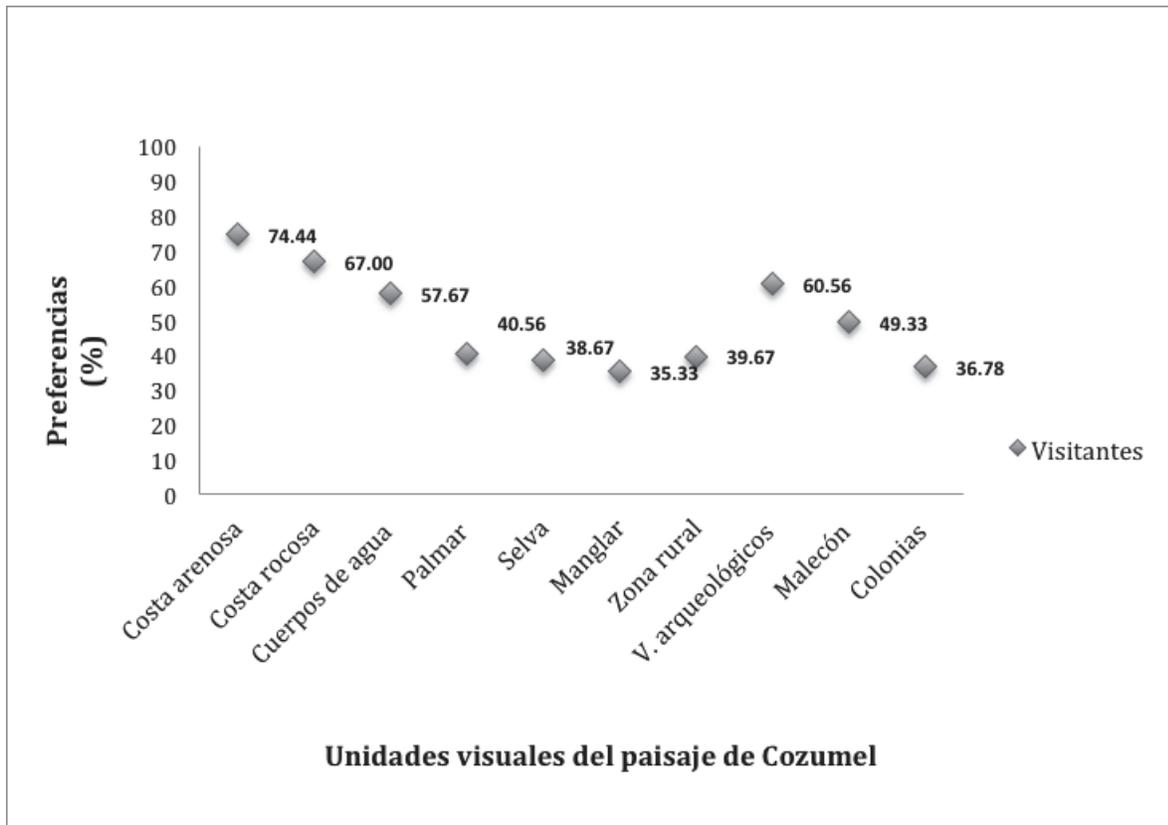


Figura 12. Preferencias de los visitantes por los paisajes de Cozumel

Las preferencias de las unidades visuales de paisajes de los visitantes por género se mostraron muy similares, siendo la más preferida por ambos sexos la costa arenosa y las menos preferida el manglar y las colonias. El manglar fue la unidad que mostró mayor diferencia en puntuación entre la preferencia de mujeres (31%) y hombres (39%) (**Figura 13**).

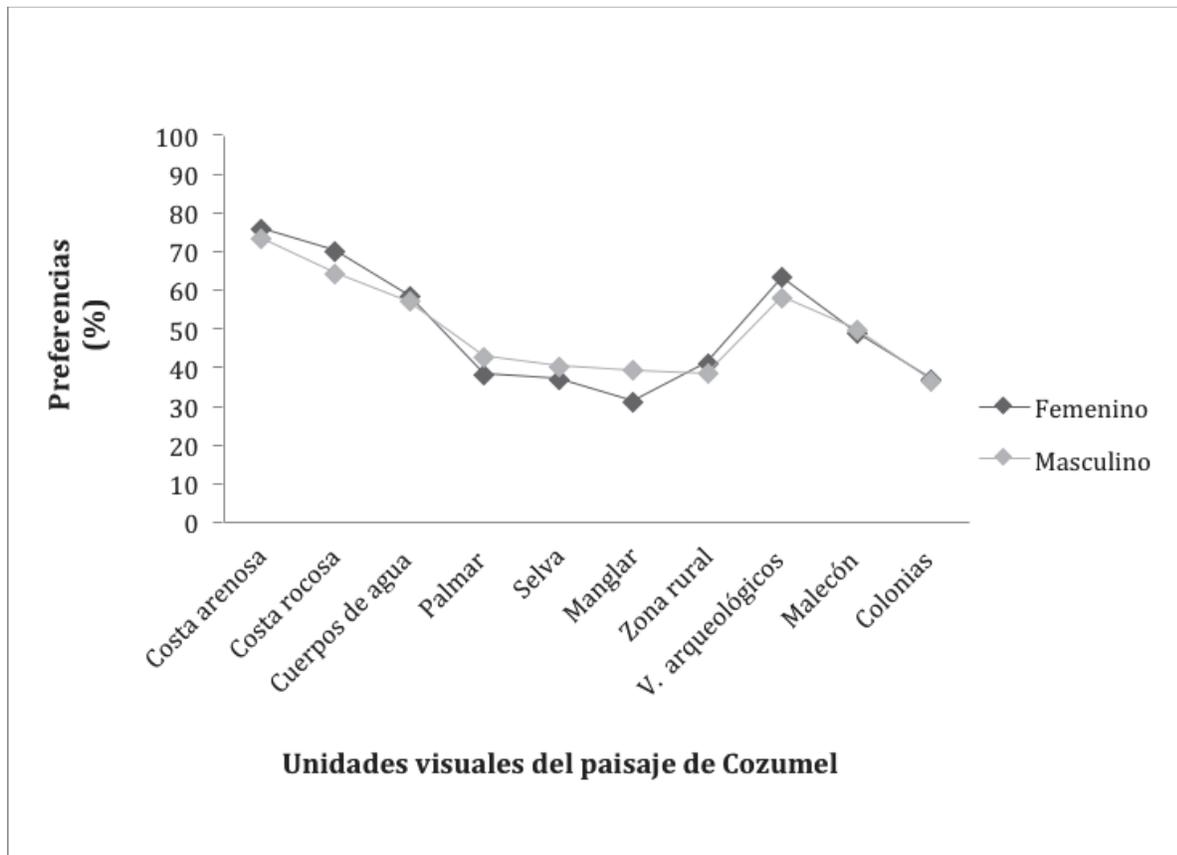


Figura 13. Preferencias de los visitantes por los paisajes de Cozumel por género

De los paisajes naturales de Cozumel los más preferidos tanto por la población autóctona como por los visitantes fueron los de costa arenosa, mientras que la selva y el manglar fueron los menos preferidos por ambos grupos; de los paisajes rurales, los vestigios arqueológicos fueron más preferidos que los asentamientos/agricultura por ambos grupos y de los paisajes urbanos el malecón fue más preferido que las colonias.

De manera general los paisajes de costa arenosa fueron los mejores valorados y los de manglar los peores valorados (**Figura 14**). Para conocer si había diferencia entre las preferencias de los visitantes y autóctonos, se realizó la prueba de suma de rangos de Mann-Whitney y se encontró

diferencia significativa en las unidades de costa arenosa, manglar y selva (**Tabla 36**), siendo la costa arenosa más valorada por la población autóctona que por los visitantes, el manglar y la selva, aunque fueron las unidades menos valoradas por ambos grupos, el visitante las valoró mejor que el autóctono. Con la prueba realizada podemos decir que tanto los autóctonos como los visitantes tienen la misma preferencia por la costa rocosa, cuerpos de agua, palmar, vestigios arqueológicos, asentamientos/agricultura, malecón y colonias. Es importante notar que los vestigios arqueológicos fueron la cuarta unidad mejor valorada por ambos grupos.

