



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS CÓRDOBA

POSTGRADO EN PAISAJE Y TURISMO RURAL

**PERCEPCIÓN DE UNA PLANTACIÓN NATURALISTA EN UN EMPRENDIMIENTO
TURÍSTICO**

LUIS ALFREDO RODRÍGUEZ LOZANO

TESINA

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE**

MAESTRÍA PROFESIONIZANTE

AMATLÁN DE LOS REYES, VERACRUZ, MÉXICO

2019

CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe Luis Alfredo Rodríguez Lozano, Alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta institución, bajo la dirección del profesor Dr. J. Cruz García Albarado, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesina "Percepción de una plantación naturalista en un emprendimiento turístico", Y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Profesor Consejero y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.
Amatlán de los Reyes, Veracruz a 20 de abril de 2019



Firma



Dr. J. Cruz García Albarado
Vo.Bo. del Profesor Consejero

La presente tesis, titulada: **Percepción de una plantación naturalista en un emprendimiento turístico**, realizada por el alumno: **Luis Alfredo Rodríguez Lozano**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

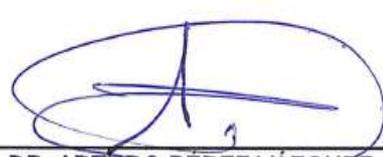
MAESTRO EN PAISAJE Y TURISMO RURAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO: 
DR. J. CRUZ GARCÍA ALBARADO

ASESOR: 
DR. RAFAEL ARTURO MUÑOZ-MÁRQUEZ TRUJILLO

ASESOR: 
M.C. CARLOS GILBERTO GARCÍA GARCÍA

ASESOR: 
DR. ARTURO PÉREZ VÁZQUEZ

Amatlán de los Reyes, Veracruz, México, 20 de abril de 2019.

PERCEPCIÓN DE UNA PLANTACIÓN NATURALISTA EN UN EMPREDIMIENTO TURÍSTICO

Luis Alfredo Rodríguez Lozano MP

Colegio de Postgraduados, 2019

RESUMEN

México es un país que cuenta con una importante variedad de herbáceas silvestres con potencial ornamental. Sin embargo, el desconocimiento y poco interés hacia estas especies, por la sociedad en general, implica el escaso uso de ellas en el diseño del paisaje. Las nuevas tendencias en el diseño de plantaciones son las “plantaciones naturalistas”, caracterizadas por el uso de especies herbáceas silvestres con potencial ornamental. El objetivo de esta investigación fue identificar la percepción social respecto a una plantación naturalista diseñada con diferentes herbáceas silvestres ornamentales en un emprendimiento turístico en Veracruz y determinar la fauna asociada a las diferentes especies incluidas en el diseño de la plantación naturalista. Durante el mes de marzo de 2018 se llevaron a cabo los estudios de percepción, se aplicaron 150 cuestionarios *in situ* a turistas visitantes para conocer su grado de aceptación con respecto al estilo de una plantación naturalista. Posteriormente se realizó la identificación de la fauna asociada a la plantación, para ello, se registraron las visitas de fauna entomológica mediante documentación fotográfica y anotaciones durante los meses de marzo y abril de 2018, acumulando un total de 36 horas de observación. Con respecto al grado de aceptación social los datos obtenidos se analizaron mediante estadísticas descriptivas, media y ANOVA utilizando el método de Fisher. Los resultados mostraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) de percepción con respecto al grupo estudiado y un alto grado de aceptación social ($\bar{x} = 8.30$). Para la identificación de la red de fauna asociada, los datos obtenidos se analizaron mediante una matriz de interacción insecto-animal. Los resultados mostraron un alto nivel de interacciones (Conectancia=0.68) entre las especies de la plantación naturalista y la fauna entomológica asociada. Se concluye que el diseño de plantaciones naturalistas además de ser una estrategia de jardines sustentables y de conservación de la biodiversidad, tiene un alto nivel de aceptación social y una alta presencia de fauna entomológica asociada.

Palabras clave: percepción social, plantación naturalista, herbáceas silvestres, fauna asociada.

PERCEPTION OF A NATURALIST PLANTATION IN A TOURIST ENTREPRENEURSHIP

Luis Alfredo Rodríguez Lozano MP

Colegio de Postgraduados, 2019

ABSTRACT

México is a country that has an important variety of wild herbaceous with ornamental potential. However, the lack of knowledge and little interest in these species, by the society in general, implies the scarce use of them in landscape design. The new tendencies in the design of plantations are the "naturalistic plantations", characterized by the use of wild herbaceous species with ornamental potential. The objective of this research was to identify the social perception regarding a naturalistic plantation designed with different ornamental wild herbaceous plants in a tourist enterprise in Veracruz and to determine the fauna associated to the different species included in the design of the naturalist plantation. During the month of March 2018 the perception studies were carried out, 150 questionnaires were applied *in situ* to visiting tourists to know their degree of acceptance with respect to the style of a naturalist plantation. Subsequently, the identification of the fauna associated with the plantation was made, for this, visits of entomological fauna were recorded through photographic documentation and annotations during the months of March and April of 2018, accumulating a total of 36 hours of observation. With respect to the degree of social acceptance, the data obtained were analyzed using descriptive, mean and ANOVA statistics using Fisher's method. The results showed statistical differences ($P < 0.05$) of perception with respect to the group studied and a high degree of social acceptance ($\bar{x} = 8.30$). For the identification of the associated fauna network, the data obtained were analyzed through an insect-animal interaction matrix. The results showed a high level of interactions (Connectivity = 0.68) between the species of the naturalist plantation and the associated entomological fauna. It is concluded that the design of naturalist plantations as well as being a biodiversity conservation and sustainable gardens strategy, has a high level of social acceptance and a high presence of associated entomological fauna.

Keywords: social perception, naturalist plantation, wild herbaceous, associated fauna.

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme permitido tener salud, darme la capacidad, las fuerzas necesarias y la convicción para cumplir mis objetivos. Así como le agradezco por darme la maravillosa familia que tengo y el haber puesto en mi camino a las personas indicadas en los momentos más adecuados.

A mis padres

Por haberme dado la vida, por su amor incondicional y por ser un ejemplo para mí. Su apoyo, siempre fundamental es mi fuerza para seguir adelante.

A mis hermanos

Por enseñarme tantas cosas, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida y por ser los mejores hermanos que hay en el mundo.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado para la realización de este proyecto y por su fomento a la investigación.

Al Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba, por darme la oportunidad de pertenecer a su prestigiada institución como estudiante y por su valiosa contribución en mi proceso de aprendizaje.

Al Dr. J. Cruz García Albarado, por su apoyo incondicional, dedicación y orientación. Por haberme compartido su conocimiento y llevar a cabo la dirección de esta investigación.

Al Dr. Arturo Pérez Vázquez, por su importante contribución, por su tiempo y apoyo dedicado a esta investigación para llevarla a buen término.

Al Dr. Rafael Arturo Muñoz-Márquez Trujillo, por su colaboración, sus consejos y acertada contribución a esta investigación.

Al M. C. Carlos Gilberto García García, por su apoyo y orientación fundamentales para esta investigación y en especial con respecto al tema entomológico.

Al Real Jardín Botánico de Madrid, España, por haberme permitido realizar una estancia de vinculación en su institución y compartirme sus conocimientos para fortalecer mi trabajo de investigación.

CONTENIDO

Página

INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
2. JUSTIFICACIÓN	4
3. OBJETIVOS	5
4. HIPÓTESIS	5
5. REVISIÓN DE LITERATURA	6
5.1 Paisaje: conceptos y antecedentes.....	6
5.1.2 Sustentabilidad del paisaje	7
5.2 El paisaje como recurso turístico	9
5.3 Estudios sobre percepción del paisaje.....	10
5.4 Importancia de las áreas verdes en el bienestar social	11
5.5 El concepto de jardín	11
5.6 Las plantaciones naturalistas.....	13
5.7 Estilo convencional <i>versus</i> estilo naturalista.....	15
5.8 Biodiversidad y fauna asociada a los jardines.	18
5.9 Educación ambiental.....	20
6. LITERATURA CITADA	21
CAPITULO I. PERCEPCIÓN DE UNA PLANTACIÓN NATURALISTA DISEÑADA CON ESPECIES HERBÁCEAS SILVESTRES	28
1.1 INTRODUCCIÓN	30
1.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
1.2.1 Ubicación del área de estudio	32
1.2.2 Selección de la paleta vegetal.....	32
1.2.3 Diseño y establecimiento de la plantación	33
1.2.4 Estudios de percepción	35
1.2.5 Análisis estadístico.....	35
1.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
1.3.1 Edad.....	36
1.3.2 Género	37
1.3.3 Entorno de desarrollo	38
1.3.4 Aspectos evaluados	40
1.3.5 Grado de aceptación	41
1.4 CONCLUSIONES	42
1.5 LITERATURA CITADA	43
CAPITULO II. IDENTIFICACIÓN DE FAUNA ASOCIADA AL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN NATURALISTA	45
2.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	48
2.2.1 Ubicación del área de estudio	49
2.2.2 Recolección de datos de la red de fauna asociada	49

2.2.3 Clasificación taxonómica de la fauna entomológica	50
2.2.4 Análisis de datos	50
2.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	51
2.3.1 Abundancia de la fauna entomológica	51
2.3.2 Interacciones de la red planta-insecto.....	52
2.4 CONCLUSIONES	53
2.5 LITERATURA CITADA	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	56
1. Conclusiones.....	56
2. Recomendaciones.....	57
ANEXOS	57
ANEXO A. Paleta vegetal de herbáceas silvestres utilizadas en el diseño de la plantación naturalista.	58
ANEXO B. Cuestionario sobre estudio de percepción hacia la plantación naturalista.	59
ANEXO C. Fauna asociada identificada al establecimiento de una plantación naturalista diseñada con herbáceas silvestres locales.	62

LISTA DE CUADROS

Página

Cuadro 1. Tendencias de estilos de una plantación naturalista y una plantación convencional.....	18
Cuadro 1.1 Especies utilizadas en la plantación naturalista establecida en la investigación.....	33
Cuadro 1.2 Medias estadísticas de la evaluación por grupos de edad.....	36
Cuadro 1.3 Medias estadísticas de los aspectos evaluados en función del género.	37
Cuadro 1.4 Medias estadísticas de los aspectos evaluados en función del entorno de desarrollo.	39
Cuadro 1.5 Medias estadísticas de los aspectos evaluados.	40
Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica de la fauna entomológica visitante de la plantación naturalista.	50
Cuadro 2.2 Abundancia de los agentes visitantes del jardín naturalista.....	51

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Modelos del paisaje para su estudio y planificación.....	7
Figura 2. Las seis dimensiones de la sostenibilidad del paisaje.....	8
Figura 3. El jardín como elemento integrador.....	12
Figura 4. Exposición en Jardines de México en Tehuixtla, Morelos	12
Figura 5. Enfoques de sistemas de paisajes	15
Figura 6. Plantaciones convencionales en Jardines de México, en Tehuixtla, Morelos, diseñadas como atractivo turístico	16
Figura 7. Plantaciones naturalistas del Real Jardín Botánico de Madrid diseñadas por el paisajista Fernando Martos en 2018	17
Figura 8. Gradiente que posiciona los estilos contemporáneos de diseño de plantaciones.....	17
Figura 9. Relación entre la biodiversidad, las funciones y los servicios de los ecosistemas	19
Figura 10. Fauna asociada a una plantación naturalista	19
Figura 11. Técnicas de educación ambiental en el Real Jardín Botánico de Madrid	20

Figura 1.1 Ubicación del área de estudio	32
Figura 1.2 Distribución de los grupos de plantas herbáceas utilizadas para el diseño de la plantación naturalista	34
Figura 1.3 Aplicación de cuestionarios a visitantes de “Playa La Junta”, en el municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz.....	35
Figura 1.4 Grado de aceptación social en relación a la edad.....	36
Figura 1.5 Grado de aceptación social para cada aspecto evaluado en función del género.....	38
Figura 1.6 Grado de aceptación para cada aspecto evaluado en función del entorno de desarrollo	39
Figura 1.7 Grado de aceptación para cada aspecto evaluado	40
Figura 1.8 Frecuencia del grado de aceptación social	41
Figura 2.1 Ubicación del emprendimiento turístico “Playa La Junta”, ubicado en la localidad de Ojo de Agua, Amatlán de los Reyes, Veracruz.....	49
Figura 2.2 Matriz de interacción planta-insecto.....	52
Figura 2.3 Interacciones entre herbáceas silvestres de la plantación naturalista y fauna entomológica asociada	53

INTRODUCCIÓN GENERAL

Se estima que México cuenta con más de 30 000 especies de plantas vasculares, situándose en los primeros lugares de los países megadiversos, sólo después de Brasil, Colombia, China e Indonesia (Sarukhán *et al.*, 2009). El estado de Veracruz posee uno de los más variados en ecosistemas terrestres y acuáticos y, por tanto, es uno de los más ricos en plantas vasculares. No obstante, hay especies con potencial ornamental aún poco conocidas que han sido subutilizadas, principalmente por la carencia de conocimientos acerca de éstas (Ramírez-Hernández *et al.*, 2012; García *et al.*, 2013).

De acuerdo a Ramírez-Hernández (2009), gran parte de la vegetación de los ecosistemas naturales está siendo amenazada seriamente por una fuerte presión de la agricultura, el desarrollo urbano, la industria, y la agroindustria, como consecuencia, la mayoría de las especies presentan cierto grado de riesgo. Sin embargo, y como estrategia de conservación, el diseño y establecimiento de áreas verdes en espacios urbanos y turísticos realizan un papel importante en la mejora de calidad de vida de las personas que viven en pueblos y ciudades, y también tienen un rol ecológico fundamental para la vida silvestre y cadenas tróficas (Dunnett y Hitchmoug, 2004). Las áreas verdes se entienden como toda aquella superficie cubierta de vegetación, natural o inducida localizada en bienes del dominio público (Secretaría del Medio Ambiente, 2005). En países del norte de Europa existe una tendencia de los profesionales paisajistas por diseñar áreas verdes con un enfoque más naturalista, es decir, traer parte de la naturaleza (vegetación con apariencia silvestre) a la ciudad y promover consigo mayor biodiversidad en cuanto a flora y fauna (García y Dunnett, 2009). Un ejemplo de ello es diseñar plantaciones de praderas ornamentales, lo que en inglés denominan “*meadows*”.

El diseño del paisaje con un enfoque ecológico se plantea como una estrategia que implica diseñar plantaciones con bajos costos de mantenimiento, alta biodiversidad de flora y fauna y que sean dinámicos en cuanto a los cambios que experimenta la paleta vegetal por temporada del año. Este tipo de paisajes ofrecen mucho más que solo la oportunidad de apreciar la flora local, sino que brindan hábitats para la vida silvestre y fomentan la presencia de insectos y organismos nativos que de cierta manera brindan un ambiente muy natural (García, 2007).

Los beneficios que se tienen para los usuarios de las ciudades por este contacto con la naturaleza han sido estudiados por la psicología ambiental, a través de la cual se ha documentado lo fundamental para la salud y bienestar que esto representa (Rohde y Kendle, 1994). En este sentido, la respuesta cognitiva y afectiva en que el ser humano responde a su entorno está relacionada con la percepción del paisaje y como consiguiente la preferencia del mismo (Özgüner y Kendle, 2006). Los beneficios ecológicos provistos por las áreas verdes, son traducidos en servicios ambientales como la purificación del aire y reservorio de aves e insectos (Todorova *et al.*, 2004). De acuerdo a Kaplan y Herbert (1987) consideran que los múltiples beneficios de las plantas en áreas verdes van desde el atractivo de las flores hasta la transformación ecológica del paisaje. Nijnik y Mather, (2008) afirman que entre estos beneficios se encuentran la generación de actividades económicas, la conservación de la biodiversidad a través del uso sustentable; así como la creación o mejoramiento de paisajes estéticos.

Las plantaciones con herbáceas silvestres situadas en jardines y áreas verdes funcionan como estrategia de conservación, no solo de especies vegetales, sino también de insectos polinizadores, quienes a su vez promueven la sobrevivencia de las especies vegetales (Makinson *et al.*, 2016). El uso y manejo de plantaciones de flora silvestre en jardines y áreas verdes es importante, ya que es fundamental en la conservación biológica y el conocimiento local sobre su uso para contribuir en el diseño de estrategias para la subsistencia de familias rurales y de la sociedad en su conjunto (Alcalá *et al.*, 2007). Las plantaciones convencionales tienen la característica de presentar simetría, orden y el uso limitado especies, sin embargo, después de la floración se pueden percibir poco atractivas. En contraste, una plantación con un enfoque ecológico (naturalista) se caracteriza por tener generalmente mayor variedad de especies y tener un diseño dinámico en donde las especies no se plantean en grupos definidos, por tanto, cuando algunas especies dejan de florecer, estas enmarcan el florecimiento de otras (Hitchmough, 2004). De acuerdo a Dunnett y Hitchmough (2004) una plantación naturalista es una abstracción de los patrones y agrupaciones de plantas que se encuentran en la vegetación silvestre o seminatural. En un estudio realizado por Ramírez-Hernández *et al.* (2011) se identificó la percepción de la población local hacia el uso de plantas silvestres y especies utilizadas tradicionalmente en jardines públicos. En este estudio, las personas mostraron una respuesta favorable hacia la incorporación de herbáceas silvestres en

el diseño de las áreas verdes. De la Fuente *et al.* (2004) afirman que la belleza escénica tiene un papel importante en la protección y conservación del paisaje (ej. Identidad, cultura y biodiversidad) pues los paisajes estéticamente más atractivos probablemente se protejan más que aquellos percibidos como poco atractivos (Gobster *et al.*, 2007).

El objetivo fue evaluar la aceptación social que se tiene hacia una plantación naturalista utilizando diferentes especies de herbáceas silvestres, así como identificar la fauna asociada. El propósito general es promover este tipo de plantaciones como una estrategia de conservación biológica. En lo general en esta tesis se hace una exploración teórica sobre el paisaje, los jardines, la percepción y la fauna asociada. Los resultados se presentan a través de dos capítulos: a) percepción hacia una plantación naturalista y b) fauna asociada a las especies de la plantación naturalista. Este proyecto de investigación de tesis se inserta dentro de la Línea General de Aplicación del Conocimiento PTR-4: Recursos naturales con potencial turístico y su aprovechamiento sustentable de la Maestría en Paisaje y Turismo Rural del Colegio de Postgraduados Campus Córdoba.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema actual radica en el poco interés de conocer la flora silvestre local, lo que implica el escaso uso de ésta en el diseño de plantaciones y jardines.

De acuerdo a Ramírez-Hernández *et al.* (2012) aunque México es un país reconocido por su gran diversidad vegetal, pocas especies nativas se han aprovechado ornamentalmente debido a la falta de conocimiento sobre ellas. En un trabajo sobre la flora ruderal de la Ciudad de México, Vibrans (1998) señala que 10% de las especies registradas no se conocía de la región con anterioridad, a pesar de ser una de las áreas mejor exploradas del país. Estos problemas ponen en riesgo la conservación de la flora silvestre y, por tanto, el hábitat para la fauna asociada a ella. Por tal motivo, es necesario buscar nuevas estrategias y enfoques en el diseño del paisaje para incorporar especies nativas, y así conservar la flora silvestre (López y López, 2013). Además, el uso de flora nativa en el diseño de paisajes con un enfoque ecológico promueve la preservación de la fauna asociada (García, 2007).

2. JUSTIFICACIÓN

Se considera que el diseño de los jardines naturalistas ayuda a promover la importancia de la conservación de la flora y la fauna local y promueve el uso de herbáceas silvestres como atractivo estético y visual para emprendimientos de turismo de naturaleza.

El acelerado crecimiento urbano en las últimas décadas ha desencadenado un sin fin de problemas ecológicos, sociales y económicos (García *et al.*, 2013). De acuerdo a Villagra (2010) es de suma importancia aprender a reconocer la diversidad de alteraciones y cambios que ocurren en el territorio y evaluarlos desde el punto de vista estético, ecológico y utilitario.

La creciente urbanización y la alta fragmentación del ambiente natural, realzan la importancia de las áreas verdes para la conservación de la biodiversidad (Vélez y Herrera, 2015). Desde esta perspectiva, Elle *et al.* (2012) afirman que la conservación de los sistemas de polinización se ha convertido en un reto, sobre todo debido a amenazas por la pérdida de su hábitat. Dicho desconocimiento implica la inclusión de especies exóticas en el diseño de jardines dejando de lado las especies silvestres, e incluso llegándolas a considerar como especies no deseadas (Vibrans, 2003). Esto ha generado que, en los espacios abiertos como parques y jardines públicos y privados, se presente de manera constante especies exóticas, pasto en forma de césped y materiales impermeables como pavimentos, asfalto y construcciones, que tienen repercusiones negativas en la flora y fauna local (Hostetler *et al.*, 2011).

Los proyectos relacionados con temas ambientales requieren de una estrecha coordinación con las políticas públicas, para determinar un uso eficiente y racional de los recursos naturales, así como su cuidado y conservación. La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente (2012) establece que los ecosistemas y sus elementos deben ser aprovechados de manera que se asegure una productividad óptima y sostenida, compatible con su equilibrio e integridad. Por su parte el Convenio de la Diversidad Biológica (2018) establece que uno de sus objetivos es vigilar y evaluar la situación y tendencias de la polinización, los polinizadores y sus hábitats en todas las regiones, así como subsanar las carencias en cuanto a los conocimientos, por ejemplo, mediante el fomento de investigaciones pertinentes.

3. OBJETIVOS

Identificar la percepción social respecto a una plantación naturalista diseñada con diferentes herbáceas silvestres en un emprendimiento turístico y determinar la fauna asociada a las diferentes especies incluidas en el diseño de una plantación naturalista.

Objetivos Específicos

1. Evaluar el grado de aceptación social que se tiene hacia una plantación naturalista diseñada con herbáceas silvestres.
2. Identificar la diversidad de polinizadores atraídos por una plantación naturalista.

4. HIPÓTESIS

El establecimiento de una plantación naturalista con especies herbáceas silvestres resulta ser atractivo visualmente al ser incorporado como parte del diseño en un emprendimiento de turismo de naturaleza, además de apoyar la conservación de flora y fauna local.

Hipótesis específicas

1. El diseño de una plantación naturalista con especies herbáceas silvestres tiene un alto grado de aceptación social.
2. Una plantación naturalista resulta de gran atracción de especies de polinizadores.

5. REVISIÓN DE LITERATURA

5.1 Paisaje: conceptos y antecedentes

A través de la historia el concepto de paisaje se ha definido de diferentes maneras, dependiendo del contexto cultural, científico y social (Steenbergen y Reh, 2001). La palabra paisaje, proviene del latín *pagus*, que designa el lugar donde nace o vive una persona. Existen relaciones semánticas y vínculos conceptuales entre país y paisaje que se expresan en la proximidad fonética de las palabras francesas *pays* y *paysage*, las italianas *paese* y *paesaggio*, las inglesas *land* y *landscape*, las catalanas *pays* y *paisatge* y las alemanas *land* y *landschaft* (Gastó-Coderch *et al.*, 2010).

De acuerdo Bruno *et al.* (2014) se identifican cuatro épocas diferentes de la conceptualización del paisaje. La primera se relaciona a los filósofos griegos de los años 500 a 400 a.C., donde la ocupación principal era la comprensión, sentido y percepción del paisaje (Coccia, 2009).

Una segunda época, es la de los artistas, entre los siglos XII y XVI en Europa, que exaltaron la estética del paisaje a través de obras pictóricas y literarias (Aguilar, 2006). Los artistas de esta época tomaron el paisaje como una fuente de inspiración, siendo la expresión artística la vía para manifestar como lo percibían y lo describían (Navés *et al.*, 2005).

La tercera época es la propuesta por los geógrafos en el siglo XIX y fortalecida por los ecólogos en 1960 en Europa (Aguilar, 2006). Una de las referencias más representativa de esta época es la de Troll (1968) quien definió al paisaje como: “una parte de la superficie terrestre con una unidad de espacio que, por su imagen exterior y por la actuación conjunta de sus fenómenos al igual que las relaciones de posiciones interiores y exteriores tienen un carácter específico, y se distinguen de otros por fronteras geográficas y naturales”. De acuerdo a Gurrutxaga y Lozano (2008), en esta época el paisaje se definía como un área heterogénea, sistema biofísico, territorio o espacio geográfico. Posteriormente, el paisaje evolucionó con especial atención en la percepción.

La cuarta época se aprecia a partir de los años 90's, influenciada por la psicología ambiental, donde se conjugan las ciencias duras (físicas y biológicas) y blandas (sociales o humanidades) para explicar la dicotomía naturaleza-sociedad del paisaje desde el pensamiento complejo, holístico y dinámico (Urquijo y Barrera, 2009).

Para Muñoz-Prederos (2004) el paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador.

El paisaje no sólo se conforma del espacio físico, sino que es la relación y reflejo del contexto con la situación socioeconómica y cultural que se percibe. Además, el paisaje se puede clasificar de acuerdo al tipo y grado de intervención humana como natural, rural y urbano-industrial (Navés *et al.*, 2005) (Figura 1).

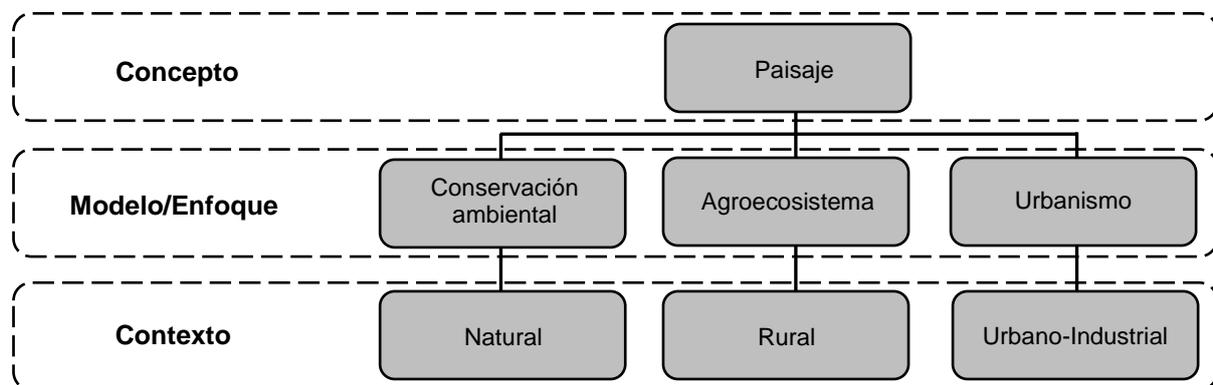


Figura 1. Modelos del paisaje para su estudio y planificación. Fuente: adaptado de Bruno (2014).

5.1.2 Sustentabilidad del paisaje

Para Velázquez y Vargas (2012) la sustentabilidad es el camino para encontrar el equilibrio económico, ecológico y social, dando como resultado la prosperidad y la capitalización de nuevos recursos.

Desde que Carl Troll propuso el término “ecología del paisaje” en 1938, y desde entonces ha habido un gran interés en la comprensión de cómo los seres humanos constantemente alteran y reordenan la organización espacial de los patrones y procesos de los ecosistemas (Musacchio, 2009).

Las percepciones humanas del paisaje pueden conducir a formular nuevos criterios que permitan garantizar las funciones ecológicas del paisaje de forma compatible con los valores, demandas y expectativas del público (De la Fuente *et al.*, 2004).

La planificación del paisaje incluye su preservación y conservación con fuertes connotaciones ecológicas y considera la aplicación de un enfoque sistémico al

conjunto de elementos naturales o artificiales (normalmente el paisaje rural y urbano), con el objeto de estudiarlos y evaluar su preservación o modificación (Muñoz-Prederos, 2004).

De acuerdo a García (2007) el diseño de paisaje es un manifiesto de la ciencia y arte para concebir espacios habitables por y para el ser humano. El enfoque ecológico está en función del grado de sustentabilidad de un paisaje. Es decir, crear paisajes con alta biodiversidad (flora y fauna), que sean autorregulados y autosuficientes, y con la mínima intervención humana.

La sustentabilidad ambiental de las áreas verdes debe ser entendida como aquella que concilia al menos tres objetivos: la eficiencia ecológica, la equidad social y la eficiencia económica (García y Guerrero, 2006).

Musacchio (2009) afirma que un paisaje sostenible representa un estado dinámico del sistema con múltiples trayectorias y resultados, proporciona servicios ecosistémicos y es adaptativo. La sostenibilidad del paisaje incluye seis dimensiones: medio ambiente, economía, equidad, estética, experiencia y ética (Figura 2).

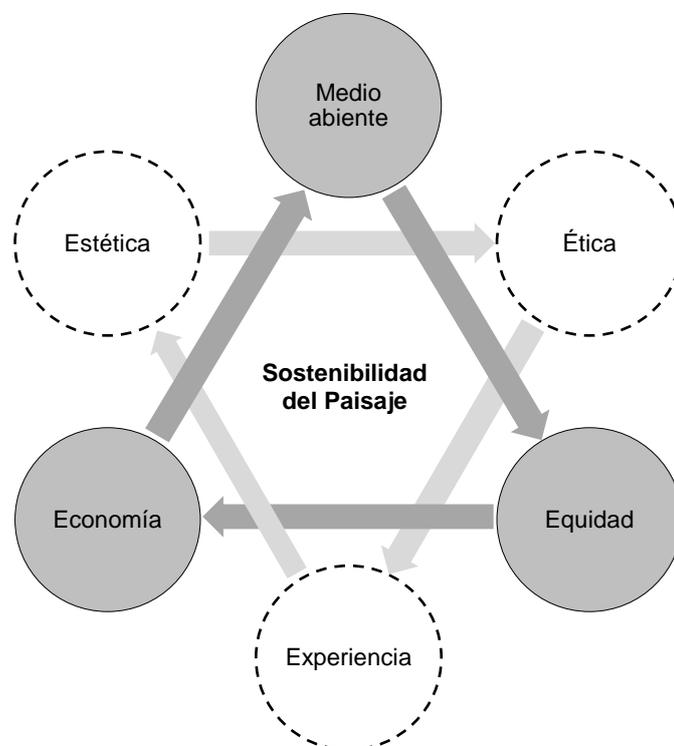


Figura 2. Las seis dimensiones de la sostenibilidad del paisaje. Fuente: adaptado de Musacchio (2009).

5.2 El paisaje como recurso turístico

De acuerdo a Barrera y Muñoz (2003) se identifica como recurso turístico al componente central que motiva al turista y excursionista a visitar un lugar, que puede contener elementos de la naturaleza, cultura, historia, gastronomía, y otros elementos. El conjunto de todos estos elementos forma parte del paisaje que de acuerdo a Cánoves *et al.* (2005) éste puede convertirse en un poderoso factor de atracción, capaz de generar un flujo de visitantes que justifiquen el desarrollo turístico de un lugar. Nogué (1989) afirma que el paisaje “es la encarnación más conscientemente formulada de las costumbres y de los valores culturales de una comunidad”. Así pues, el paisaje debería ser para el turista una ventana abierta hacia una nueva cultura.

Para Miranda (2006) el turismo es un hecho sociocultural en el que interactúan, dos sectores sociales: uno, al realizar un viaje por diversas motivaciones, y otro, al ofrecer “escenarios” para el cumplimiento de los satisfactores del primero. Suárez (2014) afirma que el paisaje determina la visitación de los turistas en áreas naturales y puede llegar a ser uno de los recursos más valiosos para la consolidación y diseño de la oferta turística.

Una forma clara y contundente de mostrar la estrecha relación del paisaje con el turismo se da a partir de la simple constatación que la motivación fundamental para el viaje turístico es la necesidad de romper con la rutina a través del cambio físico de un lugar (Santos, 2011) al hacerlo el turista encontrará en el “paisaje” el elemento que mejor le indicará esa tan deseada ruptura con la percepción visual de lo nuevo y lo diferente en el transcurso de su experiencia de viaje (Nogué, 1989).

En este contexto, Aguilar *et al.* (2015) afirman que la percepción que se tiene del paisaje por la industria turística, es de un gran valor y atractivo para su crecimiento y desarrollo. Para Gómez-Merino *et al.* (2013) el paisaje tiene enorme potencial para un aprovechamiento sustentable y la generación de negocios no agrícolas y de alto valor agregado en la dinámica del turismo rural.

De acuerdo a Pérez-Vázquez *et al.* (2013) México es uno de los destinos turísticos líderes a nivel mundial, donde la biodiversidad, regiones agroecológicas, ríos y costas, por ello el estado de Veracruz es un destino de gran interés para el desarrollo turístico.

5.3 Estudios sobre percepción del paisaje

Gastó-Coderch *et al.* (2010) argumentan que para que el ser humano pueda modelar a la naturaleza, debe ser capaz de percibirla previamente, lo que lo transforma en un observador, y la naturaleza como es lo observado o lo percibido, se convierte en un hecho.

Aunque el incremento de la biodiversidad y los principios ecológicos en el diseño de parques y jardines estén justificados desde el punto de vista económico, ético, técnico o político, de poco serviría si en el diseño no se tienen en cuenta cuestiones como la estética para la aceptación por parte del público (Jorgensen, 2004; Ignatieva, 2010). De acuerdo a Ruiz (2012), se vive en un momento en el que el paisaje y los jardines estimulan al hombre en todos los campos del saber. El paisaje depende de la existencia del ser humano, pues éste es el receptor de los elementos tanto naturales como artificiales que lo constituyen, además es un concepto que da sentido a nuestro entorno y nuestra relación con el mismo.

El estudio de la percepción del paisaje se ha convertido en un componente clave para realizar una adecuada planificación y ordenamiento territorial (Matsuoka y Kaplan, 2008). Esto ha provocado un creciente interés en la evaluación del paisaje. Ésta se utiliza para comprender y valorar la percepción del público hacia el paisaje, así como las relaciones físicas y psicológicas entre los usuarios con las áreas verdes y espacios abiertos (van den Berg y van Winsum-Westra, 2010).

Bruno *et al.* (2014) afirman que el estudio de percepción del paisaje, se considera una herramienta metodológica transdisciplinaria, fundamental en todo proceso de planificación territorial, basado en la participación activa de los usuarios y orientado a dar respuesta a sus necesidades percibidas del entorno de manera subjetiva.

En México comienzan a tener auge los estudios de percepciones sociales de los habitantes del medio rural sobre las cuestiones ambientales. La causa principal es el reconocer a estos habitantes como los principales usuarios y propietarios de los ambientes naturales (Castillo, *et al.*, 2009).

Bruno *et al.* (2014), consideran que actualmente la concepción, estudio, conservación y desarrollo del paisaje sienta sus bases en la opinión pública de un grupo social determinado para satisfacer las demandas.

5.4 Importancia de las áreas verdes en el bienestar social

Desde la antigüedad, las plantas han sido un elemento importante para la subsistencia del ser humano, cubriendo algunas necesidades básicas como alimento, salud y esparcimiento, entre otras (Maldonado *et al.*, 2004). Hoy en día se considera que el arbolado urbano contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes, asociado a una satisfacción visual y generando espacios para llevar actividades recreativas al aire libre (Hunter, 2011).

Las áreas verdes y los espacios abiertos desempeñan un conjunto de funciones esenciales en el bienestar y en la calidad de vida. Estos lugares se pueden concebir, desde un punto de vista ambiental, como elementos que influyen directamente sobre el medio ambiente y, desde un punto de vista social, como generadores de impactos y beneficios directos en la comunidad (Martínez *et al.*, 2016).

De acuerdo a Rhode y Kendle (1994) los beneficios que se tienen para los usuarios por el contacto con la naturaleza han sido estudiados por la psicología ambiental, a través de la cual se ha documentado lo fundamental para la salud y bienestar que esto representa.

Las áreas verdes presentan diversos beneficios tanto en zonas rurales como urbanas. Alcorn (1981) afirma que, en las comunidades rurales, el uso y manejo de la flora juegan un papel importante dentro de cada familia, debido a que a partir de las especies vegetales pueden obtenerse diversos satisfactores: comestibles, medicinales, religiosos, decorativos y para la construcción.