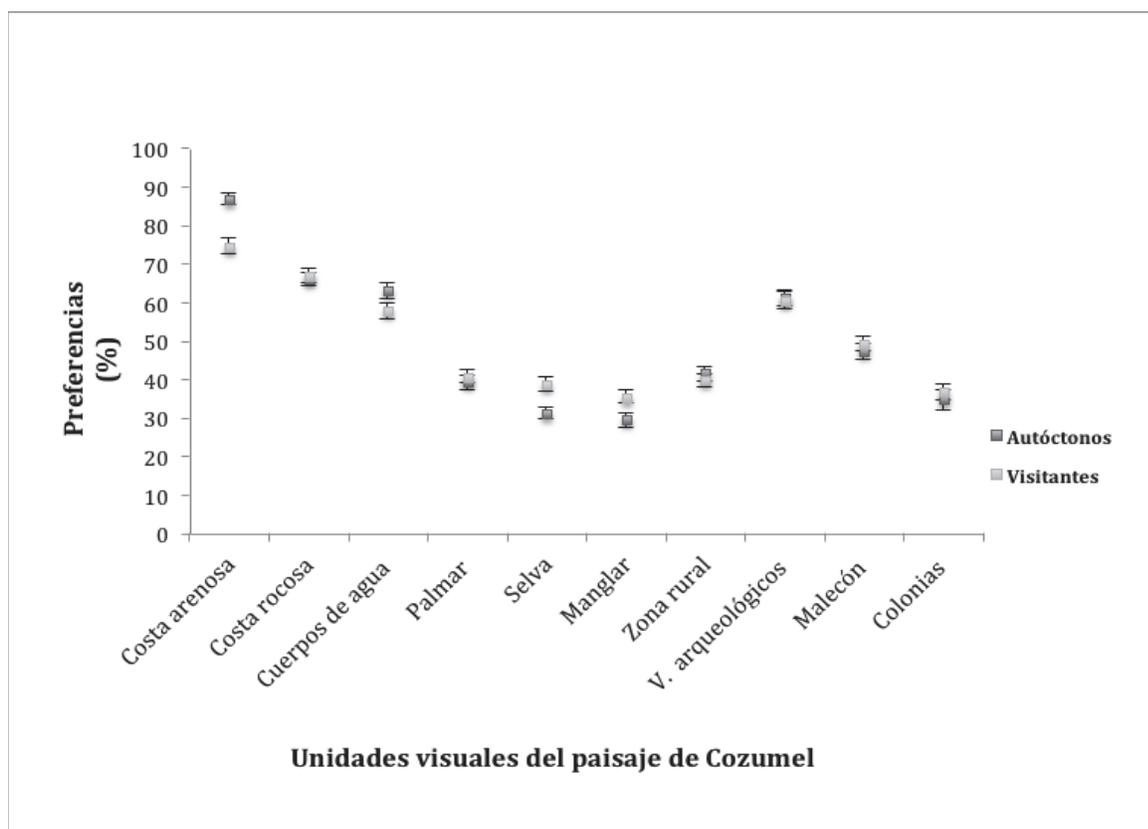


Figura 14. Preferencias de la población autóctona y los visitantes.

Tabla 36. Diferencia entre las preferencias de la población autóctona y de los visitantes

Unidad visual de paisaje	Diferencias
Costa arenosa	$P < 0.000$
Costa rocosa	$P = 0.540$
Cuerpos de agua	$P = 0.066$
Palmar	$P = 0.586$
Selva	$P < 0.003$
Manglar	$P < 0.016$
Asentamientos	$P = 0.513$
Vestigios Arqueológicos	$P = 0.792$
Malecón	$P = 0.343$
Colonias	$P = 0.243$

*Estadísticamente significativo. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Capítulo V. Discusión y conclusiones

Discusión

5.1. Relación entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias por el paisaje costero.

Es este estudio se seleccionaron 7 indicadores visuales del paisaje con el objetivo de determinar la existencia de relaciones entre los indicadores eco-estéticos y las preferencias de residentes y expertos por el paisaje costero. El análisis de los datos de cada uno de los indicadores arrojó resultados notables que discutiremos a continuación.

Naturalidad

Nivel de sucesión y preferencia

De acuerdo con la teoría de la biofilia, los seres humanos buscan vincularse con la naturaleza, este vínculo es innato, su predisposición genética ha generado un reconocimiento intuitivo a través del tiempo sintiendo aprecio por los paisajes armónicos, coherentes y naturales características que les permitirán la supervivencia (Wilson, 1989; Kellert y Wilson, 1993). En este estudio los resultados estuvieron en correspondencia con la teoría.

Cuando hablamos de naturalidad nos referimos a que tan cerca está un paisaje de su estado natural y en este estudio, los paisajes que tenían el más alto nivel de sucesión que eran aquellos que estaban más cerca de su estado natural fueron los más preferidos tanto por residentes como por expertos. Estos paisajes estuvieron caracterizados por tener mayor cobertura de vegetación, siendo ésta mayormente arbustiva y de color verde, y con una estructura vertical media a desarrollada. Los

paisajes que tenían un bajo nivel de sucesión fueron los menos preferidos para ambos grupos, estos paisajes mostraban poca cobertura de vegetación, y ésta era mayormente herbácea y rastrera. Lo anterior sugiere que los encuestados interpretaron el mayor nivel de sucesión como el más natural y esta característica es muy preferida en los paisajes y ha sido soportada en varios estudios (Pastorella *et al.*, 2017; Junge *et al.*, 2015; Ode *et al.*, 2009; De Groot y Van den Born, 2003; Purcell y Lamb, 1998; Kaplan y Kaplan, 1989; Ulrich, 1986).

En el análisis comparativo de la preferencia por la naturalidad, de los residentes y expertos, se encontró diferencia en la última etapa sucesional, siendo ésta más preferida por los residentes que por los expertos, aunque para ambos grupos el nivel de sucesión más alto fue el más preferido. Algunos estudios sugieren que las personas con conocimiento ambiental tienden a preferir los paisajes más naturales, saludables y diversos que las personas sin ese conocimiento (Ode *et al.*, 2009; Barrasa, 2007; Ormaetxea, 1992). Sin embargo, en otros estudios se ha observado también que ni los factores demográficos, ni la cualificación profesional o el conocimiento afectan significativamente la preferencia (Junge *et al.*, 2015; Roth y Gruehn, 2012). Nuestro resultado puede deberse a que la naturalidad es un atributo universalmente preferido (Ode *et al.*, 2009; Dramstad, 2006; Palmer, 2004; Ruiz, 1994; González Bernáldez, 1985) y por ello existe esta similitud en la percepción de la naturalidad del paisaje costero. Lo observado en el estudio robustece la idea de que en la formación de la preferencia contribuyen más los atributos del paisaje que los factores sociodemográficos y culturales. La preferencia por la naturalidad se soporta en la teoría de biofilia que tiene una base evolutiva en la que se sugiere que los seres humanos van a preferir los paisajes más naturales ya que les ofrecen más oportunidades para su supervivencia y

en este estudio los resultados confirman que la naturalidad del paisaje costero hace una fuerte contribución a la formación de las preferencias.

Por otro lado, el indicador de sucesión mostró una relación fuerte, positiva y significativa con la preferencia de residentes y expertos. Estos resultados confirman que la naturalidad del paisaje costero es un atributo importante en la formación de la preferencia, tal y como ha sido encontrado en otros estudios en otros tipos de paisajes (Ode *et al.*, 2009; De Groot y Van den Born, 2003; Kellert y Wilson, 1993; Ulrich, 1986).

Gestión

Nivel de abandono y preferencia

La gestión del paisaje en términos visuales se refiere al cuidado y orden generados por los humanos, y que contribuye a que lo perciban agradable (Tveit *et al.*, 2006). La gestión en el paisaje tiene efectos en la percepción y la preferencia de los seres humanos (Nassauer, 1995), y es considerada un aspecto importante en la formación de la preferencia (Coerterier, 1996; Nassauer, 1995). Las imágenes que usamos en el estudio para medir el indicador fueron de playas con diferentes niveles de mantenimiento. De los grupos, los residentes le otorgaron mayor puntuación a las imágenes que representaban el más alto nivel de mantenimiento, las cuales mostraban playas con arena blanca, sin sargazo, sin vegetación muerta y sin basura, resultado que ha sido encontrado en otros estudios, en otros tipos de paisajes en que se ha demostrado que la gestión contribuye de manera fuerte a la formación de la preferencia (Ode y Tveit, 2013; Sevenant y Antrop; 2009; Coerterier, 1996; Nassauer, 1995). Por el contrario, los expertos otorgaron a cada imagen una puntuación similar sin importar el nivel de mantenimiento del sitio.

Por otro lado, se encontraron diferencias entre las preferencias de los residentes y la de los expertos en las tres últimas imágenes, mismas que fueron las que tenían el más alto nivel de mantenimiento; los residentes las prefirieron más que los expertos, esta diferencia ha sido encontrada también en otras investigaciones entre diferentes sujetos de estudio, siendo los expertos los que prefieren más el paisaje con menos mantenimiento o más natural (Ode y Tveit., 2013; Natori y Chenoweth., 2008; Rogge *et al.*, 2007; de la Fuente de Val et al, 2004b). De igual manera Rosley (2013), observó que la preferencia por la gestión de los paisajes no era afectada por las características sociodemográficas del observador.