5.5 El concepto de jardín

Ramírez-Hernández (2009) afirma que cada modelo de jardín es el reflejo de una particular cultura y una forma de relación hombre-naturaleza y es considerada como una ordenación ambiental en correspondencia a un mundo ideal.

Por su parte, Ruiz (2012) define el jardín como un elemento natural siempre modelado y delimitado por la mano del hombre, y ha sido utilizado con frecuencia como espacio de expresión para mostrar la vinculación del hombre con su entorno natural. Es decir, en donde el jardín tiene diversos propósitos en un contexto de elementos integradores (Figura 3).

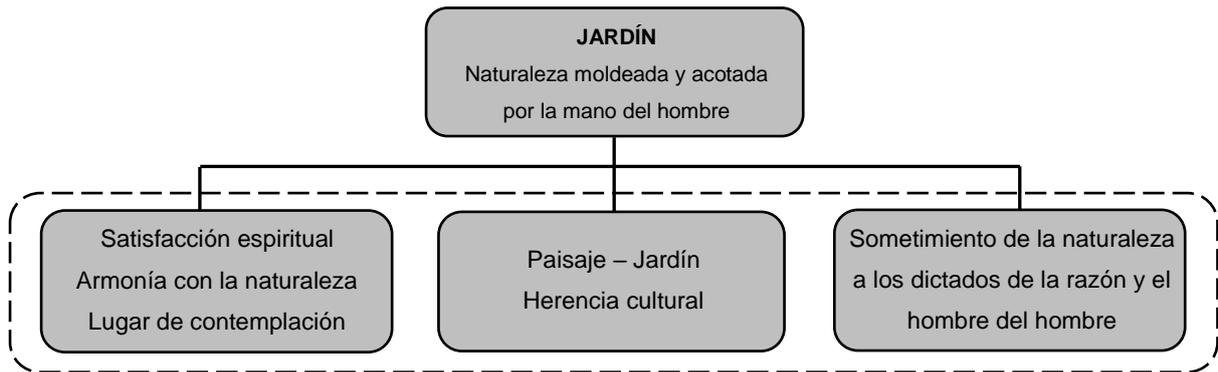


Figura 3. El jardín como elemento integrador. Fuente: adaptado de Ruíz (2012).

En cuanto al significado etimológico, el vocablo jardín existe desde el siglo XII y viene del francés *jart -gard* que quiere decir huerto, vallado y *gart* en alemán que significa corro o círculo y del inglés *yard* cuyo significado es patio. Por lo tanto, estas acepciones llevan siempre a la idea de definirlo como un espacio delimitado (Ruiz, 2012).

La diversidad y la composición florística de un jardín, son atributos que permiten una comparación y comprensión entre las cualidades culturales y ecológicas de diferentes comunidades (Leyva-Trinidad *et al.*, 2013) (Figura 4).

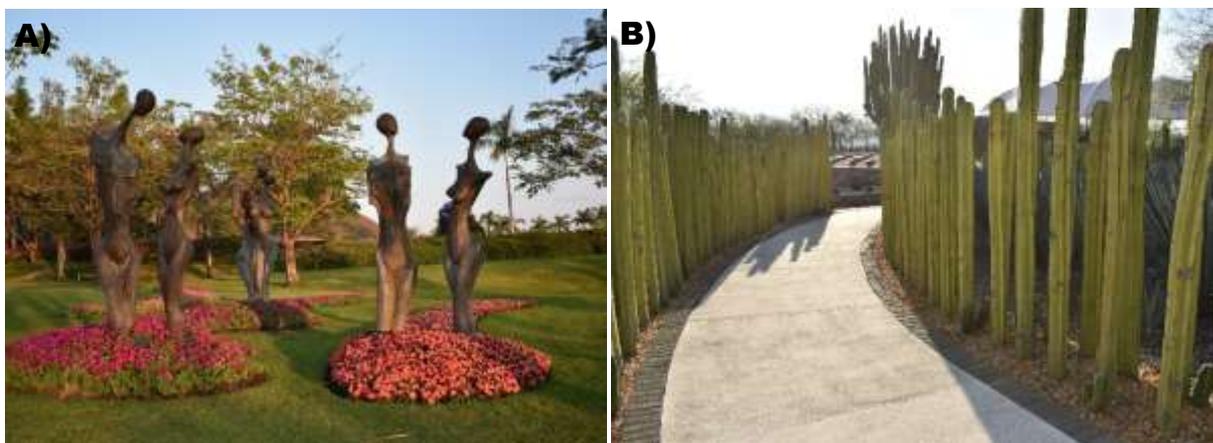


Figura 4. Exposición en Jardines de México en Tehuixtla, Morelos. **A)** Jardín con un diseño formal utilizado como medio de expresión artística. **B)** Jardín utilizado como medio de expresión cultural a través de las plantas.

En el México prehispánico, se construían jardines con una evocación sagrada, estaban en armonía con la naturaleza y el territorio. El paisaje y jardín mexicanos tienen su origen en la horticultura prehispánica y se enriquecieron en el siglo XVI con

la idea de los *hortus inclusus* y el jardín del paraíso que aportaron los conquistadores españoles (Alcántara, 2014).

Los antiguos jardines mexicas servían a los grandes señores (*huey tlatoani*) para recreo, lugar de culto y contemplación a sus dioses, para colección y estudio de las propiedades de la flora y fauna de sus regiones en dominio, y como objeto de demostración de su majestuosidad y poderío (Cetzal y Noguera, 2014), tal es el caso de los jardines del rey Netzahualcóyotl, en el cerro del Tetzcotzinco, hoy Texcoco, Estado de México. En esos jardines se cultivaba infinidad de árboles y plantas, cuyas flores adornaban con profusión las jardineras, técnica agrícola hoy desaparecida (Alcántara, 2002).

En el caso de los jardines vernáculos en las comunidades rurales, Leyva-Trinidad *et al.* (2013) afirman que están diseñados con fines estéticos y utilitarios como complemento alimenticio y uso medicinal.

5.6 Las plantaciones naturalistas

En los últimos veinte años en países occidentales ha habido una disminución de los recursos económicos destinados para el mantenimiento de espacios verdes, y un escenario en el que surgen nuevos movimientos sociales y ambientalistas (García, 2007).

El diseño ecológico se ha implementado principalmente en países del hemisferio norte, como el Reino Unido, Alemania, Holanda y Estados Unidos de América (Hitchmough, 2004). Sin embargo, Australia es un ejemplo adicional donde sus especies silvestres y nativas se han utilizado en plantaciones de jardines públicos (Hitchmough, 1996; Kendal *et al.*, 2008).

La repercusión de estas tendencias ha incidido en la búsqueda de nuevas opciones de diseño de las áreas verdes como opción al estilo convencional y que reactive el interés y preocupación por la naturaleza (García, 2007).

Las tendencias actuales en paisajismo se orientan hacia plantaciones ornamentales sustentables, las cuales buscan ser de bajos requerimientos de insumos para su establecimiento y mantenimiento, de gran adaptación a las condiciones locales, que brinden identidad al lugar, y con una atractiva dinámica de colores, formas y texturas (Hitchmough, 2004; Hitchmough, 2011). A partir de estas nuevas tendencias se

comenzó a implementar el estilo “naturalista”, Lupp *et al.* (2011) describen esta tendencia como sigue: “informal, espontáneo, imprevisto, sorprendente, libre o inspirado en patrones de la naturaleza”.

Bruno (2014) afirma que este estilo se caracteriza por su compromiso social, el mantenimiento ecológico y buscar bajos costos económicos empleando preferentemente especies ornamentales silvestres nativas.

En el diario El Observador (2017) se define el diseño del paisaje con plantaciones naturalistas como un movimiento que evoca la naturaleza, en el que se les da prioridad a especies herbáceas silvestres y que, además de poseer valor estético, inciden en materia de recursos naturales y sustentabilidad.

De acuerdo a García y Dunnett (2009) un estilo ecológico, de apariencia naturalista, promueve el uso mínimo de insumos en el establecimiento y manejo de plantaciones (ej. sustratos y fertilizantes), se consideran especies adaptadas al sitio y se promueve aceptación generalizada por los usuarios.

Navarro y Moreno (2016), afirman que las plantas nativas son una mejor opción en comparación con plantas introducidas para su uso en el paisajismo, ya que las primeras, al encontrarse en su entorno natural, necesitan el requerimiento mínimo de agua y mucho menor mantenimiento.

Hitchmough (2011) por su parte, considera que el diseño naturalista al ser ecológico y sustentable, tiende a un menor costo económico y un mayor beneficio en el ecosistema, esto coincide con lo que señalan Lupp *et al.* (2011), quienes mencionan que este tipo de paisajismo se plantea como una estrategia de conservación y manejo de la tierra.

De acuerdo a Dunnett y Clayden (2007), cualquier sistema ecológicamente funcional, sostenible o insostenible, tiene diferentes entradas y salidas de recursos. A continuación, se describe de manera gráfica cómo funciona un paisaje diseñado (Figura 5). Un sistema abierto o menos sustentable (A) permite la salida de insumos sin importar su reutilización, mientras que un sistema cerrado o más sustentable (B), permite el reciclaje de materiales y disminuye los costos en su mantenimiento.

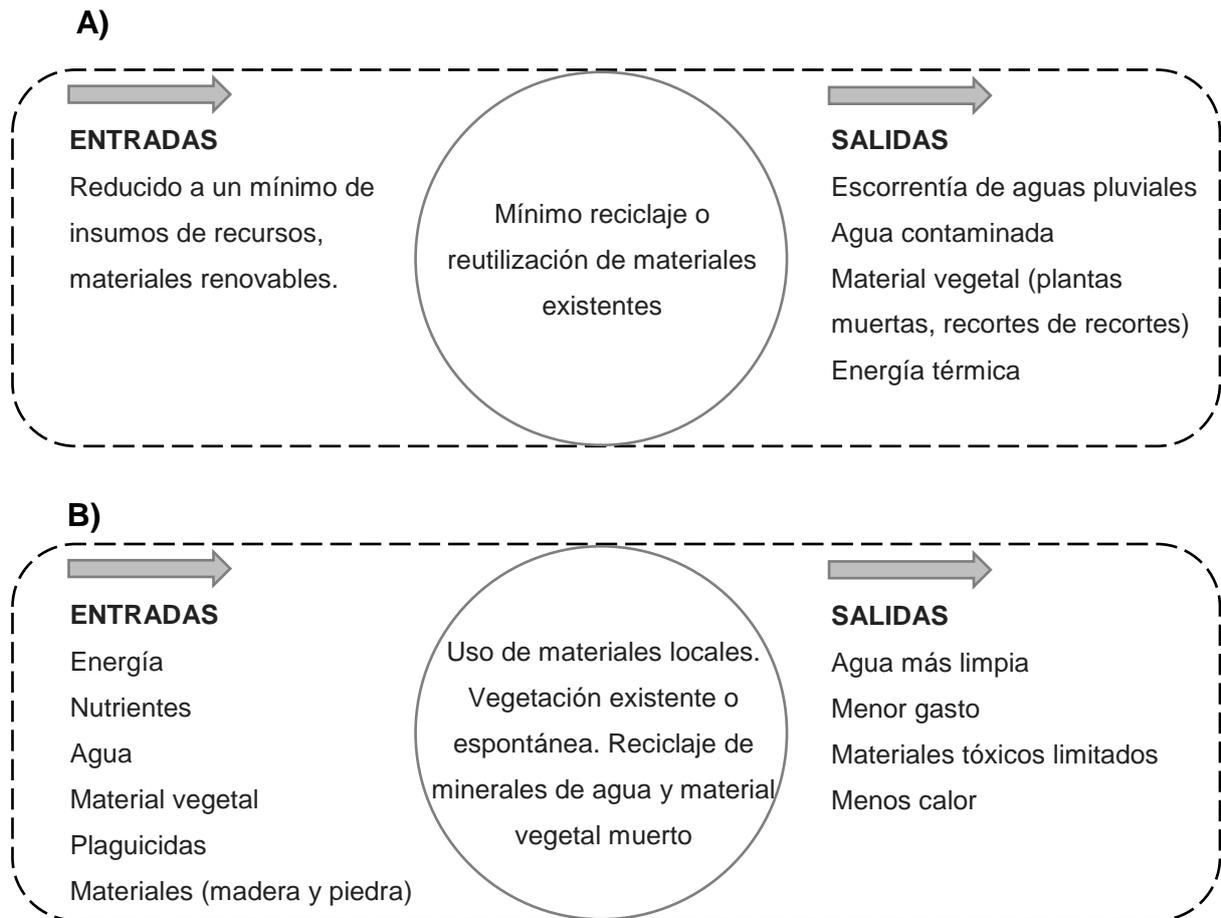


Figura 5. Enfoques de sistemas de paisajes. **A)** Un sistema abierto, insostenible. **B)** Un sistema cerrado más sostenible. Fuente: adaptado de Dunnet y Clayden (2007).

5.7 Estilo convencional *versus* estilo naturalista

El diseño paisaje convencional ha dominado el escenario en espacios verdes en México y casi todo el mundo desde el siglo XVIII. En el Reino Unido, por ejemplo, la época victoriana marcó una era de tradición hacia este estilo (García, 2007). Los modelos de jardín con amplias zonas de césped perfectamente segado son los que más se difundieron en occidente, primero en las colonias británicas como nostalgia del paisaje de Inglaterra y como señal de estatus social (Ignatieva y Ahrné, 2013). No obstante, estos jardines de gran exuberancia y excentricidad se tuvieron que replantear debido a los costos que implicó su mantenimiento (García *et al.*, 2013). Su preferencia y uso se debe a la funcionalidad y estética en cuanto a color y composición, sin embargo, no deja de resultar estático y hacer poca referencia al carácter de la localidad (Kingsbury 2001), ser pobres en biodiversidad (Hitchmough, 1994) y requieren grandes cantidades de insumos para la preparación del sitio,

establecimiento de plantas y el mantenimiento a largo plazo (Dunnett y Clayden, 2007) (Figura 6).



Figura 6. Plantaciones convencionales en Jardines de México, en Tehuixtla, Morelos, diseñadas como atractivo turístico.

Por otra parte, el estilo naturalista es dinámico pues se promueve la sucesión y cambios fenológicos de las especies a lo largo de la temporada la cual puede durar desde la primavera hasta el verano en latitudes del hemisferio norte (García y Dunnett, 2009).

Un sistema de plantación informal o alternativo al convencional, se conoce como diseño ecológico o sustentable de paisaje. Este tipo de plantación se caracteriza generalmente por tener un estilo “naturalista” y utilizar vegetación silvestre, principalmente nativa (Ramírez-Hernández *et al.*, 2011).

El diseño con un enfoque ecológico incluye el uso de flora ornamental local, representa una opción viable para el mejoramiento de las áreas verdes, ya que implica generar paisajes diversos en flora y fauna, sustentables, con bajos costos de mantenimiento y mínima intervención humana (García *et al.*, 2013).

Si se planifica bien, este tipo de paisajes o áreas verdes tienden a la autorregulación a largo plazo, lo que se reflejaría en una reducción de costos en el establecimiento y mantenimiento (Kingsbury, 2001), alta diversidad de flora y fauna (Diekelmann y Schuster, 2002) y dinamismo en la imagen percibida a lo largo de las estaciones del año (Figura 7).



Figura 7. Plantaciones naturalistas del Real Jardín Botánico de Madrid diseñadas por el paisajista Fernando Martos en 2018.

García (2005) propone un gradiente a través del cual se pueden ubicar variantes de un estilo convencional y un estilo naturalista. Mientras que algunas plantaciones pueden ser todavía estáticas y con alta influencia hortícola, otras son mucho más dinámicas con una fuerte influencia ecológica. En la Figura 8 se muestra dicho gradiente, el cual aplica a nivel internacional y en ello varios exponentes contemporáneos.



Figura 8. Gradiente que posiciona los estilos contemporáneos de diseño de plantaciones. Fuente: adaptado de García (2005).

Aunque existen diferentes estilos de plantaciones en el diseño de paisaje o jardines, es posible diferenciar fácilmente entre uno que aparenta ser natural, denominado “naturalista” del inglés “wilderness” y uno aparentemente “más diseñado” (Özgüner y Kendle, 2006), también llamado convencional o formal (Ramírez-Hernández *et al.*,

2011). En el Cuadro 1 se muestra una comparación entre las tendencias de estos dos estilos de jardines.

Cuadro 1. Tendencias de estilos de una plantación naturalista y una plantación convencional.

NATURALISTA	CONVENCIONAL
-Uso de flora silvestre	-Uso de flora exótica
-Natural, libre, social y ecológico	-Seguros, tranquilo, limpios y ordenados
-Asimétricos	-Simétricos
-Menor costo ecológico y económico	-Altos costos en mantenimiento
-Inspirados en la naturaleza	-Alta inversión humana

La preferencia por las especies locales, es un punto de partida que puede contribuir a la disminución del uso de insumos químicos, riego y laboreo, puesto que son especies generalmente más resistentes al clima y a la acción de fitófagos y parásitos (Vélez y Herrera, 2015).

5.8 Biodiversidad y fauna asociada a los jardines.

El jardín constituye una representación estética y cultural. Esto conlleva valores o significados de tipo ambiental, configurando un paisaje, con una determinada biodiversidad incorporada (Vélez y Herrera, 2015). Los jardines diseñados con plantaciones de especies vegetales adaptadas al sitio como nativas y silvestres presentan beneficios muy importantes como atraer fauna silvestre para alimentación y hábitat, brindar identidad e imagen atractiva del lugar, y ser incluyente, al tomar en cuenta la opinión, necesidades y capacidades de los usuarios (García y Dunnett, 2009). Estudios de percepción en el Estado de Veracruz de plantaciones con tendencia naturalista han demostrado un interés generalizado por éstas y destaca la atracción a insectos como mariposas y variedad de colores de acuerdo a la temporada (García *et al.*, 2010; Ramírez-Hernández *et al.*, 2011). De acuerdo a Kiester *et al.* (1984), el mutualismo que existe entre plantas y animales se debe a que la mayoría de las plantas con flores dependen parcial o completamente de insectos, aves o murciélagos para una polinización eficiente, a cambio, estas plantas generalmente suministran a sus polinizadores recursos esenciales, como sustancias alimenticias en el néctar o el polen. Salisbury *et al.* (2015), afirman que los jardines consisten en una mezcla de plantas que apoyan la biodiversidad y proporcionan servicios valiosos para

los ecosistemas, por su parte, Noriega *et al.* (2008) mencionan que los insectos desempeñan un papel clave en la regulación y dinámica de estos servicios (Figura 9).

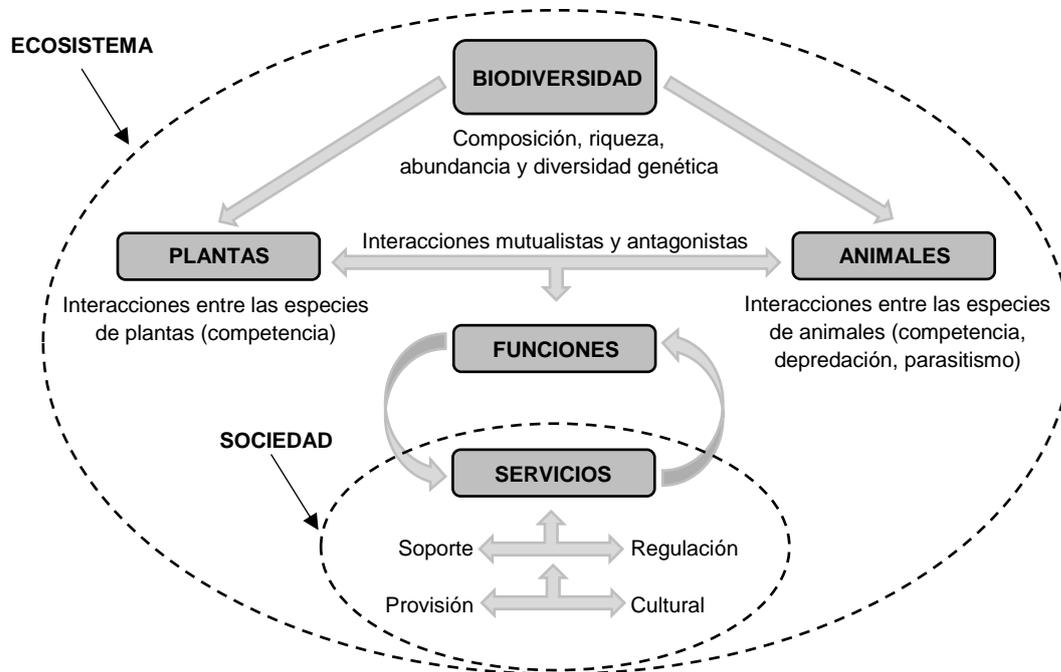


Figura 9. Relación entre la biodiversidad, las funciones y los servicios de los ecosistemas. Fuente: adaptado de Bonilla (2012).

Los jardines diseñados con un estilo de pradera constituyen una alternativa paisajística de alto valor estético y ecológico, y permiten incrementar la biodiversidad y la belleza de los jardines con una inversión menor de recursos en comparación con otro tipo de plantaciones (El Diario del Jardín Botánico, 2018) (Figura 10).



Figura 10. Fauna asociada a una plantación naturalista.

5.9 Educación ambiental

Álvarez y Vega (2009) sostienen que la educación ambiental se configura como un "instrumento" indispensable para formar ciudadanos que apliquen criterios de sostenibilidad a sus comportamientos. Para Kenneth (2013) la educación ambiental constituye un conjunto de acciones educativas, fundamentalmente desde la educación no formal e informal, orientada a mitigar los efectos del cambio climático y a generar una conciencia conservacionista respecto del medio ambiente.

Calixto (2012) propone la educación ambiental a través del desarrollo de diversas estrategias pedagógicas, para contribuir a la formación de una conciencia sobre la responsabilidad del género humano en la continuidad de las distintas formas de vida en el planeta, así como la formación de sujetos críticos y participativos ante los problemas ambientales. La participación social en proyectos relacionados en promover la conservación de flora y fauna influye de manera positiva para la educación ambiental. De acuerdo a Schjetnan (2002) el elemento vegetal tiene un papel muy importante en el entorno, se considera básico cuando se trata de evaluar y apreciar el paisaje y utilizarlo para educar, ya sea al personaje local o al foráneo.

García (2007) afirma que las plantaciones ecológicas ofrecen la oportunidad al público en general y en especial a niños y jóvenes de disfrutar, apreciar y aprender de la naturaleza. La participación de estos sectores de la sociedad en actividades como talleres de jardinería, identificación de plantas, insectos, etc., contribuyen a formar conciencia de cuidar el medio ambiente entre estas generaciones. De hecho, en el Real Jardín Botánico de Madrid se promueven actividades para revalorar la importancia de los jardines en la educación ambiental (Figura 11).



Figura 11. Técnicas de educación ambiental en el Real Jardín Botánico de Madrid. **A)** Elaboración de un hotel de insectos para promover la visita de fauna asociada a los jardines. **B)** Taller de conservación de semillas de especies locales.

6. LITERATURA CITADA

- Aguilar B., A. 2006. Algunas consideraciones teóricas en torno al paisaje como ámbito de intervención institucional. *Gaceta Ecológica* 79: 5-20.
- Aguilar A., A., A. Palafox M. y J. S. Anaya O. 2015. El turismo y la transformación del paisaje natural. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* 24: 19-29.
- Alcalá A., J., R. Soto., T. Lebgue, M. Sosa., 2007. Percepción comunitaria de la flora y fauna urbana en la ciudad de Chihuahua, México. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales* 3: 58-64.
- Alcorn B., J. 1981. Huastec noncrop resource management: Implications for prehistoric rainforest management. *Human Ecology* 9 :395-417.
- Alcántara O., S. 2002. El Jardín de Nezahualcóyotl en el cerro del Tetzcotzinco. *Arqueología Mexicana* 58: 52-53.
- Alcántara O., S. 2014. Jardín y paisaje del México prehispánico. *Revista Espacio Académico* 156: 4-15.
- Álvarez, P. y Vega, P. 2009. Actitudes ambientales y conductas sostenibles. Implicaciones para la educación ambiental. *Revista de Psicodidáctica* 14: 245-260.
- Barrera, E. y Muñoz R. 2003. Manual de Turismo para micros, pequeños y medianos empresarios rurales. PROMER. 100 p. https://www.agro.uba.ar/users/barrera/publicaciones/promer_manual_de_turismo_rural_2003.pdf.
- Bruno R., A. 2014. Percepción del paisaje de dos comunidades rurales con potencial turístico en Veracruz, México. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Manlio Flavio Altamirano, Veracruz. Tesis de Maestría en ciencias: 102p.
- Bruno R., A., J. C. García A., A. Pérez V., F. Gallardo L. y M. de la Cruz V., 2014. La percepción en la evaluación del paisaje. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 9: 1811-1817.
- Calixto F., R. 2012. Investigación en educación ambiental. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. 17: 1019-1033.
- Cánoves V., G., L. Herrera J. y M. Villarino P. 2005. Turismo rural en España: paisajes y usuarios, nuevos usos y nuevas visiones. *Cuadernos de Turismo* 15: 63-76.
- Castillo, A., V. Corral V., E. González G., L. Paré, M. Fernanda P., J. Reyes. y M. Scheingart, 2009. Conservación y sociedad en capital natural de México. *CONABIO* 2: 761-801.
- Cetzal I., W. y E. Noguera S. 2014. Jardines prehispánicos de México. *Herbario CICY*. (6):109-112.
- Coccia, C. 2009. Escenografía. Teatro. Paisaje. *Cuadernos del Centro de Estudio en Diseño y Comunicación* 30: 21-33.

- Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, 2018. Órgano subsidiario de asesoramiento científico, técnico y tecnológico. 1-18p.
- De la Fuente V., G. J., J. A. Atauri M. y J. V. De Lucio F. 2004. El aprecio por el paisaje y su utilidad en la conservación de los paisajes de Chile Central. *Ecosistemas*. 13: 82-89.
- Diekelmann, J. y Schuster, R. M. 2002. *Natural landscaping: designing with native plant communities*. 2da Ed. The University of Wisconsin Press. Madison, E.U.A. 302p.
- Dunnett, N. y Clayden, A. 2007. *Resources: the raw materials of landscape*, *In: Landscape and sustainability*. 2da Ed. Routledge. Nueva York, E. U. A. 320p.
- Dunnett, N. y Hitchmough, J. 2004. *The dynamic landscape*. 1er Ed. Spon Press, Londres, Inglaterra. 332p.
- El Diario del Jardín Botánico. 2018. Praderas ornamentales. Diciembre 12. pp: 13.
- El Observador. 2017. Paisajismo Naturalista. Enero 06. pp: 22.
- Elle, E., S. Elwell y G. Gielens. 2012. The use of pollination networks in conservation. *Botany* 90: 525–534.
- García, A. J. C. 2005. *Natural patterns in time and space: inspiration for ecological planting design*. The University of Sheffield. Department of landscape. Sheffield, Inglaterra. Tesis de Doctorado en Filosofía. 253p.
- García A., J. C. 2007. El diseño del paisaje con un enfoque ecológico. *Revista Habitarq* 3: 47-52.
- García A., J. C. y N. Dunnett 2009. Percepción del público hacia plantaciones herbáceas ornamentales. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 15: 49-55.
- García A., J. C., C. G. García G., A. Pérez V, I. A. Sandoval P, A. Bruno R, S. G. Ramírez-Hernández y J. López C. 2010. Diseñando paisajes sustentables basados en la biodiversidad local. *Agroentorno* 119: 31-32.
- García A., J. C., F. C. Gómez-Merino., L I. Trejo T., I. A. Sandoval P. y V. Morales R. 2013. Propagación de especies herbáceas silvestres con potencial para paisajismo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 5: 1043-1047.
- García, S. y Guerrero, M. 2006. Indicadores de sustentabilidad ambiental en la gestión de espacios verdes: Parque urbano Monte Calvario, Tandil, Argentina. *Revista de Geografía de Norte Grande* 35: 45-57.
- Gastó-Coderch, J. M., M. C. Gálvez N. y P. Morales A. 2010. Construcción y articulación del paisaje rural. *Revista AUS* 7: 6-11.
- Gobster, P., J. Nassauer, T. Daniel y G. Fry. 2007. The shared landscape: What does aesthetics have to do with ecology? *Landscape Ecology*. 22: 959-972.

- Gómez-Merino, F. C., J. C. García A., L. I. Trejo T., V. Morales R., C. G. García G. y J. A. Pérez S. 2013. Paisaje y turismo rural en México: fortalezas y desafíos para su potenciación. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 5: 1027-1042.
- Gurrutxaga S., M. y P.J. Lozano V. 2008. Ecología del paisaje. Un marco para el estudio integrado de la dinámica territorial y su incidencia en la vida silvestre. *Estudios geográficos* 265: 519-543.
- Hitchmough, J. 1994. The wild garden revisited. *Landscape Design* 230: 45-49.
- Hitchmough, J. D. 1996. A native revolution. *Landscape Design* 255:14-16.
- Hitchmough, J. D. 2004. Naturalistic herbaceous vegetation for urban landscapes. *In: the dynamic landscape. Design, ecology and management of naturalistic urban.* 1er Ed. Spon Press, Londres, Inglaterra. 245p.
- Hitchmough, J. 2011. Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape. *Landscape and Urban Planning* 100: 380-382.
- Hostetler, M., W. Allen y C. Meurk. 2011. Conserving urban biodiversity? Creating green infrastructure is only the first step. *Landscape and Urban Planning* 100: 369-371.
- Hunter R., M. 2011. Impact of ecological disturbance on awareness of urban nature and sense of environmental stewardship in residential neighborhoods. *Landscape and Urban Planning* 101: 131-138.
- Ignatieva, M. 2010. Design and Future of Urban Biodiversity. *In: Müller N., P. Werner J. Kelcey. Urban Biodiversity and Design.* 1er Ed. Oxford: Wiley-Blackwell, Canterbury, New Zealand. 144p.
- Ignatieva, M. y Ahrné, K. 2013. Biodiverse green infrastructure for the 21st century: from “green desert” of lawns to biophilic CITIES. *Journal of Architecture and Urbanism* 37: 1-9.
- Johnson, S. y Steiner, K. 2000. Generalization versus specialization in plant pollination systems. *Tree. Ecology and Evolution* 15: 140-143.
- Jorgensen, A. 2004. Perception of ecological landscape. *In: N. Dunnett and J. Hitchmough. The Dynamic Landscape.* 1er. Ed. Spon Press, Londres, Inglaterra. 332p.
- Kingsbury, N. 2001. New approaches in perennial use/ Neue Wege in der Staudenverwendung. *Topos* 37: 75-83.
- Kaplan, R. y Herbert, E. J. 1987. Cultural and sub-cultural comparisons in preferences for natural settings. *Landscape and Urban Planning* 14: 281-293.
- Kendal, D., Williams K. y Armstrong, L. 2008. Preference for and performance of some australian native plants grown as hedges. *Urban Forestry & Urban Greening* 7: 93-106.

- Kenneth D., S. G. 2013. El PNUMA y la educación ambiental en el Perú. *Investigación Educativa* 17: 73-84.
- Kiester, A., Lande R. Schemske D. 1984. Models of coevolution and speciation in plants and their pollinators. *The American Naturalist*. 124: 220-243.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. 2012. Art.15 apartado II, 114p.
- Leyva-Trinidad, D. A., A. Pérez V., M. C. Vargas M., F. Gallardo L., J. C. García A. y S. Pimentel A. 2013. Composición florística de jardines vernáculos en tres comunidades rurales de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 5: 991-1003.
- López A., R. y M. López G. 2013. Evaluación y comportamiento paisajístico de especies nativas en Linares, N. L., 16 años de evaluación. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 4: 164-173.
- Lupp, G., F. Höchtl, W. Wende. 2011. "Wilderness" - a designation for central european landscapes? *Land Use Policy*. 28: 594-603.
- Makinson, J., C.G. Therelfall, T. Latty. 2016. Bee-friendly community gardens: Impact of environmental variables on the richness and abundance of exotic and native bees. *Urban Ecosystem* 20: 463-476.
- Maldonado A., B., A. Ortiz S., y O. Ramírez B. 2004. Preparados galénicos e imágenes de plantas medicinales: una alternativa para promotores de salud en la reserva de la biósfera Sierra de Huautla. México. Centro de Educación Ambiental e Investigación Sierra de Huautla. 79 p.
- Martínez S., J., L. Montero L. y J. M. de la Roca C. 2016. Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Sociedad Interamericana de Psicología* 50: 204-2014.
- Matsuoka, R. H. y Kaplan, R. 2008. People needs in the urban landscape: Analysis of Landscape and Urban Planning contributions. *Landscape and Urban Planning* 84: 7-19.
- Miranda R., G. 2006. La participación del turismo en la modificación del paisaje cultural de Malinalco, Estado de México. *Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* 4: 201-211.
- Muñoz-Prederos, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 139-156.
- Musacchio R., L. 2009. The scientific basis for the design of landscape sustainability: a conceptual framework for translational landscape research and practice of designed landscapes and the six Es of landscape sustainability. *Landscape Ecol* 24: 993-1013.

- Navés V., F., G. Arosemena D., B. Ruíz M., C. Martínez C., R. García S. y L. Sampere M. 2005. *Arquitectura del paisaje rural de la península ibérica Islas Baleares y Canarias*. 1er. ed. OMEGA, España. 379 p.
- Navarro N., L. A. y J. L. Moreno V. 2016. Cambios en el paisaje arbolado en Hermosillo: escasez de agua y plantas nativas. *Región y Sociedad* 28: 79-120.
- Nijnik, M. y Mather A. 2008. Analyzing public preferences concerning woodland development in rural landscapes in Scotland. *Landscape and Urban Planning* 86: 267-275.
- Nogué, I. F. J., 1989. *Paisaje y Turismo. Estudios Turísticos*. 1er Ed. Issue. 103 p.
- Noriega A., J., J. Hortal, F. M. Azcárate, M. P. Berg, N. Bonada, M. J. I. Briones, I. Del Toro, D. Goulson, S. Ibañez, D. A. Landis, M. Moretti, S. G. Potts, E. M. Slade, J. C. Stout, M. D. Ulyshen, F. L. Wackers, B. A. Woodcock, A. Santos. 2018. Research trends in ecosystem services provided by insects. *Basic and Applied Ecology* 26: 8-23.
- Özgüner, H. y Kendle A. 2006. Public attitudes towards naturalistic versus designed landscapes in the city of Sheffield (uk). *Landscape and Urban Planning* 74: 139-157.
- Pérez V., A., D. A. Leyva-Trinidad y J. C. García A. 2013. El ecoturismo: un estudio de caso del estado de Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 5: 1015-1025.
- Ramírez-Hernández S. G., J. C. García A., A. Pérez V., A. Bruno R., M. de la Cruz V. y L. I. Trejo T. 2011. Percepción de jardines con especies silvestres y cultivadas. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3: 459-471.
- Ramírez-Hernández, S. G., A. Pérez V., J. C. García A., A. Gómez G. y M. de la Cruz V. 2012. Criterios para la selección de especies herbáceas ornamentales para su uso en paisajismo. *Revista Chapingo Serie Horticultura*. 18: 71-79.
- Ramírez-Hernández, S. G. 2009. Estudio de herbáceas silvestres y su uso ornamental en áreas verdes. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Manlio Flavio Altamirano, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias: 102p.
- Rohde, C. y Kendle A. 1994. Human well-being, Natural landscapes and wildlife in urban areas: A review. *English Nature Science* 22: 53-69.
- Ruiz G., E. M. 2012. El jardín como elemento integrador del hombre en la metrópoli. *Arte, Individuo y Sociedad* 24:147-157.
- Salisbury, A., J. Armitage, H. Bostok, J. Perry, M. Tatchell y K. Thompson. 2015. Enhancing gardens as habitats for flower-visiting aerial insects (pollinators): should we plant native or exotic species? *Journal of Applied Ecology* 52: 1156-1164.