El resultado de diferencia en la preferencia del grupo de residentes y expertos puede deberse a que los expertos reconocen los procesos naturales del ecosistema y las imágenes que evaluaron de sitio con un nivel de mantenimiento medio y nulo, mostraban elementos como el sargazo, algas, troncos, vegetación muerta que son elementos que forman parte natural del sistema y no son elementos introducidos. En el caso de los residentes prefieren las playas gestionadas, ya que no solo las usan como un medio aprovisionamiento, sino que la usan para la recreación y al ser Cozumel un destino altamente turístico con un bombardeo publicitario que crea estereotipos de cómo debe ser el lugar, y cómo se deben ver sus playas, los residentes y visitantes tienen interiorizado el hecho de que las playas limpias deben ser sin maleza, sin algas, sin troncos, sin vegetación muerta etc. Es importante resaltar que del grupo de residentes se excluyeron aquellos que tenían alguna formación orientada a las ciencias ambientales con fin de poder hacer esta comparación.

El indicador de gestión mostró una relación fuerte y significativa con la preferencia de los residentes, pero no se mostró esta misma relación con la preferencia de los expertos. Lo anterior, sugiere que la relación entre las preferencias y el nivel de gestión varía entre grupos de estudio y que el nivel de gestión no contribuye en la formación de la preferencia de los expertos, pero sí para los residentes. Al igual que en nuestro estudio Ode y Tveit, (2013) encontraron que la gestión percibida está fuertemente relacionada con las preferencias del público en general. En este mismo sentido Tveit (2009) indicó que un alto nivel de gestión contribuye más en la formación de la preferencia del público en general que a la formación de la preferencia de los expertos.

Dado lo anterior, es importante conocer como los diferentes usuarios perciben la gestión del paisaje para ayudar a tener una mejor comprensión de cómo está afecta las cualidades visuales del paisaje y de sus posibles efectos en la decisión de visitar un determinado lugar, ya que lo que no se prefiere, no se aprecia y no se visita.

Escala Visual

Proporción de tierra abierta y preferencia

Este concepto se relaciona con las teorías de perspectiva y refugio (Appleton, 1975) y la teoría de procesamiento de la información (Kaplan y Kaplan, 1989). De acuerdo con estas teorías se esperaría que las personas prefirieran más los paisajes semi-abiertos a los muy abiertos o cerrados, ya que los muy cerrados ofrecen poca información a la vista, y los muy abiertos no permiten refugiarte, o escapar de un peligro potencial.

En este sentido, en el estudio, contrario a lo que dicen las teorías, los paisajes que fueron mejor puntuados por ambos grupos fueron los que tenían una cobertura densa de vegetación y no tenían

apertura a la vista, sin embargo, de acuerdo con las teorías, sí prefirieron menos los paisajes que estaban muy abiertos y que tenían poca cobertura de vegetación, resultado que ha sido confirmado por Tveit (2009). Por otro lado, Rogge *et al.* (2007) encontraron que los expertos y los habitantes de las zonas de campo tenían una preferencia por los paisajes verdes y cerrados, y los agricultores dieron puntuaciones altas a los paisajes abiertos. Zhao *et al.* (2013), en su estudio mostró que las personas preferían los paisajes con una proporción de apertura del 65% y Tveit (2009) encontró que las personas preferían los paisajes con una proporción de apertura del 40%. Los posibles resultados del estudio pueden deberse a la configuración de los tipos de paisajes, el paisaje costero es diferente a los otros paisajes donde realizaron los otros estudios, por ejemplo los paisajes de costa que se ven cerrados, son paisajes en sus últimos niveles de sucesión, por lo que tiene su vegetación bien definida, presenta diferentes formas y colores, su estructura vertical no es muy alta por lo que permite observar las vistas sobre el área circundante, además tiene vegetación llamativa como las palmas, estas características del paisaje pueden afectar la preferencia, ya que se observa muy natural y la naturalidad es un atributo preferido (Ode *et al.*, 2009; Dramstad, 2006; Palmer, 2004; Ruiz, 1994; González Bernáldez, 1985).

Se encontraron diferencias en la preferencia de los residentes y expertos, en las imágenes 5 y 7 la primera que mostraba un paisaje semi abierto y la segunda que mostraba un paisaje abierto, las cuales fueron más preferidas por los expertos. Algunos investigadores han encontrado que las percepciones por el paisaje de los expertos y el público en general pueden ser diferentes (Ode *et al.*, 2009; Barrasa, 2007; Strumse, 1996; Ormaetxea, 1992).

El indicador de escala visual mostró una relación fuerte, significativa e inversa con la preferencia para ambos grupos. Este resultado sugiere que a mayor apertura del paisaje costero menor era la preferencia. Tveit (2009) encontró una relación fuerte y directa entre la escala visual y la

preferencia de los estudiantes, aunque no para el grupo público y Zhao *et al.* (2013) encontraron una relación fuerte y directa entre la escala visual y la preferencia. Se sugiere que el resultado del estudio se debió a la configuración de la estructura y a las características del paisaje costero que es muy diferente a las de los tipos de paisaje en donde se han desarrollado los estudios.

Coherencia y Disturbio

Indicador de correspondencia con las condiciones naturales e indicador de proporción de disturbio

En el presente estudio, los resultados estuvieron en concordancia con las teorías del procesamiento de la información y la teoría de la biofilia, en las cuales se argumenta que los seres humanos prefieren los paisajes coherentes y sin disturbio. Así, el paisaje más preferido tanto para expertos como para residentes fue el que mostraba el nivel más alto de coherencia y no tenía disturbio y el nivel que prefirieron menos ambos grupos fue que tenía menor nivel de coherencia y mayor disturbio. La coherencia es un componente importante de la belleza del paisaje, por lo que es un elemento importante en la formación de la preferencia (González Bernáldez, 1985; Kaplan and Kaplan, 1982). Por ello, se prefieren paisajes que muestran su vegetación organizada mostrando repetición de elementos y texturas, lo que permite que pueda ser comprendida con facilidad (Kaplan y Kaplan, 1989).

En 8 de las 9 imágenes hubo diferencias significativas en las preferencias de ambos grupos, siendo los expertos los que prefirieron más las imágenes el nivel 1 y 2 de coherencia que los residentes, y estos últimos prefirieron más que los expertos las imágenes del nivel 3 de coherencia, así como en este estudio algunos investigadores han encontrado que las percepciones de los expertos y el público en general pueden ser diferentes (Ode *et al.*, 2009; Barrasa, 2007; de la Fuente de Val *et*

al., 2004 (b); Strumse, 1996; Ormaetxea, 1992).

El indicador de coherencia mostró una relación fuerte, positiva y significativa con la preferencia de residentes y expertos, mientras que el indicador de disturbio mostró una relación fuerte significativa e inversa con la preferencia de residentes y expertos, tal y como es planteado en las teorías antes mencionadas. Estos resultados confirman que la coherencia y el disturbio del paisaje son atributos importantes en la formación de la preferencia, como ha sido confirmado en otros estudios en otros tipos de paisajes (Sevenant y Antrop, 2010; Ode *et al.*, 2009; Wherrett, 2000). Esta preferencia se da por el reconocimiento intuitivo que los humanos han adquirido a través de tiempo sintiendo aprecio por los paisajes que les ofrecen belleza, armonía, coherencia, naturalidad a los cuales reconocen como proveedores para su supervivencia (Ulrich, 1993).

Complejidad

Indicador de riqueza de elementos en el paisaje y diversidad

En nuestro estudio, los resultados se ajustan a las teorías de la Biofilia (Wilson, 1989) y la del procesamiento de la información (Kaplan y Kaplan, 1989). De acuerdo con éstas, los seres humanos prefieren paisajes más diversos pero que además sean coherentes y tengan un toque de misterio lo cual permite mantener al espectador interesado. En los resultados se observa que tanto residentes como expertos puntuaron mejor las imágenes del nivel más diverso y que está representado por los paisajes que tienen el mayor número especies de plantas y ambos grupos dieron menor puntaje a los paisajes con el nivel más bajo de diversidad que eran paisajes representados con el menor número de especies de plantas, por lo tanto era más homogéneos y monótonos; este resultado ha sido similar al presentado por varios estudios de preferencias (Zhao

et al.,2013; Hunziker, 1995, González Bernáldez, 1985), ya que cuanto más homogéneos son los paisajes menos bellos se perciben (Arriaza *et al.*, 2004).

En cuanto a las preferencias entre grupos, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los grupos en 4 imágenes. La imagen 5, 7 y 9, la primera que mostraba un paisaje con una complejidad media y la segunda y tercera que mostraban un paisaje con alta complejidad, estas imágenes fueron más preferidas por los residentes y la 2 que mostraba un paisaje con una complejidad baja y que fue más preferida por los expertos. Para ambos grupos se encontró una relación fuerte entre el número de especies presentes y las preferencias, también se encontró una relación fuerte, positiva y significativa entre las preferencias los residentes y la diversidad del paisaje y para el grupo de expertos mostró una relación moderada. Algunos estudios como los de Dramstad *et al.* (2006), Zhao *et al.* (2013) y Junge *et al.* (2015) encontraron una relación fuerte entre las preferencias y la complejidad del paisaje. Este indicador ha mostrado ser un buen predictor de la preferencia para ambos grupos (Rosley *et al.*, 2013). Es bien sabido que existe una relación entre la diversidad y la belleza percibida (de la fuente de Val *et al.*, 2004a), sin embargo, esta diversidad debe permitir al observador descifrar su contenido rápidamente, sino su preferencia disminuye.