- Santos P., P. 2011. Marco teórico-metodológico de los estudios del paisaje. Perspectivas de aplicación en la planificación del turismo. *Revista Estudios y Perspectivas en Turismo* 20: 522-541.
- Sarukhán J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, R. Dirzo, J. Llorente-Bousquets, G. Halffter, R. González, I. March, A. Mohar, S. Anta, J. de la Maza. 2009. *Capital natural de México. Síntesis: Conocimiento actual, evaluación y perspectivas de sustentabilidad*. 1er Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 100p.
- Schjetnan, M., 2002. *Entorno urbano y paisaje*. 1er Ed. Árbol Editorial, México. 182p.
- Secretaría del Medio Ambiente. 2005. *Gaceta oficial del Distrito Federal*. Apartado 4. Definiciones y referencias. 27p.
- Steenbergen, C. y Reh. W. 2001. *Arquitectura y paisaje*. 1er Ed. Gustavo Gili. Barcelona. 392 p.
- Suárez C., R. H. 2014. El paisaje como recurso turístico en las áreas naturales protegidas: caso reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua, México. *Revista Nova Rua* 5: 5-13.
- Todorova, A., Asakawa S. y Aikoh T. 2004. Preferences for and attitudes towards street flowers and trees in Sapporo, Japan. *Landscape and Urban Planning* 69: 403-416.
- Troll, C. 1968. *Ecología del paisaje*. Trad. por Stephan Scheibner. 2003. *Gaceta Ecológica* 68: 71-84.
- Urquijo T., P. S. y N. Barrera, B. 2009. Historia y paisaje. Explorando un concepto geográfico monista. *Revista de Investigación Social* 5: 227-252.
- Van den Berg, A. E. y Van Winsum-Westra, M. 2010. Manicured, romantic, or wild? The relation between need for structure and preferences for garden styles. *Urban Forestry & Urban Greening* 9: 179-186.
- Velázquez A., L. V. y J. G. Vargas H. 2012. La sustentabilidad como modelo de desarrollo responsable y competitivo. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente* 11: 97-107.
- Vélez R., L. A. y M. Herrera, V. 2015. Jardines Ornamentales Urbanos Contemporáneos: Transnacionalización, Paisajismo y Biodiversidad. Un Estudio Exploratorio en Medellín, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*. 68: 7557-7568.
- Vibrans, H. 1998. Malezas urbanas de la ciudad de México. Composición florística y familias importantes. *Anales del Instituto de Biología. Serie Botánica* 69: 37-69.
- Vibrans, H. 2003. Notas sobre neófitas 3. Distribución de algunas brassicaceae de reciente introducción en el centro de México. *Acta Botánica Mexicana* 65: 31-44.

Villagra I., P. 2010. Paisajes cambiantes: percepción, disturbios naturales y reconstrucción del paisaje. Revista AUS 7: 16-19.

CAPITULO I. PERCEPCIÓN DE UNA PLANTACIÓN NATURALISTA DISEÑADA CON ESPECIES HERBÁCEAS SILVESTRES

Resumen

El objetivo de esta parte de la investigación es identificar la percepción y el nivel de aceptación social hacia una plantación naturalista que fue diseñada con herbáceas silvestres. El estudio se realizó en el emprendimiento turístico “Playa La Junta” ubicado en el municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz, durante el mes de marzo de 2018. En el mes de enero de 2018 se estableció una plantación naturalista utilizando una combinación de seis diferentes especies de herbáceas silvestres. Durante la época de floración del conjunto de especies (marzo, 2018) se aplicó un cuestionario a visitantes *in situ* (N=150) para conocer el nivel de aceptación. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y análisis de varianza. De lo más relevante se encontró que existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) de percepción hacia el jardín naturalista con respecto al grupo estudiado. Se identificó una tendencia de mayor preferencia hacia este estilo (naturalista) por parte del género femenino, así como por las personas de un rango de 30 a 60 años. Los aspectos más valorados de la plantación fueron la variedad de colores y la diversidad de plantas. Las personas mostraron un grado de aceptación favorable hacia la plantación naturalista diseñada con herbáceas silvestres, la cual tiene un alto potencial ornamental para ser empleada en emprendimientos de turismo de naturaleza.

Palabras clave: percepción, plantación naturalista, herbáceas silvestres.

CHAPTER I. PERCEPTION OF A NATURALISTIC PLANTATION DESIGNED WITH WILD HERBACE SPECIES

Abstract

The aim of this part of the research is to identify the perception and level of social acceptance towards a naturalistic plantation that was designed with wild herbaceous. The study was carried out in the rural tourist enterprise "Playa La Junta" located in the municipality of Amatlán de los Reyes, Veracruz, during the month of March 2018. Previously, in the month of January 2018 a naturalist plantation was established using a combination of six different wild herbaceous species. During the flowering season of the group of species (March, 2018) a questionnaire was applied to visitors *in situ* (N = 150) to know their level of acceptance. The data were analyzed by descriptive statistics and analysis of variance. As relevant results, it was found that there are statistically significant differences ($P < 0.05$) of perception towards the naturalist garden with respect to the group studied. A trend of greater preference towards this naturalistic style was identified by the female gender, as well as by people from a range of 30 to 60 years of age. The most valued aspects of the plantation were the variety of colors and the diversity of plants. People showed a favorable degree of acceptance towards the naturalistic plantation designed with wild herbaceous plants, which has a high ornamental potential to be used in nature tourism ventures.

Key words: perception, naturalistic style, wild herbaceous vegetation.

1.1 INTRODUCCIÓN

El paisaje tiene efectos poderosos en las personas, e influyen en cómo éstas los utilizan para restaurar su estado emocional (Villagra y Felsenhardt, 2015). Zetina (2015), apoya esta sentencia y afirma que la calidad visual del entorno está relacionada directamente con el bienestar social y la presencia de áreas verdes favorece sensiblemente a la tranquilidad emocional de las personas. Por su parte, Freeman *et al.* (2012), consideran que a través de las áreas verdes se mejora la calidad de vida del ser humano, al promover una vida más activa y saludable. Además, se mejora la relación con la naturaleza y fortalece un sentido de identidad, pertenencia, y conciencia ecológica.

Las áreas verdes son utilizadas comúnmente para enriquecer la estética de un determinado lugar, sin embargo, cumplen también con otras funciones sumamente importantes desde el punto de vista ecológico.

Se estima que México cuenta con aproximadamente 30 000 especies de plantas vasculares (Alanís *et al.*, 2004), de las cuales, de acuerdo a Munguía- Lino *et al.* (2010) se tiene un potencial aproximado de 4 220 especies para uso ornamental. El Estado de Veracruz se caracteriza por tener una de las floras más diversas a nivel nacional, de acuerdo a Castillo-Campos *et al.* (2011), la flora del Estado de Veracruz se compone de cerca de 7, 855 especies registradas, prevaleciendo las herbáceas en más de 50% de las especies.

El diseño de plantaciones naturalistas con flora silvestre local, es una tendencia alterna cada vez más concurrente por profesionales del paisajismo, suponiendo un progreso ético y estético (Özgüner y Kendle, 2006). De acuerdo a García *et al.* (2013), las plantas silvestres resultan muy atractivas para los paisajes alternativos que actualmente se están impulsando en México, los cuales requieren un menor manejo e insumos agrícolas. En los últimos años en los países occidentales se ha implementado un diseño ecológico que permite la disminución de los recursos económicos destinados para el mantenimiento de espacios verdes, y un escenario en el que surgen nuevos movimientos sociales y ambientalistas (García, 2007) en respuesta al cambio climático y otros factores como disminución de recursos asignados al mantenimiento de áreas verdes de centros urbanos. En este sentido, el diseño de plantaciones con estilo naturalista tiende a ser ecológico y sustentable,

debido a que tiende a un menor costo económico y un mayor beneficio en el ecosistema (Hitchmough, 2011).

Este estilo de plantación es dinámico pues se promueve la sucesión y cambios fenológicos de las especies a lo largo de varias temporadas. En términos generales es un sistema relativamente más económico de establecer que en el sistema formal (Dunnett y Clayden, 2007).

Generalmente las plantaciones naturalistas, establecidas desde la perspectiva ecológica y natural, son consideradas menos estéticas (Steiner, 2011), incluso, existen evidencias de personas que responden de manera negativa a jardines naturalistas, por considerarlos descuidados, sin valor y peligrosos, prefiriéndose en muchas ocasiones las plantaciones formales (Özgüner y Kendle, 2006), los cuales se consideran más limpios debido a su diseño con formas geométricas claramente definidas.

Al diseñar una plantación naturalista se deben tomar en cuenta algunos aspectos demuestren que es un diseño intencionado. De acuerdo al estudio de Nassauer (1993), el estilo naturalista puede ser más aceptable si presenta señales de cuidado que denotan que es una pradera intencionalmente diseñada y no se encuentra en un estado de abandono y descuido. Ella sugiere que debe haber ciertas señales de cuidado como un anuncio discreto o un dosel de césped podado alrededor de la plantación (aparentemente “descuidada” o de apariencia naturalista).

Aunque ya se han realizado estudios sobre los beneficios ecológicos de las plantaciones naturalistas, también es importante conocer la aceptación social que se tiene hacia este tipo de jardines. Pillet (2014) afirma que la aportación fenomenológica para el análisis de la relación entre el sujeto y el paisaje desarrolló un campo de estudio nuevo centrado en la percepción y en la apreciación cultural del territorio.

La percepción del paisaje es un campo de estudio amplio, multidisciplinario y complejo, pero vital en todo proceso de planificación del paisaje, en especial con fines turísticos (Nogué, 1992).

1.2 MATERIALES Y MÉTODOS

1.2.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en el emprendimiento turístico “Playa La Junta”, ubicado en la comunidad de Ojo de Agua, Municipio de Amatlán de los Reyes, en la zona centro del estado de Veracruz. La razón es porque tiene una afluencia regular de visitantes y donde se puede estudiar el objetivo de esta parte de la investigación. Este lugar se encuentra ubicado a 9.30 km de la cabecera municipal de Amatlán de los Reyes, y se encuentra rodeado por un entorno de carácter rural ideal para realizar actividades de turismo de naturaleza. Se encuentra a una altitud de 543 msnm, a una latitud Norte 18°55'10.05", y longitud Oeste 96°52'31.91" (Google Earth, 2018) (Figura 1.1).

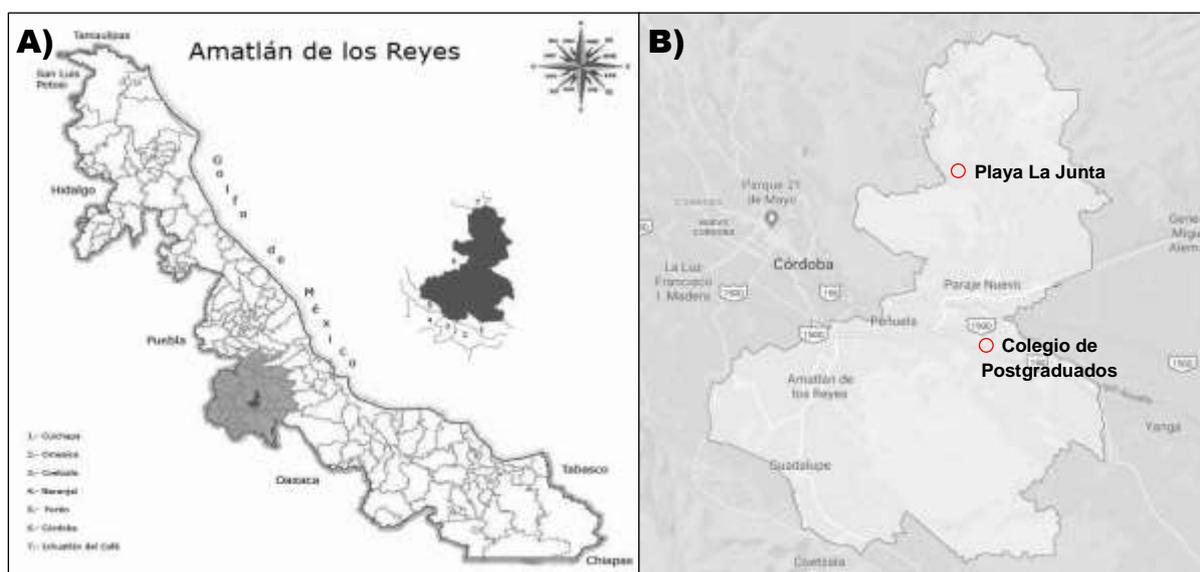


Figura 1.1. Ubicación del área de estudio. **A)** Municipio de Amatlán de los Reyes, en la zona centro del estado de Veracruz. Fuente: Prontuario de información geográfica municipal (2016). **B)** Ubicación del emprendimiento turístico “Playa La Junta”. Fuente: Google Eart (2018).

1.2.2 Selección de la paleta vegetal

Esta etapa consistió en la selección y propagación de seis diferentes especies de herbáceas silvestres. Los criterios de selección de las especies fueron: que fueran especies herbáceas locales preferentemente, que contuvieran diversidad de formas florales y, variedad de colores, así como una altura no mayor a un metro. Las especies seleccionadas fueron: *Lantana cámara* (Linnaeus, 1753), *Salvia coccinea* (Buc'hoz, 1777), *Salvia leucantha* (Cavanilles, 1791), *Ruellia coerulea* (Linnaeus, 1753), *Zinnia elegans* (Jacq, 1792) y *Zinnia violacea* (Cavanilles, 1791).

La propagación de estas especies se llevó a cabo de manera sexual (por semillas) y asexual (por esquejes). Esta etapa se llevó a cabo en el vivero del Colegio de Postgraduados Campus Córdoba, ubicado en el Municipio de Amatlán de los Reyes, Ver., muy cerca del emprendimiento turístico “Playa La Junta”, a partir del mes de julio de 2017 hasta el mes de enero de 2018, cuando se establecieron las plantas en la segunda etapa.

En el Cuadro 1.1 se muestran las características morfológicas de las especies que conforman la paleta vegetal de la plantación naturalista diseñada, así como su forma de propagación.

Cuadro 1.1. Especies utilizadas en la plantación naturalista establecida en la investigación.

Especie	Familia	Color	Producción	Forma floral	Forma de propagación
<i>Lantana camara</i>	<i>Verbenaceae</i>	amarillo, rojo, rosa	Néctar	Abierta	Asexual
<i>Salvia coccinea</i>	<i>Lamiaceae</i>	blanco, rojo, rosa	Néctar	Tubular	Asexual
<i>Salvia leucantha</i>	<i>Lamiaceae</i>	lila	Néctar	Tubular	Asexual
<i>Ruellia coerulea</i>	<i>Acanthaceae</i>	lila, rosa	Néctar	Campana	Asexual
<i>Zinnia elegans</i>	<i>Asteraceae</i>	naranja, rojo, rosa	Polen y Néctar	Abierta	Sexual
<i>Zinnia violacea</i>	<i>Asteraceae</i>	naranja, rojo, rosa	Polen y Néctar	Abierta	Sexual

*En el anexo A se presenta cada una de estas especies.

1.2.3 Diseño y establecimiento de la plantación

En esta segunda etapa se llevó a cabo el diseño y establecimiento de la plantación naturalista en el mes de enero de 2018. Para su diseño de apariencia “naturalista” se siguió el modelo por Kingsbury (1996) donde las plantas se distribuyen en apariencia azarosa, de tal manera que las plantas de mayor altura, de mayor proporción, quedaran al centro y las de menor altura alrededor, menor proporción (García y Dunnet, 2009). Esto considerando que el espacio asignado estuvo justo en medio de un espacio abierto (cerca del estacionamiento) debido al fácil acceso y de vista preferencial a la entrada al lugar. La variedad de texturas de las plantas, tamaños y tonalidades de colores permitieron a la plantación lograr una composición dinámica (Figura 1.2)

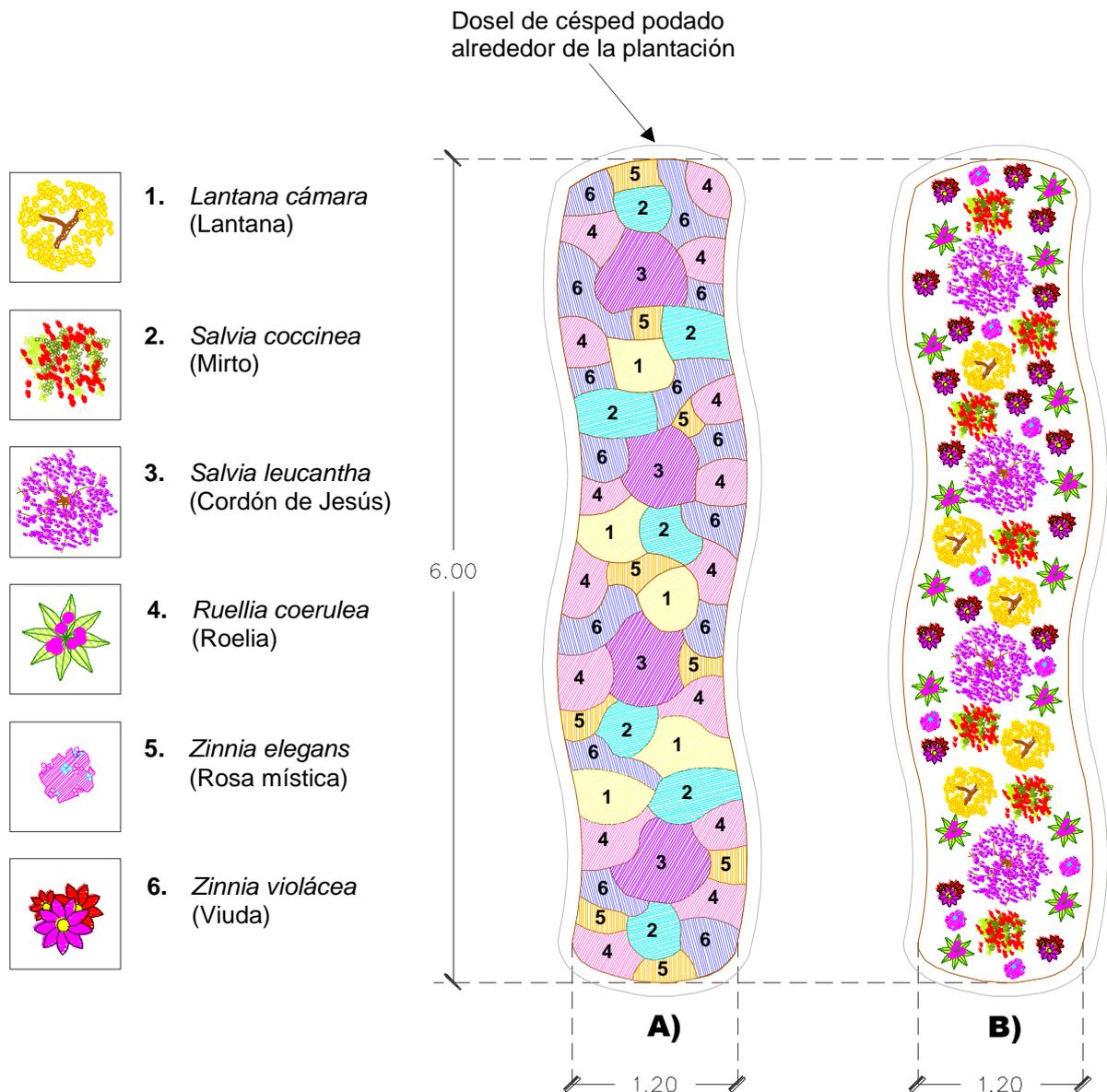


Figura 1.2 Distribución de los grupos de plantas herbáceas utilizadas para el diseño de la plantación naturalista. **A)** Distribución de los grupos de plantas. **B)** Representación gráfica de la paleta vegetal.