Historicidad

Indicador de años antigüedad

En este estudio los expertos puntuaron más alto los paisajes con más años de historia los cuales estaban representados con los vestigios arqueológicos mayas, y dieron las puntuaciones más bajas a los paisajes que estaban representados con elementos de reciente creación. Por otro lado, los residentes otorgaron puntuaciones altas a todos los paisajes de Cozumel, tanto a los de reciente

creación como a los paisajes con más años de historicidad, este dato resulta interesante ya que los residentes mostraron el mismo aprecio por todos sus paisajes sin importar la antigüedad. Este resultado está acorde a lo que dice la teoría de la topofilia de Tuan (1974) en cuanto a que los seres humanos sienten aprecio por los paisajes donde habitan, esos que les son familiares y que conforman parte de su cultura y de su identidad. De igual manera los residentes apreciaron los elementos de reciente creación, posiblemente porque los asocian con el desarrollo y la calidad de vida. En este sentido, en un estudio realizado en La Habana Cuba los habitantes de la zona rural apreciaban las infraestructuras y conjuntos habitacionales, caso contrario de los que habitaban la zona urbana (Barrasa, 2013).

Referente a los expertos, es importante mencionar que el 92% de los encuestados no eran de Cozumel, sin embargo, todos los encuestados eran de Mesoamérica lugar donde se desarrolló la cultura Maya, por lo cual es muy reconocida y un referente cultural muy apreciado. Los expertos otorgaron sus mayores puntajes a los paisajes que contenían vestigios arqueológicos mayas. En concordancia con lo anterior se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la preferencia de los grupos en 7 imágenes, la 1,2 y 3 que representan paisajes de reciente creación, la 4,5 y 6 que representan paisajes con una historicidad media y la 8 que representa paisajes con la mayor historicidad, todas estas imágenes fueron más preferidas por los residentes que por los expertos. De igual manera se encontró una relación fuerte, positiva y significativa entre las preferencias de los expertos y los años de antigüedad en el paisaje, y no se encontró relación para los residentes. En un estudio realizado por Zhao *et al.* (2013) encontró una relación fuerte entre las preferencias y los paisajes con una antigüedad media, se cree que esto se debió a que esos paisajes son muy apreciados por formar parte importante de su historia. De igual manera en un estudio

realizado por Barrasa (2013) en la Habana, encontró que el valor histórico cultural era muy bien valorado.

De acuerdo con la teoría de la topofilia la preferencia de los seres humanos está basada en el aprecio que se tiene por su cultura y por el lugar donde han crecido, lo que explicaría por qué los residentes mostraron una preferencia alta por todos los paisajes de Cozumel y en cambio el grupo de expertos mostró una tendencia clara a apreciar más lo más antiguo.

5.1.2. Conclusiones

Es bien reconocido que la evaluación visual del paisaje es criticada debido a su subjetividad ya que carece de un marco teórico fuerte que la sustente. En este sentido diversos investigadores han intentado darle un soporte teórico a la evaluación visual, y con esto robustecer su método de evaluación. Para esto han propuesto una serie de indicadores eco-estéticos soportados en las teorías de las preferencias, que buscan relacionar el enfoque estético y el ecológico del paisaje, y con esto obtener los criterios que faciliten su evaluación en términos humanos y ecológicos. En relación con lo anterior, en nuestro estudio se encontraron relaciones entre la preferencia y algunas características físicas del paisaje, lo que sugiere que estos atributos tienen una fuerte influencia en la formación de la preferencia, por lo que los indicadores pueden ser utilizados para la evaluación de la belleza del paisaje costero y para evaluar cómo afectan el cambio de las cualidades del paisajes en la preferencia de los individuos. Los atributos e indicadores que muestran esta influencia para ambos grupos son la naturalidad medida a través del indicador de sucesión, la escala visual, medida a través del indicador de proporción de tierra abierta, la coherencia medida a través del indicador de correspondencia y el disturbio medido a través del indicador de

proporción de disturbio, la complejidad medida a través del indicador de número de especies y la gestión del paisaje medida a través del indicador de nivel abandono pero solo para los grupos que no tengan alguna formación ambiental.

La naturalidad del paisaje costero fue muy apreciada por ambos grupos, en general la naturalidad es un atributo que los seres humanos prefieren y en el caso del paisaje costero usar el indicador de nivel de sucesión para conocer la relación entre el indicador y las preferencias de los usuarios resulto adecuado, ya que el paisaje costero tiene marcadas etapas de desarrollo sucesional que las personas pudieron diferenciar. El resultado de la evaluación del indicador de proporción de tierra abierta para medir la escala visual del paisaje costero fue contradictorio en parte a lo que argumenta la teoría perspectiva y refugio, ya que ambos grupos prefirieron más los paisajes que tenían la vegetación más cerrada y menos aquellos que tenían la vegetación más abierta. Este resultado puede deberse a la configuración y estructura del tipo de paisaje, por ellos es necesario probar los indicadores para saber cuáles se ajustan a las características de determinado paisaje. Cuando hablamos de la coherencia del paisaje nos estamos refiriendo a paisajes sin disturbio, por lo que el concepto de coherencia y disturbio son inversos. Acorde con la teorías, en este estudio ambos grupos prefirieron más los paisajes con una alto nivel de coherencia y menos los que tenían un nivel alto de disturbio, por lo que los indicadores de correspondencia con las condiciones naturales y proporción de disturbio son adecuados para medir las preferencias del paisaje costero. Fue adecuado evaluar las preferencias por la complejidad con el indicador de número de especies, ya que se mostró una relación fuerte entre estos. Para este concepto es importante resaltar que, si bien existe una relación entre la complejidad y la preferencia, está disminuye no solo si el paisaje es homogéneo, sino que también se puede ver afectada si el paisaje es tan diverso y desordenado que

no le permite al observador descifrar su contenido. En cuanto a la gestión del paisaje costero medida a través del indicador de nivel de abandono resulto ser un predictor de la preferencia del público en general, pero no para las personas (expertos) con conocimiento ambiental.

Dado las variaciones de las preferencias de los grupos, por las características del paisaje es necesario comprender la relación que cada uno de los indicadores eco-estéticos del paisaje tiene con la preferencia y reconocer como varían de acuerdo con las características sociodemográficas de los individuos, así como con las características de los diferentes tipos de paisajes para poder seleccionar los indicadores adecuados para las evaluaciones de paisaje.

En el estudio, fue evidente que las preferencias por los paisajes de los residentes y de los expertos no siempre fueron las mismas, por ese motivo no solo se debería considerar la opinión de los expertos es la acciones encaminadas a gestionar el paisaje. En este contexto, la planificación del paisaje debe incluir las percepciones la población para conocer sus necesidades, su aprecio o rechazo y poder insertar a éstas en las decisiones que se tomen para su gestión y no solo considerar el aspecto ambiental, sino que se conjuguen el aspecto social y ecológico intentando buscar un punto de equilibrio entre las funciones ecológicas del paisaje y las expectativas de la población.

La importancia de la evaluación del paisaje en actividades de planificación y en la generación políticas públicas para la gestión del territorio, demanda retomar el estudio de las técnicas de evaluación visual. A partir de la revisión de las distintas metodologías que se aplican en una diversidad de casos de estudio para la evaluación de los paisajes, se considera que las evaluaciones mixtas son la opción más apropiada para desarrollar evaluaciones robustas y replicables, según diversos investigadores y también para los autores del presente estudio. La teoría de la estética del

paisaje ofrece un campo conceptual común entre la estética y la ecología, y la posibilidad de usar indicadores que informan sobre la calidad visual y ecológica de los paisajes. Desde finales del siglo XX se ha producido un aumento tanto en la generación de conocimiento relativos al marco conceptual como al desarrollo y aplicación de metodologías, dado que en todos los enfoques sigue habiendo una parte de subjetividad que siempre será cuestionada por algunos autores, es difícil considerar una propuesta única y válida de manera universal, por lo tanto, aún es limitada la evidencia empírica que fortalezca el desarrollo del campo conceptual común entre la estética del paisaje y la ecología de forma que se considera necesario un mayor número de investigaciones que aporten evidencia sobre cuáles de los indicadores visuales-ecológicos son los más informativos, válidos y confiables.

Discusión

5.2. Las preferencias de los residentes y visitantes por los paisajes de Cozumel.

Cuando los individuos observan un paisaje intervienen dos factores: la belleza escénica (Cancer, 1994), y la utilidad del paisaje para el hombre. En este caso, el paisaje para el visitante es un atractivo del lugar, fuente de placer estético y para la población autóctona además puede tener diferentes utilidades, por tanto, su relación con él puede ser diferente. Es por ello, que la percepción del paisaje puede ser diferente para un visitante, un campesino, u cualquier otro observador, porque cada uno lo ve de acuerdo con su interés o utilidad.