Es importante mencionar que para el diseño de la plantación naturalista se tomaron en cuenta las recomendaciones establecidas por Nassauer (1993) y se colocaron pequeños anuncios discretos entre las plantas en los que se indicó a los visitantes no cortar las flores de la plantación ya que esta fue intencionalmente diseñada para un trabajo de investigación. Así como también se incluyó en el diseño un dosel de césped podado a su alrededor.

1.2.4 Estudios de percepción

Para conocer el grado de aceptación social hacia la plantación naturalista se aplicaron cuestionarios (N=150) *in situ* como instrumento de evaluación. Durante su visita a “Playa La Junta”, los participantes, seleccionados aleatoriamente (método probabilístico), decidieron participar de manera voluntaria. Los cuestionarios se aplicaron en un horario de las 10:00 a las 16:00 horas en el periodo comprendido del 25 al 31 de marzo de 2018. A cada participante se le indicó colocarse frente a la plantación y observarla el tiempo que fuera necesario para poder contestar las preguntas con respecto a su grado de aceptación hacia la plantación (Figura 1.3) (García y Dunnet, 2009). El nivel de aceptación se evaluó en una escala del 1 al 10, donde 1 es el nivel más bajo de preferencia y 10 es la máxima preferencia (ver cuestionario en Anexo a).



Figura 1.3 Aplicación de cuestionarios a visitantes de “Playa La Junta”, en el Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz.

1.2.5 Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el programa Minitab versión 18.1.0, por medio de estadísticas descriptivas, medias y ANOVA para determinar si existen diferencias estadísticas respecto al grado de aceptación.

La información se clasificó de acuerdo a las variables: variedad de colores, apariencia naturalista, diversidad de plantas, diversidad de insectos y altura de las plantas. La percepción se evaluó en función de algunos aspectos generales de los visitantes: edad, género y entorno de desarrollo rural y urbano. Para probar de manera formal si la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa se realizaron comparaciones utilizando el método de Fisher.

1.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.3.1 Edad

Para el análisis del perfil de los participantes en el estudio, la edad de los participantes se dividió en 5 grupos 1=10 a 20 años, 2=20 a 30 años, 3=30 a 40 años, 4=40 a 50 años y 5=50 a 60 años. El grupo 1 representó el 13% del tamaño de la muestra y el resto representaron el 33%, 32%, 14% y 8% respectivamente. Con respecto del grado de aceptación entre los diferentes grupos de edad, se encontraron diferencias estadísticas entre las medias ($P < 0.05$) (Cuadro 1.2).

Cuadro 1.2 Medias estadísticas de la evaluación por grupos de edad.

Factor	Media	sd	Valor P
10 a 20 años	7.73 a	0.819	0.002
20 a 30 años	7.52 a	0.670	
30 a 40 años	8.93 b	0.692	
40 a 50 años	8.82 b	0.558	
50 a 60 años	9.08 b	0.383	

Las medias que no comparten la misma letra denotan que son significativamente diferentes mediante la prueba de comparaciones utilizando el método de Fisher ($P < 0.05$).

Los resultados mostraron que las personas mayores de 30 años presentaron un mayor grado de aceptación. Esto puede deberse a que a que las personas con mayor edad han adquirido un mayor grado de concientización acerca de la conservación y aprecio por la naturaleza a través de los años (Figura 1.4).

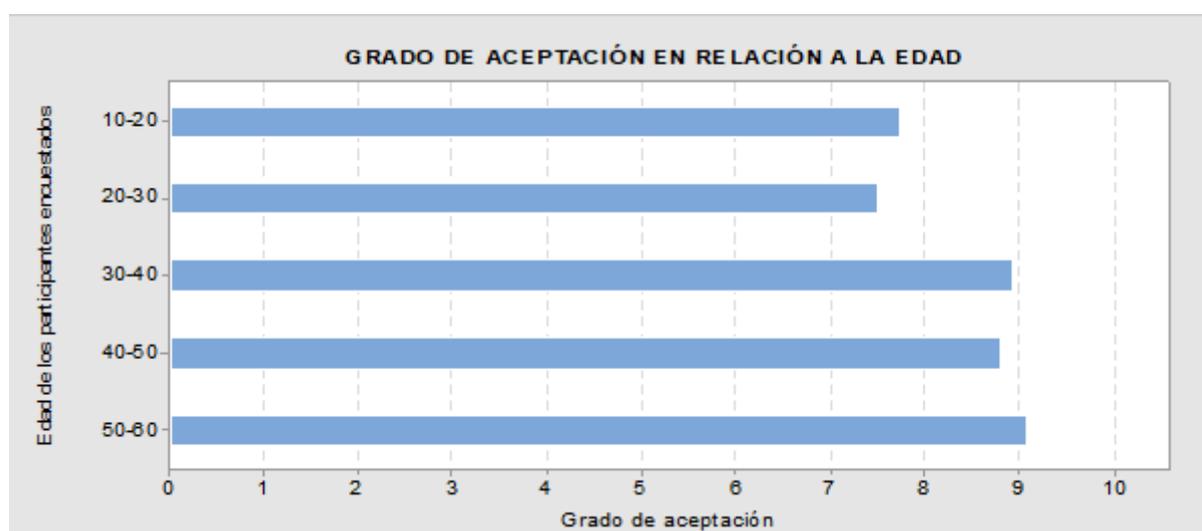


Figura 1.4 Grado de aceptación social en relación a la edad.

Los resultados obtenidos del presente estudio son semejantes a los obtenidos por García y Dunnet (2009), en ambos estudios, los grupos de edades entre 30 y 60 años tienden a percibir de manera positiva el estilo de una plantación naturalista. De acuerdo a estos autores, puede deberse a que las personas con mayor edad no solo ven el atractivo visual sino también cuestiones culturales de acuerdo a sus experiencias acumuladas. Por otra parte, la tendencia de que los jóvenes vean a la plantación naturalista como “descuidada” se podría atribuir a la falta de familiaridad e interés que tienen aún por las plantas.

1.3.2 Género

Del total de participantes que respondieron el cuestionario sobre el grado de aceptación, las mujeres representaron el 54% de la muestra y los hombres el 46%, lo cual indicó que la proporción estuvo balanceada en cuanto al género. Los resultados mostraron que las mujeres tuvieron una tendencia de mayor aceptación por la plantación en todos los aspectos evaluados.

Esta preferencia de mayor aceptación por parte del género femenino puede responder a que las mujeres presentan una mayor preocupación por temas de conservación ambiental, ya que la mayoría de las mujeres argumentó que además de sentirse atraídas por los colores y formas de las flores, consideran que el estilo de plantación con especies silvestres ayuda a la conservación de la naturaleza. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre las medias con respecto al grado de aceptación (Cuadro 1.3).

Cuadro 1.3 Medias estadísticas de los aspectos evaluados en función del género.

Factor	Media	sd	Valor P
Mujer	8.79 a	0.819	0.031
Hombre	7.73 b	0.670	

Las medias que no comparten la misma letra denotan que son significativamente diferentes mediante la prueba de comparaciones utilizando el método de Fisher ($P < 0.05$).

Respecto a el grado de aceptación para cada aspecto evaluado en función al género, se encontró que, las mujeres valoraron mucho mas todos los aspectos calificados de la plantación, como fueron colores, aspecto naturalista, diversidad de plantas y de insectos y altura de las plantas respecto a los hombres (Figura 1.5).

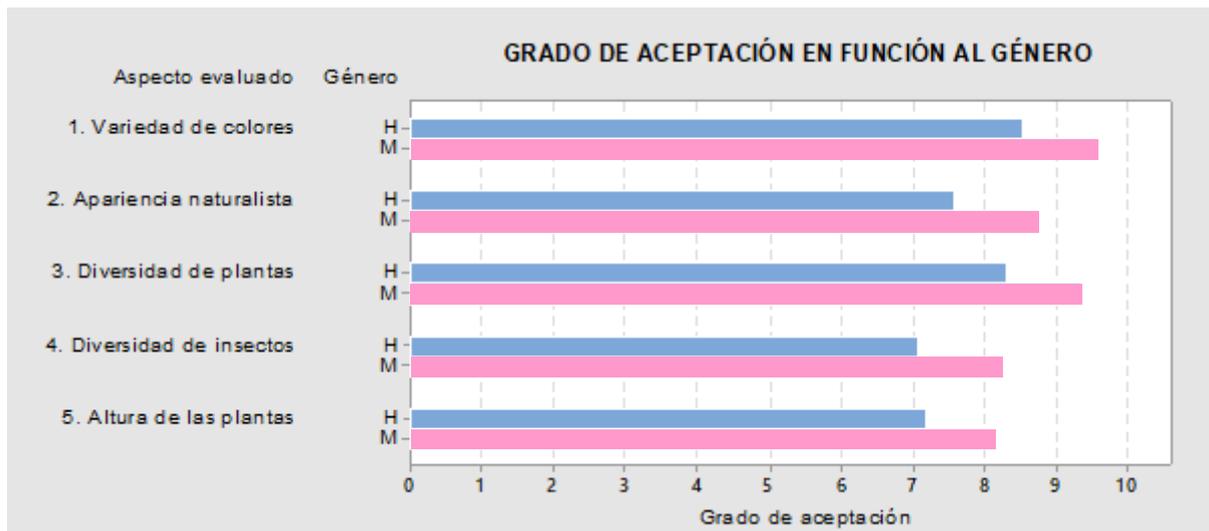


Figura 1.5 Grado de aceptación social para cada aspecto evaluado en función del género

Los estudios realizados por Strumse (1994), demostraron que las mujeres presentan una tendencia de mayor aceptación y sensibilidad por ambientes naturales, en su estudio las mujeres calificaron más alto su preferencia por las praderas noruegas ornamentales que los hombres. Este autor asocia sus resultados con la teoría evolutiva, de acuerdo a su hipótesis, esto se debe a que “durante el proceso de evolución, los hombres se dedicaban a la caza predominantemente y las mujeres a la búsqueda de alimentos”, es por ello que las mujeres tienden a poseer mayor grado de percepción y sensibilización por la vegetación tal y como lo desarrollaron en sus etapas tempranas del proceso evolutivo.

1.3.3 Entorno de desarrollo

Del total de participantes (N=150) las personas que viven en un entorno rural representaron el 27% de la muestra y las personas que viven en un entorno urbano el 73%. Con respecto al grado de aceptación en función del entorno de desarrollo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las medias ($P < 0.05$). En el Cuadro 1.4 se observan los resultados de esta comparación.

Cuadro 1.4 Medias estadísticas de los aspectos evaluados en función del entorno de desarrollo.

Factor	Media	sd	Valor P
Entorno Rural	8.92 a	0.811	0.096
Entorno Urbano	8.07 a	0.597	

Las medias que no comparten la misma letra denotan que son significativamente diferentes mediante la prueba de comparaciones utilizando el método de Fisher ($P < 0.05$).

El grado de aceptación por el estilo naturalista de la plantación fue alto tanto para las personas que viven en un entorno rural, como para las que viven en un entorno urbano, esto podría deberse a los beneficios que proporciona la vegetación para ambos casos (Figura 1.6). La mayoría de los participantes consideró que el estilo naturalista de la plantación promueve beneficios ecológicos como la conservación de especies de flora y fauna silvestres y además mostraron interés en replicar el estilo de plantación naturalista en espacios públicos y en jardines rurales y urbanos.

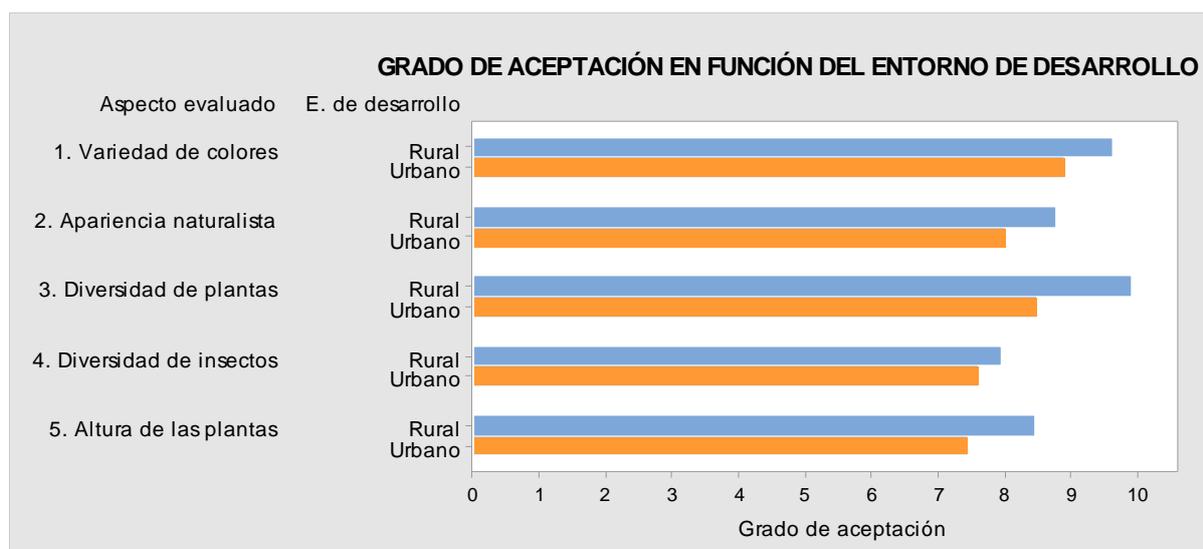


Figura 1.6 Grado de aceptación para cada aspecto evaluado en función del entorno de desarrollo.

De acuerdo a Mendoza *et al.* (2011) las personas del entorno rural tienen un aprecio muy arraigado por la vegetación, debido a los beneficios económicos que sus familias obtienen de ella. Mientras que para las personas que viven en un entorno urbano, la vegetación es fundamental para la salud y el bienestar además de ayudar a la conservación de la biodiversidad (Hoyle *et al.*, 2018).

1.3.4 Aspectos evaluados

Con respecto a los aspectos evaluados de la plantación naturalista, se encontraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) mediante la prueba de comparaciones utilizando el método de Fisher. Las variables con mayor aceptación fueron “Variedad de colores” y “Diversidad de plantas”. En el Cuadro 1.5 se observan las diferencias encontradas.

Cuadro 1.5 Medias estadísticas de los aspectos evaluados.

Factor	Media	sd	Valor P
Variedad de colores	9.07 a	0.934	0.000
Diversidad de plantas	8.85 a	8.853	
Apariencia naturalista	8.20 b	1.220	
Altura de las plantas	7.71 c	7.713	
Diversidad de insectos	7.69 c	7.687	

Las medias que no comparten la misma letra denotan que son significativamente diferentes mediante la prueba de comparaciones utilizando el método de Fisher ($P < 0.05$).

La calificación alta hacia estos dos aspectos puede responder a que, para la mayoría de las personas, la percepción visual se ve fuertemente influenciada por el color y la forma. Estos dos aspectos son básicos para la percepción de la estética y el lenguaje visual. En la figura 1.7 se muestra la estadística descriptiva de los resultados obtenidos.



Figura 1.7 Grado de aceptación para cada aspecto evaluado.

Un estudio realizado en el Reino Unido por Hoyle *et al.* (2017) sobre las repuestas emocionales que se pueden obtener a través de la percepción de distintos estilos de

plantación, demostró que la mayoría de las personas consideran que una plantación colorida con flores brillantes es preferentemente atractiva y estimulante, esto coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio ya que la variable que recibió una mayor calificación fue “Variedad de colores”.

1.3.5 Grado de aceptación

Finalmente se analizaron los datos para conocer de manera general el grado de aceptación social que se tiene hacia el estilo de una plantación naturalista. Del total de participantes (N=150) que evaluaron la plantación en escala del 1 a 10 se identificó un alto grado de aceptación social ($\bar{x} = 8.30$). En la Figura 1.8 se observa de manera gráfica la frecuencia del grado de aceptación social en la que se observó una distribución normal. Donde el 1 es el nivel más bajo de preferencia y 10 es la máxima preferencia.