Los resultados del estudio permitieron conocer las preferencias paisajísticas de la población autóctona y de los visitantes por los diferentes tipos de paisaje de Cozumel como lo son; paisajes

con costa arenosa, paisajes con costa rocosa, paisajes con cuerpos de agua, paisajes de palmar, paisajes de selva, paisajes de mangle, paisajes rurales, paisajes con vestigios arqueológicos, paisajes urbanos y el paisaje del malecón, todos ellos con características particulares y diferenciadas.

Las preferencias paisajísticas de la población autóctona y los visitantes muestran un patrón común a un cuando son de diferentes culturas, tienen distintas personalidades y se relacionan con el paisaje de formas diferentes. En la literatura, están documentados patrones comunes de preferencias en los seres humanos como lo son predilección por las áreas verdes, zonas con agua cristalina, lugares con relieve, áreas naturales, en general ambientes que le permiten al ser humano bienestar y seguridad para sobrevivir como especie (González Bernáldez, 1985; Ormaetxea, 1993; De Val *et al.*, 2004; Dramstad, 2006).

De los paisajes naturales, las tres unidades mejor valoradas por ambos grupos fueron la costa arenosa, la costa rocosa y los cuerpos de agua, los cuales tenían la característica de tener presencia de agua. El paisaje más preferido tanto por la población autóctona como por los visitantes fue la costa arenosa, la cual ambos grupos usan para la recreación, este resultado era de esperarse ya que estos paisajes tienen elementos que son universalmente preferidos como los son el mar, la arena blanca y las palmeras.

Los paisajes de la selva y el manglar fueron los menos preferidos por ambos grupos, las características visuales de estos ecosistemas pueden no ser agradables a la vista por la densidad y el desorden; el mangle tiene una estructura que se percibe desordenada y densa, y para quién los

conoce sabe que posee olores que pueden llegar a ser desagradables. Asimismo, a la selva la asocian con monte o maleza, que en el caso de los autóctonos culturalmente relacionada con entornos abandonados y poco útiles, con una estructura igualmente desordenada y densa, características que se pueden asociar con ambientes inseguros. Los paisajes que se perciben feos, en desorden y con vegetación densa llegan a afectar la preferencia de forma negativa (Hagerhall, 2000), de acuerdo con las teorías evolutivas los paisajes con vegetación densa y que obstaculizan la vista serán menos preferidos debido a que al momento de observarlo no proporciona información suficiente para poder escapar de un peligro potencial (Appleton, 1975). Sin embargo, el mangle y la selva son ecosistemas con la misma riqueza e importancia que los otros o incluso más (protección frente a huracanes y otros servicios ecosistémicos).

Las preferencias pueden impulsar cambios en el paisaje, ya que los seres humanos prefieren visitar lugares estéticamente agradables y tratar de evitar los lugares que perciben desagradables (Gobster, 2007), razón por la que es trascendente implementar estrategias de revalorización del paisaje, sobre todo de los paisajes menos valorados, ya que el ser humano tiene la capacidad de protegerlos, transformarlos o destruirlos. Algunos estudios han mostrado que los individuos con una formación ambiental pueden percibir el paisaje natural de manera diferente a las personas sin ese conocimiento (Benayas, 1992), en nuestro estudio descartamos a todas las personas con formación ambiental para que no hubiera ese sesgo en la percepción del paisaje natural.

Entre los paisajes rurales, los vestigios arqueológicos fueron más preferidos que los asentamientos o zonas de agricultura por ambos grupos; los vestigios arqueológicos fueron la cuarta unidad visual más preferida, las zonas arqueológicas son importantes tanto para la población autóctona como

para los visitantes; para los primeros porque es parte de su cultura y de su identidad, es un legado de sus antepasados y de acuerdo con la teoría de la topofilia de Tuan (1974) los seres humanos tienen un vínculo emocional por su cultura y por el lugar donde han crecido; para los segundos porque despierta su interés el conocer vestigios de culturas importantes y representativas del país que visitan y que además son culturas reconocidas internacionalmente, como en este caso es la cultura maya. En la actualidad, las zonas arqueológicas u otras manifestaciones culturales se han convertido en atractivos que generan desplazamientos turísticos importantes (Moreno y Sariego, 2017). La zona rural fue muy poco preferida, sobre todo porque los paisajes de estas zonas no son tan atractivos y se pueden asociar a la pobreza lo que se traduce en mala calidad de vida.

De los paisajes urbanos, el malecón fue más preferido que las colonias, el malecón fue la quinta unidad más preferida por ambos grupos. El malecón está conformado por elementos naturales y culturales de gran belleza y debe resaltarse que el mar es un atractivo especial y muy apreciado tanto para la comunidad autóctona como para los visitantes, a los primeros porque les ofrece servicios de aprovisionamiento y a ambos un lugar de disfrute y recreo por lo que era de esperarse que esta unidad visual fuera más preferida que las colonias y sus alrededores. En el estudio de Barrasa (2013) el malecón de La Habana (Cuba) también se encuentra entre las unidades mejor valoradas tanto por su belleza estética como por su valor cultural.

Ambos grupos valoraron los paisajes de manera muy similar, prefiriendo por encima del promedio a los paisajes de costa arenosa, costa rocosa, cuerpos de agua y vestigios arqueológicos y valoraron por debajo del promedio a los paisajes de malecón, palmar, zona rural, colonias, selva y mangle. En cuanto a las diferencias en las preferencias de los autóctonos y los visitantes, se encontraron en

tres unidades visuales: la costa arenosa, el mangle y la selva. La costa arenosa fue más valorada por la población autóctona que por los visitantes, aunque el manglar y la selva fueron las unidades menos valoradas por ambos grupos, el visitante las valoró mejor que el autóctono.

La preferencia tanto de autóctonos como de visitantes fue muy similar, de acuerdo con las teorías de la estética esperaríamos que los seres humanos tuvieran una preferencia similar al momento de percibir los paisajes, aunque las personas sean de diferentes culturas y con características sociodemográficas diferentes, tal y como resultó en este estudio. En cuanto al género, en este estudio no se encontraron diferencias en las preferencias por los paisajes de Cozumel, en otras investigaciones de igual manera no se han encontrado diferencias por género (Barrasa, 2013; Roth y Gruehn 2012; López, 1994).

5.2.1. Conclusiones

El paisaje puede llegar a ser el atractivo principal de muchos destinos turísticos y por ello es importante conocer las preferencias que tienen la población autóctona y los visitantes, ya que además de comprobar que tan bello es un paisaje se pueden identificar los motivos de esas preferencias y establecer estrategias para su gestión.

Fue notable que los paisajes de Cozumel que tenían presencia de agua y vegetación fueron los mejor valorados, coincidencias como éstas han sido soportadas en la literatura, en donde los individuos prefieren dichas características porque les facilitan la supervivencia como especie. El mangle y la selva que son ecosistemas muy frágiles fueron las unidades menos valoradas tanto por

la población autóctona como por los visitantes, este resultado indica rechazo o poco aprecio por estos ecosistemas que son de gran valor biológico. Es de resaltar el hecho de que los habitantes de Cozumel tengan poco aprecio por el mangle y la selva. Sin embargo, en Cozumel a la selva la asocian con monte, maleza o con entornos abandonados debido a que en la actualidad y desde hace muchos años la actividad económica es el turismo y las actividades que tradicionalmente hacían los lugareños como extraer madera, leña, uso de plantas medicinales se dejó de hacer y ya no se transmitió el conocimiento y el respeto por la selva.

Los paisajes menos valorados tanto autóctonos como por visitantes fueron el palmar, la selva, el manglar, la zona rural y las colonias. La zona rural estaba representada por paisajes con agricultura y con asentamientos. Es importante resaltar que en la evaluación con el *test* de pares el individuo está obligado a preferir algunos paisajes sobre otros, en este caso las unidades poco valoradas tenían características menos atractivas y poco apreciadas por los individuos en comparación con aquellos paisajes que fueron los más preferidos.

Dado lo anterior, conocer las preferencias de los diferentes usuarios del paisaje es relevante en actividades de planificación y en la generación de políticas públicas para la gestión del territorio, sobre todo en sitios turísticos. Esta evaluación es trascendental, ya que también permite conocer los sitios que son poco valorados tanto por los habitantes como por los visitantes y establecer estrategias enfocadas sobre todo a revalorizar y proteger los sitios que son más vulnerables.

5.3. Referencias

- Abelló, A., y F. González B. (1986). Landscape preference and personality. *Landscape and Urban Planning*, 13: 19-28.
- Ak, K. (2013). Visual Quality Assessment Methods In Landscape Architecture Studies. *In: Murat Özyavuz (ed.). Advances in Landscape Architecture. Intech. pp: 279-290.*
- Aledo, A. (2008). De la tierra al suelo: la transformación del paisaje y el nuevo turismo residencial. *Arbor*, 184(729), 99-113.
- Anfuso, G., Williams, A. T., Hernández, J. C., & Pranzini, E. (2014). Coastal scenic assessment and tourism management in western Cuba. *Tourism Management*, 42, 307-320.
- Appleton, J. (1975). *The Experience of Landscape*. J. Wiley & Sons, Ltd. Londres. 293pp.
- Arenaza, O. (1997). Concepto y método en paisaje: una propuesta docente. Lurralde: *Investigación y Espacio*, 20: 333-344.
- Arriaza, M., J.F. Cañas, J.A. Cañas and P. Ruiz. (2004). Assessing the visual quality of rural landscapes. *Landscape and Urban Plannig*, 69: 115-125.
- Arthur, L. M., Daniel, T. C., & Boster, R. S. (1977). Scenic assessment: an overview. *Landscape planning*, 4, 109-129.
- Atauri, J. A., Bravo, M. A., & Ruiz, A. (2000). Visitors' landscape preferences as a tool for management of recreational use in natural areas: A case study in Sierra de Guadarrama (Madrid, Spain). *Landscape Research*, 25(1), 49-62.

- Barrasa (2007). El paisaje en América Latina. Experiencia de valoración participada de paisajes visuales para la planificación ambiental. Tesis de Doctorado. Madrid.
- Barrasa, S. (2011). Paisajes de La Habana, Cuba. Experiencia de valoración participada de paisajes visuales para la planificación ambiental. Editorial Académica Española. Alemania.
- Barrasa, S. (2013). Valoración de la calidad estética de los paisajes de La Habana (Cuba) con métodos de participación social. *Estudios Geográfico*, LXXIV, 274, 45-66.
- 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: 1-14.
- Benayas, J. (1992). Paisaje y educación ambiental. Evaluación de cambios de actitudes hacia el entorno. Ministerio de Obras Públicas y Transporte, Madrid.
- Berque, A. (1990). *Médiance, de milieux en paysages*. Montpellier, reclus (Géographiques).
- Bolós, M. (1992) "Manual de ciencia del paisaje: teoría, métodos y aplicaciones". Masson, Barcelona.
- Boullón, R.C. (2006). Planificación del Espacio Turístico. Trillas. México. pp. 93-160.
- Bourassa, S. C. (1988). Toward a theory of landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 15: 241-252.
- Bourassa, S.C. (1990). A Paradigm for Landscape Aesthetics. *Environment and Behavior*, 22:787–812.
- Briceño, A. Contreras, M. y Owen M. (2012). Atributos ecoestéticos del paisaje urbano. *Luna Azul*, (34), 26-49.

- Bureau of Land Management (1980). "Visual Resource Management". Division of Recreation and Cultural Resources, Washington, DC.
- Cancer, L. (1994). Aproximación crítica a las teorías más representativas de la ciencia del paisaje. *Geographicalia*. 31: 17-30.
- Carabias Lillo, J. (1998). Programa de manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel: México. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- 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.
- Cicin-Sain, B., Knecht, R. W., Jang, D., & Fisk, G. W. (1998). *Integrated coastal and ocean management: concepts and practices*. Island Press.
- CIMARES (2012). Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas. Política Nacional de Mares y Costas de México. http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/dialogonacional/Documents/Informacion%20Relevante/Politica%20Mares%20y%20Costas_espa%C3%B1ol.pdf.
Recurado el 5 de enero del 2016.
- Claver Farías, I. (1981). Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico; contenido y metodologia. In *Manuales MOPU* (No. 3). CEOTEMA.
- Coeterier, J. F. (1996). Dominant attributes in the perception and evaluation of the Dutch landscape. *Landscape and urban planning*, 34(1), 27-44.

- CONANP (2007). Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel, Quintana Roo, México.
- Contreras, T. y Herrera, L. (2013). Agendas de competitividad de los destinos turísticos de México: Ciudad Juárez, Chihuahua.
- Convenio Europeo del Paisaje. (2000). *Florenia* [<http://ipce.mcu.es/pdfs/convencion-florenia.pdf>]. Recuperado el 8 de octubre de 2017.
- Crofts, R. S. (1975). The landscape component approach to landscape evaluation. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 66: 124-129.
- Daniel, T. C. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and urban planning*, 54(1), 267-281.
- Daniel, T., C., and Boster, R. (1976). Measuring landscape esthetics: the scenic beauty estimation method. USDA. pp: 1-66.
- Daniel, T.C. and Vining, J. (1983). Methodological Issues in the Assessment of Landscape Quality. *In: Altman, I. and J. Wohwill. (eds) Behaviour and the Natural Environment. Chapter 2, Springer. Nueva York. pp: 39-83.*
- De Groot, W and Van den Born, R. (2003). Visions of nature and landscape type preferences: an exploration in The Netherlands. *Landscape and Urban Planning*, 63, 127-138.
- de la Fuente de Val, G., Atauri, J., Lucio, F y Mühlhauser, H. (2004b). Influencia de la heterogeneidad del paisaje en la calidad escénica: el caso precordillerano andino de la cuenca de Santiago. *Revista de Geografía Norte Grande*, (32), 87-105.
- de la Fuente de Val, G., Mezquida, J. A., y de Lucio, F. (2004a). El aprecio por el paisaje y su

utilidad en la conservación de los paisajes de Chile Central. *Revista Ecosistemas*, 13(2).

Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1992).

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.html>. Recuperado el 10 de marzo de 2017.

dos Santos P., P. (2011). Marco teórico-metodológico de los estudios del paisaje: Perspectivas de aplicación en la planificación del turismo. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20: 522-541.

Dosen, A. S., and Ostwald, M. J. (2013). Prospect and refuge theory: constructing a critical definition for architecture and design. *The International Journal of Design in Society*, 6 (1), 9-24.

Dramstad, W. E., Tveit, M. S., Fjellstad, W. J., and Fry, G. L. (2006). Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and urban planning*, 78(4), 465-474.

Estados Miembros del Consejo de Europa. Convenio Europeo del Paisaje. (2000).

http://www.mcu.es/patrimonio/docs/Convenio_europeo_paisaje.pdf. (Consulta: octubre 2014).

Fairweather, J. R., Newton, B., Swaffield, S. R., and Simmons, D. G. (2001). Visitors' and locals' experiences of Westland, New Zealand. Tourism Research and Education Centre (TREC), Lincoln University, Report No. 23.

Franch, I., y Cancer, L. (2017). El componente visual en la cartografía del paisaje. Aptitud paisajística para la protección en la cuenca del río Chiquito (Morelia, Michoacán). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 93: 42-60.

- Frank, S., Fürst, C., Koschke, L., Witt, A., and 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.
- Fry, G., Tveit, M. S., Ode, Å., and 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.
- Fyhri, A., Jacobsen, J., and Tømmervik, H. (2009). Tourists' landscape perceptions and preferences in a Scandinavian coastal regio. *Landscape and Urban Planning*, 91:202-211.
- García, A., y Dunnett, N. (2009). Percepción del público hacia plantaciones de herbáceas ornamentales. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15: 49-55.
- García, J.M. e Cañas I. (2001). La valoración del paisaje. AyugaT., F (ed). Gestión Sostenible de Paisajes Rurales. Técnicas e Ingeniería. Fundación Alfonso Martín Escudero. Madrid. pp. 34-45.
- Gibson, J.J. (1979). The Ecological Approach to Visual Perception. H. Mifflin Co., Boston. 332 pp.
- Gobster, P. H., Nassauer, J. I., Daniel, T. C., and Fry, G. (2007). The shared landscape: what does aesthetics have to do with ecology? *Landscape Ecology*, 22: 959-972.
- Gómez, M., García A., Trejo, T., Morales-Ramos., García G., y Pérez S. (2013). Paisaje y turismo rural en México: fortalezas y desafíos para su potenciación. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5: 1027-1042.
- González B., F. (1981). Ecología y Paisaje. Ed. Blume. Barcelona. pp 3-5.

- González, B. (1985). *Invitación a la Ecología Humana. La Adaptación Afectiva al Entorno*. Tecnos. Madrid. 159 p.
- González, B. (2002). El paisaje natural. In: Montes C., C. Levassor, A. Cuenca, S. Casado (eds.) *Figura con Paisajes. Homenaje a Fernando González Bernáldez*. Lynx Edicions. Madrid. pp 132-145.
- Green, R. J. (2009). *Coastal towns in transition: Local perceptions of landscape change*. Springer Science & Business Media.
- Hagerhall, C. M. (2001). Consensus in landscape preference judgements. *Journal of Environmental Psychology*, 21(1), 83-92.
- Hunziker, M. (1995). The spontaneous reforestation in abandoned agricultural lands: perception and aesthetic assessment by locals and tourists. *Landscape and urban planning*, 31(1-3), 399-410.
- Hunziker, M., Felber, P., Gehring, K., Buchecker, M., Bauer, N., and Kienast, F. (2008). Evaluation of landscape change by different social groups: results of two empirical studies in Switzerland. *Mountain Research and Development*, 28(2), 140-147.
- INAFED(2016).<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/municipios/23001a.html>. Recuperado el 5 de octubre del 2016.
- Jacobsen, J. K. S. (2007): "Use of Landscape Perception Methods in Tourism Studies: A Review of Photo-Based Research Approaches". *Tourism Geographies*, 9 (3), 234-253.
- Jacques, D.L. (1980). Landscape Appraisal: The Case for a Subjective Theory. *Journal of Environmental Management*, 10: 107-113.