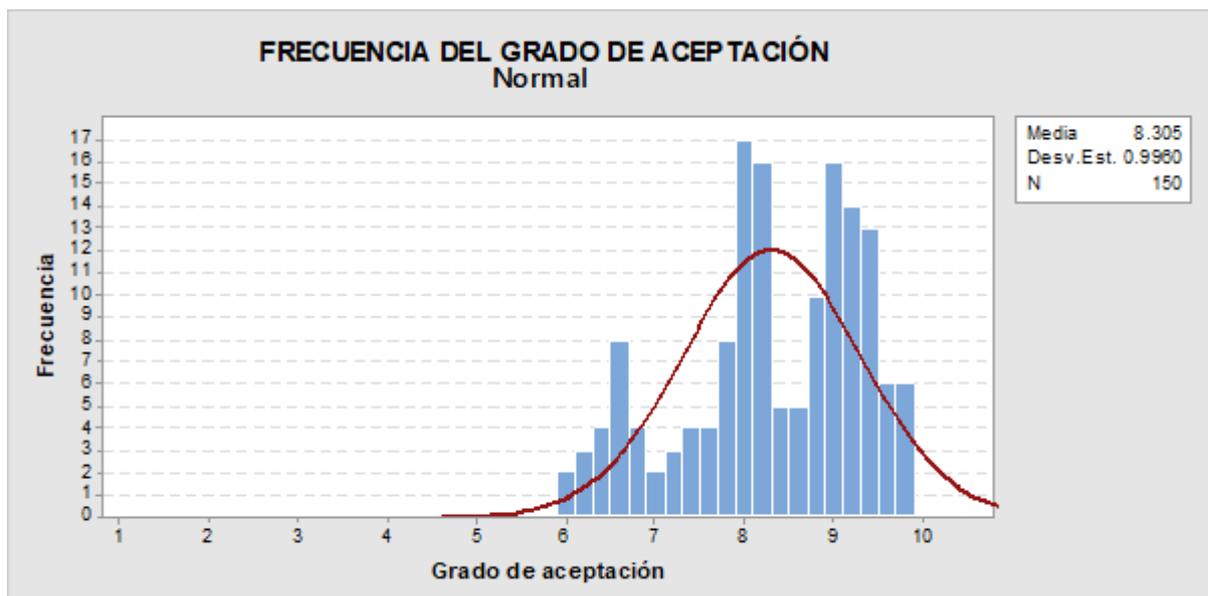


Figura 1.8 Frecuencia del grado de aceptación social.

Las calificaciones más altas tuvieron una mayor frecuencia con respecto a las demás, por tanto, se infiere que el estilo de una plantación naturalista diseñada con herbáceas silvestres tiene un alto grado de aceptación social y un alto potencial ornamental como parte del diseño del paisaje en un emprendimiento de turismo de naturaleza.

1.4 CONCLUSIONES

En relación a edad y género hubo una significativa diferencia. Las personas en el rango de edad entre 30 y 60 años presentaron una mayor aceptación hacia la plantación en comparación con las otras edades. Además, se encontró que, las mujeres calificaron de manera más favorable a la plantación que los hombres.

El grado de aceptación se encuentra altamente influenciado por la variedad de colores presentes en el diseño de la plantación.

Existe potencial ornamental para el uso de vegetación herbácea silvestre al ser incorporada como parte del diseño en un emprendimiento de turismo de naturaleza. Por tal motivo, se recomienda el uso de vegetación silvestre en el diseño de jardines particulares y públicos para contribuir a la conservación de la biodiversidad a través del uso sustentable de los recursos y la creación y mejoramiento de paisajes urbanos y rurales.

Con base a la metodología desarrollada se recomienda incluir un mayor número de especies herbáceas silvestres que puedan tener potencial ornamental, así como establecer más de una plantación y en diferentes espacios públicos.

1.5 LITERATURA CITADA

- Alanís G., J., C. G. Velazco, R. Foroughbakhch, V. Valdés y M. A. Alvarado. 2004. Diversidad florística de Nuevo León: especies en categoría de riesgo. *Ciencia UANL* 7: 209-218.
- Castillo-Campos, G., S. Avedaño R. y M. E. Medina A. 2011. Flora y vegetación. *In: La biodiversidad en Veracruz, estudio de estado*. 1er Ed. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A. C. México. 163-179 p.
- Dunnett, N. y Clayden, A. 2007. Resources: the raw materials of landscape, *In: Landscape and sustainability*. 2da Ed. Routledge, Nueva York, E. U. A. 320p.
- Freeman, C., K. Dickinson, S. Porter, Y. van Heezik. 2012. "My garden is an expression of me": Exploring householders' relationships with their gardens. *Journal of Environmental Psychology* 32: 135-143.
- García A., J. C. 2007. El diseño del paisaje con un enfoque ecológico. *Revista Habitarq* 3: 47-52.
- García A., J. C. y N. Dunnett 2009. Percepción del público hacia plantaciones herbáceas ornamentales. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 15: 49-55.
- García A., J. C., A. Pérez V., F. C. Gómez-Merino., A. Bruno R., C. G. García G. y J. A. Pérez S. 2013. Manual de herbáceas silvestres para su uso en paisajismo. 1er Ed. Colegio de Postgraduados, México. 70p.
- Google Earth 2018. Amatlan de los Reyes, Veracruz, México. <https://earth.google.com/web/@18.91819683,96.87573094,560.84125653a,921.77238485d,35y,30.17289944h,0t,0r>.
- Hitchmough, J. 2011. Exotic plants and plantings in the sustainable, designed urban landscape. *Landscape and Urban Planning* 100: 380-382.
- Hoyle, H., J. Hitchmough y A. Jorgensen. 2017. All about the 'wow factor'? The relationships between aesthetics, restorative effect and perceived biodiversity in designed urban planting. *Landscape and Urban Planning* 164: 109-123.
- Hoyle, H., B. Norton, N. Dunnet, P. Richards, J. Russell y P. Warren. 2018. Plant species or flower colour diversity? Identifying the drivers of public and invertebrate response to designed annual meadows. *Landscape and Urban Planning* 180: 103-113.
- Mendoza G., R., A. Pérez V., J. C. García A., E. García P. y J. López C. 2011. Uso y manejo de plantas ornamentales y medicinales en espacios urbanos, suburbanos y rurales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 3: 525-238.

- Munguía-Lino, G., L. M. Vázquez G. y J. A. López S. 2010. Plantas silvestres ornamentales comercializadas en los mercados de la flor de Tenancingo y Jamaica, México. *Polibotánica* 29: 281-308.
- Nassauer, J. I. 1993. Ecological function and the perception of suburban residential landscapes, *In: managing urban and high-use recreation settings*, general technical report. 1er Ed. P. H. Gobster, E.U.A. 55-60.
- Nogué, I. F. J. 1992. Turismo, percepción del paisaje y planificación del territorio. *Estudios turísticos* 115: 45-54.
- Özgüner, H. y Kendle, A. D. 2006. Public attitudes towards naturalistic versus designed landscapes in the city of Sheffield (UK). *Landscape and urban planning* 74: 139-157.
- Pillet, C. F. 2014. El paisaje literario y su relación con el turismo cultural. *Cuadernos de Turismo* 33: 297-309.
- Prontuario de información geográfica municipal, 2009. Amatlán de los Reyes, Veracruz de Ignacio de la Llave.
- Steiner, F. 2011. Landscape ecological urbanism: Origins and trajectories. *Landscape and Urban Planning* 100: 333-337.
- Strumse, E. 1994. Environmental attributes and the prediction of visual preferences for agrarian landscapes in western Norway. *Journal of Environmental Psychology* 14: 293-303.
- Villagra I., P. A. y S. C. Felsenhardt, R. 2015. El paisaje urbano de emergencia en Valdivia, Chile: contribuciones a la planificación y diseño urbano post-desastre para la restauración. *Revista INVI*. 30: 19-76.
- Zetina N., N. 2015. Carta mexicana del paisaje. *Revista MEC-EDUPAZ* 8:114-126.

CAPITULO II. IDENTIFICACIÓN DE FAUNA ASOCIADA AL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTACIÓN NATURALISTA

Resumen

El objetivo de este estudio fue identificar la fauna asociada al establecimiento de una plantación naturalista diseñada con vegetación herbácea. El estudio se realizó en el emprendimiento turístico “Playa La Junta”, ubicado en el Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz. Para ello se estableció una plantación naturalista utilizando una combinación de seis diferentes especies de herbáceas silvestres. Los datos fueron colectados durante el mes de marzo y abril del 2018, la fauna asociada a la plantación se registró durante doce días, acumulando un total de 36 horas de observación. Los registros se realizaron mediante documentación fotográfica y anotaciones de los insectos que visitaron la plantación. Se identificaron 11 especies de insectos pertenecientes a los órdenes Díptera, Himenóptera y Lepidóptera, de las cuales *Trigona fulviventris*, *Thymelicus sylvestris*, *Anartia fatima* y *Dione moneta* fueron las más frecuentes. Los datos obtenidos se analizaron mediante gráficos descriptivos para conocer las características de la red de los visitantes florales y el nivel de interacciones (Conectancia=0.68) entre las herbáceas silvestres y fauna asociada. Las especies más visitadas por la fauna silvestre fue la *Zinnia violácea*, *Zinia elegans* y *Salvia coccinea*. Se infiere que el diseño de plantaciones naturalistas con diferentes herbáceas silvestres locales promueve la presencia y conservación de una alta diversidad de especies de fauna silvestre.

Palabras clave: identificar, fauna asociada, jardín naturalista, herbáceas silvestres.

CHAPTER II. IDENTIFICATION OF FAUNA ASSOCIATED WITH THE ESTABLISHMENT OF A NATURALISTIC PLANTING

Abstract

The aim of this study was to identify the fauna associated with the establishment of a naturalistic planting designed with different wild herbaceous vegetation. The study was carried out in the tourist enterprise "Playa La Junta", located in the municipality of Amatlán de los Reyes, Veracruz. For this purpose, a naturalistic planting was established using a combination of six different wild herbaceous species. The data was collected during the month of March and April of 2018, the fauna associated with the plantation was recorded for twelve days, accumulating a total of 36 hours of observation. The records were made through photographic documentation and annotations of the insects that visited the plantation. Eleven species of insects belonging to the orders Diptera, Hymenoptera and Lepidoptera were identified, of which *Trigona fulviventris*, *Thymelicus sylvestris*, *Anartia fatima* and *Dione moneta* were the most frequent. The obtained data were analyzed by means of descriptive graphs to know the characteristics of the network of the floral visitors and the level of interactions (Connectivity = 0.68) between the wild herbaceous and associated fauna. The most visited species by the wild fauna were the *Zinnia violaceae*, *Z. elegans* and *Salvia coccinea*. It is inferred that the design of naturalistic planting with different local wild herbaceous plants promotes the presence and conservation of a high diversity of wild fauna species.

Keywords: identify, associated fauna, naturalistic garden, wild herbaceous.

2.1 INTRODUCCIÓN

La polinización, entendida como la transferencia de polen desde la parte masculina de una flor hasta la parte femenina de la misma u otra flor, es un proceso esencial para el mantenimiento de la viabilidad y la diversidad genética de las plantas con flor, además de mejorar la calidad y cantidad de semillas y frutos, así como de las características de la descendencia (Chautá-Mellizo *et al.*, 2012; Vergara y Badano 2009). El proceso de la polinización puede ser realizado de forma abiótica, mediante el transporte del polen por el viento o el agua, o biótica, empleando para ello a animales como vectores en el transporte (Argenis, 2012; Pantoja *et al.*, 2014). Las interacciones planta-polinizador son consideradas como una de las interacciones más particulares y complejas que existen (Johnson y Steiner 2000) y juegan un papel crucial en la conservación y el funcionamiento ecosistémico (Beltrán y Traveset, 2018). Los insectos juegan un papel esencial en muchos niveles de la cadena trófica, ya que alcanzan una gran biomasa relativa en la mayoría de los ecosistemas, son una fuente de alimento esencial para muchas aves, peces, reptiles y anfibios, mientras que en algunas partes del mundo también constituyen una parte importante de la dieta humana (Prather y Laws, 2017).

Por otra parte, de acuerdo a De la Peña *et al.* (2018) la intensificación en la producción agrícola en muchas zonas del mundo ha generado como consecuencia la amenaza de la conservación de las comunidades polinizadoras nativas y locales debido a la pérdida de hábitat de estas especies. En este contexto, Cameron *et al.* (2012) afirma que los jardines además de desempeñar un papel importante en la mejora del impacto ambiental, también tienen la capacidad de proporcionar un refugio para la vida silvestre, contribuyendo a la provisión de servicios del ecosistema.

Salisbury *et al.* (2015) afirman que los jardines son reconocidos como importantes hábitats para la fauna silvestre en las zonas rurales y especialmente en los entornos urbanos, de acuerdo a los estudios de Smith *et al.* (2006) muestran que pueden soportar una gran cantidad de diversidad animal.

La mayoría de las plantas con flores necesitan de la colaboración de otros seres vivos que, a cambio de algún tipo de recompensa (habitualmente en forma de alimento), facilitan la llegada de los granos de polen a su destino (Jiménez *et al.*, 2018). Para esto las plantas emplean diversas señales visuales y olfativas con la finalidad de atraer a los polinizadores que en su mayoría son insectos. Algunas plantas utilizan la forma, el color, la estructura y textura, el néctar y los aromas florales para su defensa y reproducción (Grajales *et al.*, 2011).

Estudios recientes estiman que el 87,5 % de las plantas angiospermas (308.000 especies) dependen de los animales para su polinización y producción de semillas viables, siendo este porcentaje mayor en zonas tropicales (94 %) que en zonas templadas (78 %) (Ollerton *et al.*, 2011).

Se estima que más del 75 % de los cultivos alimentarios del mundo dependen en cierta medida de la polinización. Se calcula que el valor económico de la labor de la polinización de las abejas para la agricultura es de 265 millones de euros aproximadamente (La Vanguardia, 2018).

El proceso de la polinización se ha visto afectado por diversas actividades antrópicas, siendo cada vez mayor el número de investigaciones encaminadas a entender cómo funciona este proceso (García *et al.*, 2016).

A pesar de que los científicos han estudiado y promocionado la importancia de los insectos a muchos servicios de los ecosistemas, durante décadas, los insectos están a menudo mal percibidos por el público y por los responsables políticos (De la Peña *et al.*, 2018), sin embargo, los insectos tienen importantes influencias en muchos servicios de los ecosistemas, incluyendo sus roles potenciales como parte de la solución a los sistemas alimentarios sostenibles, y como actores de las funciones básicas del ecosistema como la producción primaria a través de la polinización, la aireación del suelo, el ciclo de nutrientes y la descomposición de materia orgánica (Prather y Laws, 2017).

2.2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.2.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en el emprendimiento turístico “Playa La Junta”, ubicado en el Municipio de Amatlán de los Reyes, Veracruz. Se encuentra a una altitud de 543 msnm, a una latitud Norte 18°55'10.05”, y longitud Oeste 96°52'31.91” (Google Earth, 2018). El municipio tiene un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, su precipitación pluvial media anual es de 1 900 mm. Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de bosque templado caducifolio, selva mediana subperennifolia y secundaria (Prontuario de información geográfica municipal, 2009) (Figura 2.1).



Figura 2.1 Ubicación del emprendimiento turístico “Playa La Junta”, ubicado en la localidad de Ojo de Agua, Amatlán de los Reyes, Veracruz. Fuente: Google Earth (2018).

Las especies utilizadas en la plantación no sobrepasan el metro de altura (*Lantana camara*, *Salvia coccinea*, *Salvia leucantha*, *Ruellia coerulea*, *Zinnia elegans* y *Zinnia violacea*). Estas especies fueron seleccionadas debido a que presentan diferentes formas florales que promueven la visita de diversos agentes polinizadores y fauna asociada. Los datos fueron colectados durante marzo y abril del 2018, en este periodo todas las herbáceas silvestres presentes en la plantación naturalista se encontraron en periodo de floración.

2.2.2 Recolección de datos de la red de fauna asociada

Los datos de la fauna asociada que se hizo presente en la plantación naturalista fueron registrados durante doce días en los que se realizaron tres períodos diarios de

observación de 60 minutos, entre las 9-10 h, 12-13 h y 15-16 h, acumulando un total de 36 horas de observación. Los registros se realizaron mediante documentación fotográfica y anotaciones de los insectos que visitaron la plantación. Es importante mencionar que no se colectaron ejemplares para evitar un impacto negativo sobre la fauna del lugar.

2.2.3 Clasificación taxonómica de la fauna entomológica

Se identificaron especies como *Sarcophaga carnaria* (Linnaeus, 1758), *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758), *Trigona fulviventris* (Guérin-Méneville, 1845), *Chrysura radians* (Harris, 1776), *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761), *Anartia fatima* (Fabricius, 1793), *Ascia monuste* (Linnaeus, 1764), *Chlosyne janais* (Drury, 1782), *Dione junio* (Cramer, 1779), *Dione moneta* (Hübner, 1825) y *Heliconius charithonia* (Linnaeus, 1767). Se llevó a cabo la clasificación taxonómica de cada especie identificada (Cuadro 2.1).

Cuadro 2.1 Clasificación taxonómica de la fauna entomológica visitante de la plantación naturalista.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
<i>Insecta</i>	<i>Diptera</i>	<i>Sarcophagidae</i>	<i>Sarcophaga</i>	<i>Sarcophaga carnaria</i>
<i>Insecta</i>	<i>Himenóptera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Apis</i>	<i>Apis mellifera</i>
<i>Insecta</i>	<i>Himenóptera</i>	<i>Apidae</i>	<i>Trigona</i>	<i>Trigona fulviventris</i>
<i>Insecta</i>	<i>Himenóptera</i>	<i>Chrysididae</i>	<i>Chrysura</i>	<i>Chrysura radians</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Hesperiidae</i>	<i>Thymelicus</i>	<i>Thymelicus sylvestris</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Anartia</i>	<i>Anartia fatima</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Pieridae</i>	<i>Ascia</i>	<i>Ascia monuste</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Chlosyne</i>	<i>Chlosyne janais</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Dione</i>	<i>Dione junio</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Dione</i>	<i>Dione moneta</i>
<i>Insecta</i>	<i>Lepidóptera</i>	<i>Nymphalidae</i>	<i>Heliconius</i>	<i>Heliconius charithonia</i>

*En el anexo C se presenta cada una de estas especies

2.2.4 Análisis de datos

La abundancia de cada especie visitante fue considerada como el número de individuos observados por unidad de tiempo (Barrios *et al.*, 2010). Las interacciones planta-insecto fue calculada utilizando la siguiente fórmula: $(I) / (m \times n) = C$, donde (I)

representa el número de interacciones observadas, (m) representa el número de especies de plantas estudiadas, (n) el número de especies de fauna asociada a las plantas y (C) es definido como la conectancia del sistema (Barrios *et al.*, 2010). Valores altos de conectancia reflejan un sistema de interacción generalista y valores bajos una mayor proporción de interacciones especialistas.

2.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.3.1 Abundancia de la fauna entomológica

Se registraron 11 especies de insectos pertenecientes a los órdenes Díptera, Himenóptera y Lepidóptera. Los agentes visitantes con mayor frecuencia en la zona de muestreo fueron *Thymelicus sylvestris* (10.86), *Trigona fulviventris* (9.67), *Anartia fatima* (7.08) y *Dione moneta* (6.64) (Cuadro 2.2).

Cuadro 2.2 Abundancia de los agentes visitantes del jardín naturalista.

Especie	Orden	Especie de planta visitada*	No. de individuos/hora
<i>Sarcophaga carnaria</i>	Díptera	5,6	1.61
<i>Apis mellifera</i>	Himenóptera	2,3,5,6	4.50
<i>Trigona fulviventris</i>	Himenóptera	2,3,4,5,6	9.67
<i>Chrysura radians</i>	Himenóptera	2,3,4	3.72
<i>Thymelicus sylvestris</i>	Lepidóptera	1,4,5,6	10.86
<i>Anartia fatima</i>	Lepidóptera	1,2,5,6	7.08
<i>Ascia monuste</i>	Lepidóptera	1,2,5,6	6.06
<i>Chlosyne janais</i>	Lepidóptera	1,2,5,6	4.11
<i>Dione junio</i>	Lepidóptera	1,2,3,5,6	5.92
<i>Dione moneta</i>	Lepidóptera	1,2,3,5,6	6.64
<i>Heliconius charithonia</i>	Lepidóptera	1,2,3,5,6	3.56

*1 *Lantana camara*, 2 *Salvia coccinea*, 3 *Salvia leucantha*, 4 *Ruellia coerulea*, 5 *Zinia elegans*, 6 *Zinnia violácea*.

De acuerdo a los registros, de las once especies de fauna entomológica que visitaron la plantación, cuatro de ellas mostraron una mayor abundancia (frecuencia de visitas). Las especies más abundantes fueron *Thymelicus sylvestris*, *Trigona fulviventris*, *Anartia fatima*, *Dione moneta*. Esto podría deberse a que, para estas cuatro especies, las plantas utilizadas en el diseño de la plantación son esenciales en su alimentación.

Los resultados de esta investigación mostraron que hay un alto número de especies de fauna entomológica atraídas por una plantación naturalista con especies herbáceas silvestres (*Lantana camara*, *Salvia coccinea*, *Salvia leucantha*, *Ruellia coerulea*, *Zinnia elegans* y *Zinnia violacea*). De acuerdo a Benvenuti (2014) el uso de flores silvestres (especies herbáceas con flor, caracterizadas por tonos cromáticos cálidos) puede desempeñar un papel crucial, tanto en términos estéticos y de conservación de la biodiversidad.

2.3.2 Interacciones de la red planta-insecto

La conectancia general (C) mostró un valor 68%, lo que implica un sistema de interacción generalista en cuanto a las especies de plantas estudiadas y sus visitantes florales. De manera individual las especies con un mayor número de interacciones fueron *Zinnia elegans* y *Z. violácea* con una conectancia del 90% en ambos casos. En la Figura 2.2 se muestran las interacciones de la red planta-insecto.

<i>Lantana camara</i>												
<i>Salvia coccinea</i>												
<i>Salvia leucantha</i>												
<i>Ruellia coerulea</i>												
<i>Zinia elegans</i>												
<i>Zinnia violacea</i>												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Figura 2.2 Matriz de interacción planta-insecto. Los números en las columnas representan las especies de fauna asociada: 1 *Sarcophaga carnaria*, 2 *Apis mellifera*, 3 *Trigona fulviventris*, 4 *Chrysura radians*, 5 *Thymelicus sylvestris*, 6 *Anartia fatima*, 7 *Ascia monuste*, 8 *Chlosyne janais*, 9 *Dione juno*, 10 *Dione moneta*, 11 *Heliconius charitonia*.

De las seis especies de herbáceas silvestres utilizadas en la plantación naturalista, dos de ellas presentaron un mayor número de interacciones planta-insecto. Esto puede responder a que estas dos especies (*Zinnia elegans* y *Z. violácea*) presentan una forma floral abierta y esto permite a los insectos visitantes tener mayor facilidad de acceso al polen y néctar de estas especies. Otro factor que pudo haber

influenciado un mayor número de interacciones a estas dos especies es su color, ya que presentan una variedad de colores cálidos en sus flores (rojo, naranja y amarillo) y estos tonos resultan ser muy atractivos para la fauna entomológica.

Restrepo y Bonilla (2017) afirman que las diversas especies de plantas que habitan en una comunidad con frecuencia son visitadas por los mismos animales para su proceso de reproducción, lo que las lleva a recurrir a mecanismos que dividan la oferta del recurso y permitan un aprovechamiento por parte de los polinizadores de manera exitosa, evitando o disminuyendo la competencia. Uno de estos mecanismos es la forma floral, que de acuerdo a Barrios (2010) es considerada un carácter clave que limita el tipo de visitante que puede efectuar una polinización exitosa, las formas abiertas promueven la visita de un grupo variado de agentes polinizadores y por lo tanto resultan una ventaja adaptativa en estos hábitats de polinizadores generalistas. En la Figura 2.3 se muestran las interacciones entre diferentes especies de herbáceas silvestres utilizadas en el diseño de la plantación naturalista y algunas especies de fauna entomológica asociada.



Figura 2.3 Interacciones entre herbáceas silvestres de la plantación naturalista y fauna entomológica asociada. **(A)** *Dione moneta* en *Zinia violacea*, **(B)** *Chrysura radians* en *Ruellia coerulea*, **(C)** *Anartia fatima* en *Salvia coccinea*.

2.4 CONCLUSIONES

El uso de herbáceas silvestres locales (*Lantana cámara*, *Salvia coccinea*, *Salvia leucantha*, *Ruellia coerulea*, *Zinnia elegans* y *Zinia violacea*) en el diseño de una plantación naturalista tiene un papel fundamental en la conservación del hábitat de

diferentes especies de insectos, tanto para su refugio como para su alimentación y reproducción.

A mayor variedad de formas florales presentes en un jardín se estimula la visita de una mayor variedad de fauna asociada. Por tanto, se recomienda el uso de flora local en el diseño de plantaciones y jardines con la finalidad de promover la presencia de fauna silvestre.

Respecto a la metodología desarrollada, se recomienda ampliar el periodo de observación para la identificación de la fauna asociada, ya que de esta manera se podrían identificar un mayor número de especies en diferentes periodos del año.

2.5 LITERATURA CITADA

Argenis B., M. 2012. La polinización como servicio ecosistémico. *In*: Iniciativa colombiana de polinizadores (ICPA). 1er Ed. Universidad Nacional de Colombia, Instituto Humboldt. Bogotá, Colombia. 101p.

- Barrios, Y., N. Ramírez, E. Ramírez, E. Sánchez y R. Del Castillo. 2010. Importancia de los polinizadores en la reproducción de seis especies de subpáramo del Pico Naiguatá (Parque Nacional El Ávila-Venezuela). *Acta Botánica Venezuelica* 33: 213-231.
- Beltrán, R. y Traveset, A. 2018. Redes de interacción entre flores e himenópteros en dos comunidades costeras. Efectos de la pérdida de hábitat. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*. 27: 102-114.
- Benvenuti, S. 2014. Wildflower green roofs for urban landscaping, ecological sustainability and biodiversity. *Landscape and Urban Planning*. 124: 151-161.
- Cameron, R., T. Blanus, J. Taylor, A. Salisbury, A. Halstead, B. Henricot y K. Thompson. 2012. The domestic garden – Its contribution to urban green infrastructure. *Urban Forestry and Urban Greening* 11: 129–137.
- Chautá-Mellizo, A., S. Campbel, M. Argenis B., J. Thaler, y K. Poveda. 2012. Effects of natural and artificial pollination on fruit and offspring quality. *Basic and Applied Ecology* 13: 524-532.
- De la Peña, E., V. Pérez, L. Alcaraz, J. Lora, N. Larrañaga, I. Hormaza. 2018. Polinizadores y polinización en frutales subtropicales; implicaciones en manejo, conservación y seguridad alimentaria. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*. 27: 91-101.
- Gallai, N., J. Salles, J. Settele, B. Vaissiére. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68: 810-821.
- García G., M., L. Ríos O. y J. Álvarez D. 2016. La polinización en los sistemas de producción agrícola: revisión sistemática de literatura. *IDESIA*. 34: 53-68.
- Grajales C., J., V. Meléndez R. y L. Cruz L. 2011. Aromas florales y su interacción con los insectos polinizadores. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. (82): 1356-1367.
- Google Earth 2018. Amatlan de los Reyes, Veracruz, México. <https://earth.google.com/web/@18.91819683,96.87573094,560.84125653a,921.77238485d,35y,30.17289944h,0t,0r>.
- Jiménez, L., C. Vignolo, R. Alsedo. 2018. Guía para docentes y educadores ambientales. 1er Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España. 50p.
- Johnson, S. D. y Steiner, K. E. 2000. Generalization versus specialization in plant pollination systems. *Tree. Ecology and Evolution*. 15: 140-143.
- La Vanguardia. 2018. Las siete grandes amenazas que ponen en jaque a nuestras abejas. Mayo 07. pp: 01.
- Ollerton, J., R. Winfree y S. Tarrant. 2011. How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*. 120: 231-236.

- Pantoja, A., A. Smith P., A. García, A. Sáenz, F. Rojas. 2014. Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en países de latinoamérica y el caribe. 1er Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-FAO. Santiago, Chile. 55p.
- Prather, C. y Laws, A. 2017. Insects as a piece of the puzzle to mitigate global problems: an opportunity for ecologists. *Basic and Applied Ecology* 26: 71-81.
- Prontuario de información geográfica municipal, 2009. Amatlán de los Reyes, Veracruz de Ignacio de la Llave.
- Restrepo C., M. y M. A. Bonilla G. 2017. Dinámica de la fenología y visitantes florales de dos bromelias terrestres en un páramo de Colombia. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 636-645.
- Salisbury, A., J. Armitage, H. Bostok, J. Perry, M. Tatchell, K. Thompson. 2015. Enhancing gardens as habitats for flower-visiting aerial insects (pollinators): should we plant native or exotic species? *Journal of Applied Ecology* 52: 1156-1164.
- Smith, R., K. Thompson, J. Hodgson, P. Warren y K. Gaston. 2006. Urban domestic gardens (IX): Composition and richness of the vascular plant flora, and implications for native biodiversity. *Biological Conservation* 129: 312-322.
- Vergara, C. y Badano, E. 2009. Pollinator diversity increases fruit production in Mexican coffee plantations: The importance of rustic management systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 129: 117-123.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

1. CONCLUSIONES

A través de esta investigación se encontró que una plantación naturalista diseñada con especies herbáceas silvestres tuvo un alto grado de aceptación social y, se

comprobó que, la variedad de formas florales presentes estimula la presencia de polinizadores.

En relación a la pertinencia como atractivo turístico, la plantación naturalista resultó ser sumamente interesante para los visitantes, tanto por la estética de la plantación como por la presencia de polinizadores, por tanto, se concluye que, una plantación naturalista resulta ser un atractivo turístico al incorporarse como parte del diseño del paisaje en un emprendimiento de turismo de naturaleza.

La finalidad de este trabajo es promover el diseño de plantaciones naturalistas como una estrategia de conservación de la biodiversidad, ya que este estilo de plantación, además de requerir menores insumos que las plantaciones convencionales, les da prioridad a especies herbáceas silvestres que, además de poseer valor estético, promueven la presencia de fauna silvestre asociada.

2. RECOMENDACIONES

Finalmente se recomienda continuar con la investigación sobre la percepción social hacia plantaciones con un estilo naturalista, ya que a través de este tipo de estudios se promueve el interés de las personas por la conservación de especies herbáceas locales.

Publicar artículos de difusión que proporcionen información acerca de la importancia del uso de la flora local para la conservación de la biodiversidad, así como artículos sobre la percepción social hacia el estilo de las plantaciones naturalistas y estudios sobre la fauna entomológica asociada.

Promover en los viveros la reproducción de especies herbáceas silvestres para su uso ornamental ya que éstas pueden ser utilizadas en el diseño de plantaciones en jardines particulares y espacios públicos.

ANEXOS

ANEXO A. Paleta vegetal de herbáceas silvestres utilizadas en el diseño de la plantación naturalista.



Salvia coccinea.

Nombre común: mirto

Nombre científico: *Salvia coccinea*

Familia: *Lamiaceae*

Hábitat: crece en matorrales abiertos húmedos o secos y de manera silvestre.

Fauna asociada: abejas, avispas y mariposas.



Zinnia violacea.

Nombre común: zinia o viuda

Nombre científico: *Zinnia violacea*

Familia: *Asteraceae*

Hábitat: crece de manera silvestre en zanjas, orillas de caminos, terrenos baldíos y matorrales.

Fauna asociada: abejas, avispas, mariposas, moscas y polillas.



Salvia leucantha.

Nombre común: cordón de Jesús

Nombre científico: *Salvia leucantha*

Familia: *Lamiaceae*

Hábitat: crece en matorrales abiertos húmedos o secos y de manera silvestre.

Fauna asociada: abejas, avispas y mariposas.



Lantana cámara.

Nombre común: lantana

Nombre científico: *Lantana cámara*

Familia: *Verbenaceae*

Hábitat: crece en diferentes ecosistemas desde vegetación de dunas costeras hasta selva alta perinifolia.

Fauna asociada: mariposas y polillas.



Zinnia elegans. Fuente: propia

Nombre común: viuda rellena o rosa mística

Nombre científico: *Zinnia elegans*

Familia: *Asteraceae*

Hábitat: crece en sitios boscosos abiertos, bordes de caminos, márgenes de ríos, pastizales y matorrales.

Fauna asociada: abejas, avispas mariposas, moscas y polillas



Ruellia coerulea. Fuente: propia

Nombre común: roelia

Nombre científico: *Ruellia coerulea*

Familia: *Acanthaceae*

Hábitat: crece en áreas de bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, incluso prospera en ambientes perturbados.

Fauna asociada: abejas, avispas y polillas.

ANEXO B. Cuestionario sobre estudio de percepción hacia la plantación naturalista.



COLEGIO DE POSTGRADUADOS
INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS
 CAMPUS CÓRDOBA

**ENCUESTA SOBRE EL ANÁLISIS DEL GRADO DE ACEPTACIÓN DE LOS
 JARDINES NATURALISTAS**

Estimado participante, la presente encuesta tiene como finalidad conocer el grado de preferencia de los jardines naturalistas. Su colaboración será de suma importancia para la investigación de tesis de un servidor. Por ello se le solicita amablemente que conteste las siguientes preguntas lo más apegado a la realidad. De antemano le doy las gracias.

I. Favor de llenar las casillas según corresponda y marcar con una "X" donde sea necesario.

Nombre:	Edad:	Género: F () M ()
Municipio:	Estado:	
Nivel de estudios: () Sin estudios () Primaria () Secundaria () Preparatoria () Universidad () Postgrado		
Ocupación actual o profesión:	Correo electrónico:	
Entorno donde desarrollo su infancia:	() Entorno Rural	() Entorno Urbano
Entorno donde se desarrolla actualmente:	() Entorno Rural	() Entorno Urbano

II. Del jardín naturalista que observa, califique de 1 a 10 indicando con una "X" su grado de preferencia. Donde 1 es el nivel más bajo de preferencia y 10 es la máxima preferencia.

Aspectos a evaluar de los jardines naturalistas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a) Variedad de colores										
b) Apariencia naturalista										
c) Diversidad de plantas										
d) Diversidad de insectos										
e) Altura de las plantas										

III. Seleccione con una "X" solo una respuesta.

1.- ¿Había usted escuchado el término de "jardín naturalista"?

Nunca Alguna vez En repetidas ocasiones Comúnmente

2.- ¿Considera que la conservación de las plantas silvestres/nativas y la fauna asociada (mariposas y colibríes) es importante en términos ambientales?

No es importante Poco importante Importante Muy importante

3.- ¿Qué tan atractivo le parece este jardín naturalista?

Nada atractivo Poco atractivo Me es indiferente Atractivo Muy atractivo

4.- ¿Replicaría este modelo de jardín en otro sitio?

No Si Probablemente

5.- Si su respuesta a la pregunta anterior es afirmativa ¿En qué otro lugar le gustaría replicar este modelo de jardín? (Puede seleccionar más de una opción).

Parques Jardines particulares Escuelas Otro: _____

6.- De los beneficios que aporta un jardín naturalista ¿Qué aspecto considera más importante? (Puede seleccionar más de una opción).

Estético Ecológico Social Cultural Funcional

7.- Favor de escribir algún comentario o sugerencia final.

¡MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN!

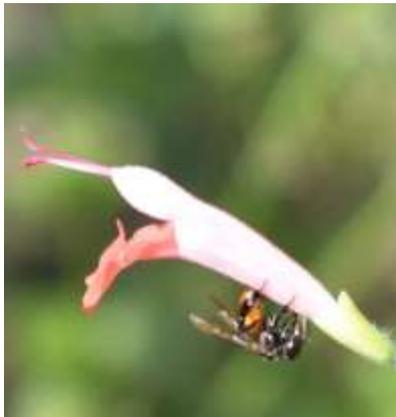
ARQ. LUIS ALFREDO RODRÍGUEZ LOZANO

La información que usted proporcionó será de suma importancia para conocer la aceptación y en consecuencia la mejora de los jardines naturalistas en emprendimientos de turismo de naturaleza.

ANEXO C. Fauna asociada identificada al establecimiento de una plantación naturalista diseñada con herbáceas silvestres locales.



(A) *Sarcophaga carnaria*



(B) *Trigona fulviventris*



(C) *Chrysura radians*



(A) *Apis mellifera*



(B) *Anartia fatima*



(C) *Chlosyne janais*



(A) *Ascia monuste*



(B) *Thymelicus sylvestris*



(C) *Heliconius charithonia*



(A) *Dione juno*



(B) *Dione moneta*