- Junge, X., Schüpbach, B., Walter, T., Schmid, B., and Lindemann-Matthies, P. (2015). Aesthetic quality of agricultural landscape elements in different seasonal stages in Switzerland. *Landscape and Urban Planning*, 133, 67-77.
- Kaplan, R. (1983). The role of nature in the urban context. In *Behavior and the natural environment* (pp. 127-161). Springer US.
- Kaplan, R. (1985). Nature at the doorstep: Residential satisfaction and the nearby environment [Abstract]. *Journal of Architectural and Planning Research*, 115-127.
- Kaplan, R., and Kaplan, S. (1982). *Humanscape: Environments for People*. Ann Arbor, Mich.: Ulrich's Books.
- Kaplan, R., and Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press. Cambridge. UK. 352 p.
- Kellert, S.R. (1993). The biological basis for human values of nature. In *The Biophilia Hypothesis*. S.R. Kellert and E.O. Wilson, eds. Washington, D.C.: Island Press, 42-69. .
- Khzam Díaz, E. (2008). La percepción ambiental como significación del paisaje: implicancias teóricas desde la relación del ser humano y el entorno. *Revista Electrónica Ambiente Total. Ecología, Geografía, Urbanismo y Paisaje*, 1(1): 2-8.
- LALI. (2011). Iniciativa latinoamericana de paisaje. https://laliniciativablog.files.wordpress.com/2013/04/lali_esp_reducida.pdf, consultado el 20 de enero de 2016.
- López, C. (2015). Atributos visuales y ecológicos para la evaluación de las preferencias en el paisaje costero. (Tesis de Maestría). Universidad de Quintana Roo. México.

- López Santiago, C. (1994). Lo universal y lo cultural en la estética del paisaje: experimento transcultural de percepción del paisaje. (Tesis de Doctorado). Universidad Autónoma de Madrid. España.
- López-Martínez, F. (2017). Visual landscape preferences in Mediterranean areas and their socio-demographic influences. *Ecological Engineering*, 104, 205-215.
- Lothian, A. (1999). Landscape and the philosophy of aesthetics: is landscape quality inherent in the landscape or in the eye of the beholder ? *Landscape and urban planning*, 44(4), 177-198.
- Martínez de Pisón, E. (2009). Los paisajes de los geógrafos. *Geographica*, 55: 5-25.
- Martínez, J., Martín, M. P., y Romero, R. (2003). Valoración del paisaje en la zona de especial protección de aves carrizales y sotos de Aranjuez (Comunidad de Madrid). *GeoFocus. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica*, (3), 1-21.
- Martínez, A., y Timarán, F. P. (2016). Valoración del paisaje en una propuesta de turismo sostenible: la “Ruta del Oro”, Nariño (Colombia). *Cuadernos de Geografía*, 25(1), 233-253.
- Moreno Melgarejo, A., y Sariego López, I. (2017). Relaciones entre Turismo y Arqueología: el Turismo Arqueológico, una tipología turística propia. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 15(1).
- Moreno, 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.
- Muñoz-Pedrerros, A. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156.

- Muñoz-Pedrerros, A., J. Moncada-Herrera y A. Larrain. (2000). Variación de la percepción del recurso paisaje en el sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 73: 729-738.
- Muñoz-Pedrerros, A., Moncana J., y Gómez, L. (2012). Evaluación del paisaje visual en humedales del río Cruces, sitio Ramsar de Chile. *Revista chilena de historia natural*, 85(1), 73-88.
- Nahuelhual, L., P. Laterra, D. Jiménez, A. Báez, C. Echeverría, and R. Fuentes. (2018). Do people prefer natural landscapes? An empirical study in Chile. *BOSQUE*, 39:205-216.
- Nassauer, J. I. (1995). Culture and changing landscape structure. *Landscape ecology*, 10(4), 229-237.
- Nassauer, J. I. (1997). Placing nature. *Culture and Landscape Ecology*. Island, Covelo.
- Natori, Y., and Chenoweth, R. (2008). Differences in rural landscape perceptions and preferences between farmers and naturalists. *Journal of Environmental Psychology*, 28(3), 250-267.
- Nogué I Font, J. (1992). Turismo, percepción del paisaje y planificación del territorio. *Estudios Turísticos*, 115: 45-54.
- Obregón, C. T. (2000). Algunas reflexiones sobre los significados del paisaje para la Geografía. *Revista de Geografía de Norte Grande*, 27: 19-26.
- Ode Sang, Å., and Tveit, M. S. (2013). Perceptions of stewardship in Norwegian agricultural landscapes. *Land Use Policy*, 31, 557-564.

- Ode, Å., Fry, G., Tveit, M. S., Messenger, P., and Miller, D. (2009). Indicators of perceived naturalness as drivers of landscape preference. *Journal of Environmental Management*, 90(1), 375-383.
- Ode, Å., Tveit, M. S., and Fry, G. (2008). Capturing landscape visual character using indicators: touching base with landscape aesthetic theory. *Landscape research*, 33(1), 89-117.
- Ode, Å., Tveit, M. S., and Fry, G. (2010). Advantages of using different data sources in assessment of landscape change and its effect on visual scale. *Ecological indicators*, 10(1), 24-31.
- Ormaetxea, O., & de Lucio, J. V. (1992). Valoración de la calidad del paisaje vasco por la población. Métodos para su consideración objetiva como criterio de conservación. *Cuadernos de Sección Historia*, 20, 491-504.
- Osgood, C. E. (1971). *Curso superior de psicología experimental: método y teoría*. Trillas.
- Palmer, J., and Hoffman, R. (2001). Rating reliability and representation validity in scenic. *Landscape and Urban Planning*, 54: 149-161.
- Palmer, J. F. (2004). Using spatial metrics to predict scenic perception in a changing landscape: Dennis, Massachusetts. *Landscape and urban Planning*, 69(2-3), 201-218.
- Parsons, R., and Daniel, T. C. (2002). Good looking: in defense of scenic landscape aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 60(1), 43-56.
- Pastorella, F., Giacobelli, G., De Meo, I., & Paletto, A. (2017). People's preferences for Alpine forest landscapes: results of an-internet-based survey. *Journal of Forest Research*, 22(1), 36-43.

- Povilanskas, R., Baziukė, D., Dučinskas, K., & Urbis, A. (2016). Can visitors visually distinguish successive coastal landscapes? A case study from the Curonian Spit (Lithuania). *Ocean & Coastal Management*, 119, 109-118.
- Purcell, A.T. (1992). Abstract and specific physical attributes and the experience of landscape. *Journal of Environmental Management*, 34, 159-177.
- Purcell, A. T., and Lamb, R. J. (1998). Preference and naturalness: An ecological approach. *Landscape and urban planning*, 42(1), 57-66.
- Reyes, A., Torres, A., Flórez, V., Farleidy, L., y Meza E. (2017). Valoración del paisaje y evaluación del potencial interpretativo como herramienta para el turismo sostenible en el Ecoparque Las Monjas (La Mesa, Cundinamarca). *Cuadernos de Geografía-Revista Colombiana de Geografía*, 26(2), 177-194.
- Ribe, R. G., Armstrong, E. T., and Gobster, P. H. (2002). Scenic vistas and the changing policy landscape: Visualizing and testing the role of visual resources in ecosystem management. *Landscape Journal*, 21(1), 42-66.
- Rodieka, S. D. and J. T. Friedb. (2005). Access to the outdoors: using photographic comparison to access preferences of assisted living residents. *Landscape and Urban Planning*, 73 (2-3): 184-199.
- Rogge, E., Nevens, F., Gulinck, H. (2007). Perception of rural landscapes in Flanders: looking beyond aesthetics. *Landscape and Urban Planning*, 82, 159-174.
- Rosley, M. S. F., Lamit, H., & Rahman, S. R. A. (2013). Perceiving the aesthetic value of the rural landscape through valid indicators. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 85, 318-331.

- Rosley, M. S. F., Lamit, H., & Rahman, S. R. A. (2013). Perceiving the aesthetic value of the rural landscape through valid indicators. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 85, 318-331.
- 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 2015.
- Rosley, M. S. F., Lamit, H., Long, A., Ibrahim, W., & Yusryzal, W. (2011). Review On Methodology Of Visual Aesthetic Quality Assessment In Landscape Planning.
- Rosley, M. S. F., Rahman, S. R. A., & Lamit, H. (2014). Biophilia theory revisited: experts and non-experts perception on aesthetic quality of ecological landscape. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 153, 349-362.
- Roth, M., and Gruehn, D. (2012). Visual Landscape Assessment for Large Areas-Using GIS, Internet Surveys and Statistical Methodologies. *Proc. Latv. Acad. Sci. A: Humanit Soc Sci*, 129-142.
- Ruiz, J.P. (1994). Los humanos ante el paisaje, la construcción y destrucción cultural del paisaje. In: Benayas J., F. Heras, J.V. Lucio, C. Marcen, E. Pino, J.P. Ruiz (eds.). *Viviendo el Paisaje. Guía Didáctica para Interpretar y Actuar Sobre el Paisaje*. Fundación Nat-West, FIDA, Madrid. 151 pp.
- Ruiz, J., y Benayas, J. (1993). Investigaciones sobre la percepción del entorno. *Ecosistemas*, 6:10-15.
- Ruiz, M. A., Velarde, M., y Picher, A. (2006). *Arquitectura del paisaje*. Ciencias Experimentales y Tecnología. Universidad Rey Juan Carlos. Madrid-Editorial Dykinson, S.L. 164 p.

- Salazar-Vallejo, S. (2002). Huracanes y biodiversidad costera tropical. *Revista de Biología Tropical*, 50(2), 415-428.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B. (2006) Metodología de la investigación (quinta edición). México: Mcgraw-hill.
- Sánchez, A. (1997). “La observación e interpretación del paisaje”. *Didáctica Geográfica*, N° 2, pp. 45-56.
- SECTUR (2013). Agendas de competitividad de los destinos turísticos de México. Estudio de competitividad turística del destino Cozumel.
- Serrano, G. (2015). Valoración escénica de paisaje periurbano con utilidad en planeamiento territorial. Estudio de caso en la Región Metropolitana de Barcelona. *Investigaciones geográficas*, 88: 109-121.
- Sevenant, M. and Antrop M. (2009). Cognitive attributes and aesthetic preferences in assessment and differentiation of landscapes. *Journal of Environmental Management*, 90: 2889-2899.
- Sevenant, M., & Antrop, M. (2010). The use of latent classes to identify individual differences in the importance of landscape dimensions for aesthetic preference. *Land Use Policy*, 27(3), 827-842.
- Silva, C. (2006). Landscape perception and coastal management: A methodology to encourage public participation. *Journal of Coastal Research*, 930-934.
- Skřivanová, Z., and Kalivoda O. (2010). Perception and assessment of landscape aesthetic values in the Czech Republic-a literature review. *Journal of Landscape Studies*, 3: 211-220.

- Strumse, E. (1996). Demographic differences in the visual preferences for agrarian landscapes in western Norway. *Journal of Environmental Psychology*, 16(1), 17-31.
- Tempesta, T. (2010). The perception of agrarian historical landscapes: A study of the Veneto plain in Italy. *Landscape and Urban Planning*, 97: 258-272.
- Tempesta, T., and Vecchiato, D. (2015). Testing the difference between experts' and lay people's landscape preferences. *Aestimum*, (66), 1-41.
- Tuan, Y. F. (1974). *Topophilia: A Study of Environmental Perception. Attitudes and Values*. Ed. Prentice-Hall. Nueva York.
- 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.
- Tveit, M., Ode, Å., and Fry, G. (2006). Key concepts in a framework for analysing visual landscape character. *Landscape research*, 31(3), 229-255.
- Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery. *Science*, 224(4647), 224-225.
- Ulrich, R. S. (1981). Natural versus urban scenes some psychophysiological effects. *Environment and behavior*, 13(5), 523-556.
- Ulrich, R. S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and urban planning*, 13, 29-44.
- Ulrich, R.S. (1993). Biophilia, biophobia and natural landscapes. In: *The Biophilia Hypothesis*, Stephen R. Kellert & Edward O. Wilson, pp. 73-137, Island Press, Washington DC.

- UNESCO (2002). La importancia del patrimonio cultural.
<http://www.cinu.org.mx/eventos/cultura2002/importa.htm>.
- United Nations Convention (2002).
http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/convention_20years/oceanssourceoflife.pdf. Recuperado el 18 de octubre de 2016.
- Urquijo, P., y Barrera N. (2009). Historia y paisaje, explorando un concepto geográfico monista. *Andamios*, 5 (10): 227-252.
- Van Den Berg, A.E., and Koole, S.L. (2006). New wilderness in the Netherlands: an investigation of visual preferences for nature development landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 78: 362-372.
- Vázquez-Lule, A., Díaz-Gallegos J., y Adame, M. (2009). Caracterización del sitio de manglar Cozumel, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. CONABIO, México, D.F.
- Von Haaren, C. (2002). Landscape planning facing the challenge of the development of cultural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 60: 73-80.
- Wherrett, J. R. (2000). Creating landscape preference models using internet survey techniques. *Landscape research*, 25(1), 79-96.
- Wilson, E. (1989). Biofilia. México: Fondo de Cultura Económica. Windevoxhel, N. J., Rodríguez, J. J., & Lahmann, E. J. (1999). Situation of integrated coastal zone management in Central America: Experiences of the IUCN wetlands and coastal zone conservation program. *Ocean & coastal management*, 42(2-4), 257-282.

- Windevoxhel, N. J., Rodríguez, J. J., & Lahmann, E. J. (1999). Situation of integrated coastal zone management in Central America: Experiences of the IUCN wetlands and coastal zone conservation program. *Ocean & coastal management*, 42(2-4), 257-282.
- Yeomans, W. C. (1983). MOE Manual: Visual Resource Assessment – A User Guide. B.C. Ministry of Environment. Victoria B.C. 114 p.
- Yu, K. (1995). Cultural variation in landscape preference: comparisons among chinese sub-groups and western design experts. *Landscape and Urban Planning*, 32: 107-126.
- Zhao, J., Wang, R., Cai, Y., Luo, P. (2012). Effects of visual indicators on landscape preferences. *Journal of Urban Planning and Development*, 139(1), 70-78
- Zhao, J., Wang, R., Cai, Y., and Luo, P. (2013). Effects of visual indicators on landscape preferences. *Journal of Urban Planning and Development*, 139(1), 70-78.
- Zube, E. H., Sell, J., and Taylor J. (1982). Landscape perception: research, application and theory. *Landscape planning*, 9: 1-33.

Legislación

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Publicado en el DOF el 5 de febrero de 1917. Última Reforma publicada en el DOF, 24 de febrero de 2017.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente: Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Texto vigente. Últimas reformas publicadas DOF 13-05-2016.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable. DOF, 7 de diciembre de 2001. Última reforma publicada DOF 12-01-2012.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. DOF, 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada DOF 10-05-2016.

Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Norma Mexicana NMX-AA-133-SCFI-2006, Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad del ecoturismo.

Norma Mexicana NMX-AA-157-SCFI-2012, Que establece los requisitos y especificaciones de sustentabilidad para la selección del sitio, diseño, construcción, operación y abandono del sitio de desarrollos inmobiliarios turísticos en la zona costera de la península de Yucatán.

Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013, Que establece los requisitos para la edificación sustentable y los criterios y requerimientos ambientales mínimos.

Norma Mexicana NMX-AA-178-SCFI-2016, Que establece los requisitos, especificaciones y criterios de desempeño sustentable, en el diseño, selección del sitio, construcción y operación que se realicen en los desarrollos inmobiliarios turísticos que se ubiquen en el Golfo de California.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2000. Última reforma publicada DOF 21-05-2014.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de agosto del 2003. Última reforma publicada en el DOF 31-10-2014.

Anexos

Imágenes representativas de los niveles de variación de los indicadores eco-estéticos
Se muestra una de las 3 fotografías utilizadas por nivel de variación

Gestión



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Naturalidad



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Complejidad



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Fuente: creación del autor
Coherencia y disturbio



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Escala



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Historicidad



Nivel 1



Nivel 2



Nivel 3

Fuente: creación del autor

Imágenes representativas de las unidades visuales del paisaje de Cozumel
Se muestra una de las 9 fotografías usadas para cada tipo de paisaje

Paisajes naturales de Cozumel

1)



2)



3)



4)



5)



6)



Fuente: creación del autor

1) costa arenosa/vegetación asociada; 2) costa rocosa/vegetación asociada; 3) cuerpos de agua /vegetación asociada; 4) palmar; 5) selva/baja/mediana; 6) manglar

Paisajes rurales de Cozumel

1)



2)



3)



Fuente: creación del autor

1) vestigios arqueológicos; 2 y 3) asentamientos humanos/agricultura

Paisajes urbanos de Cozumel

1)



2)



Fuente: creación del autor

1) malecón; 2) zona urbana