



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD
INSTITUTO DE ECOLOGÍA

EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE MARIPOSAS DE LOS BOSQUES
SECUNDARIOS Y SU PERCEPCIÓN LOCAL EN EL EJIDO “LOS RANCHITOS” EN LA
REGIÓN DE CHAMELA-CUIXMALA, JALISCO.

T E S I S
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD

PRESENTA:
MARIO EDAIN CUEVAS MENDIETA

DIRECTOR DE TESIS:
DRA. EK DEL VAL DE GORTARI
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM, MORELIA

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
DRA. CRISTINA MARTÍNEZ GARZA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

DR. EDUARDO GARCÍA FRAPOLLI
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN ECOSISTEMAS Y SUSTENTABILIDAD
UNAM, MORELIA

MORELIA, MICHOACÁN, OCTUBRE 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Coordinación de Estudios de Posgrado
Ciencias de la Sostenibilidad
Oficio: CEP/PCS/930/19
Asunto: Asignación de jurado

Mtra. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración General
Universidad Nacional Autónoma de México

Me permito informar a usted, que el Comité Académico del Programa de Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, en su cuadragésimo cuarta sesión del 12 de febrero del 2019, aprobó el jurado para la presentación del examen para obtener el grado de **MAESTRO EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD**, del alumno **CUEVAS MENDIETA MARIO EDAIN** con número de cuenta **445588494** con la tesis titulada "Evaluación de la diversidad de mariposas de los bosques secundarios y su percepción local en el ejido Los Ranchitos en la región de Chamela, Cuixmala, Jalisco", bajo la dirección de la Dra. Ek del Val de Gortari.

| | |
|-------------|------------------------------|
| PRESIDENTE: | DR. ENRIQUE MARTÍNEZ MEYER |
| VOCAL: | DR. ANDRES CAMOU GUERRERO |
| SECRETARIO: | DR. EDUARDO GARCÍA FRAPOLLI |
| SUPLENTE 1: | DRA. CRISTINA MARTÍNEZ GARZA |
| SUPLENTE 2: | DRA. EK DEL VAL DE GORTARI |

Sin más por el momento me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria, Cd. Mx., 16 de octubre de 2019


Dr. Alonso Aguilar Ibarra
Coordinador
Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México y al Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, por darme la oportunidad de cursar un posgrado enfocado en el conocimiento, cuidado y manejo de los recursos naturales.

Al CONACYT por la beca que hizo posible mis estudios de maestría, y a los proyectos SEP-CONACyT 2015-255544 y Papiit-UNAM IN205013.

Gracias encarecidas a mi asesora de tesis, la Dra. Ek del Val, quien me brindó la oportunidad de profundizar en el trabajo de campo y en el estudio de las mariposas. Guardo de manera muy especial el recuerdo de nuestro primer muestreo, donde conocí el Bosque Tropical Caducifolio de la región de Chamela y lo increíble de su diversidad biológica. Igualmente, agradezco su orientación en las cuestiones personales y académicas, así como su confianza, que me han alentado a seguir avanzando.

Agradezco a mis tutores, que han estado presentes desde el inicio de este proceso y a los integrantes de mi mesa revisora, que han aportado sustancialmente a su integración. A la Dra. Cristina Martínez Garza, por sus valiosos comentarios y adiciones finales a la tesis; al Dr. Eduardo García Frapolli por su orientación en los temas socioecológicos del ejido Los Ranchitos; al Dr. Andrés Camou Guerrero y al Dr. Enrique Martínez Meyer por sus observaciones y sugerencias, que favorecieron la conformación de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS PERSONALES

Es de mi más entera satisfacción expresar mi gratitud a todas las personas y entidades que han sido pieza clave en el desarrollo de éste proyecto. Sin su ayuda, difícilmente sería el mismo. Valoro enormemente el aporte de sus conocimientos, experiencia y vínculos, y no dudo que han logrado que esto, más que una tesis, sea un cúmulo de vivencias que estarán siempre presentes en mi memoria.

Al propietario y a los encargados de las parcelas de ZAFIRO por las facilidades que nos brindaron para su acceso.

A los trabajadores de ZAFIRO, el biólogo Manuel y a Lenin, que fueron de gran ayuda en el transporte y en el trabajo de muestreo.

A los ejidatarios de Los Ranchitos por su tiempo y por brindar la información requerida.

A la estación de Biología Chamela de la UNAM y al personal que hizo más amena la estancia en campo.

A mis compañeros del laboratorio de Interacciones Bióticas en Hábitats Alterados del IIES, que fueron una parte importante en la toma de datos y muestras; Liz y Ana, sin su ayuda no sé qué hubiera hecho; Wendy, Enya, Ere, Nat, por su apoyo y compañía; los momentos aprendiendo mutuamente en el laboratorio, fueron increíbles.

A Dayan, por compartir su tiempo conmigo y brindarme su apoyo incondicional.

A todas las personas que han estado presentes durante el periodo de realización de ésta tesis y que me han ofrecido su apoyo absoluto.

A mi familia.

A todos ustedes, gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-------------|
| AGRADECIMIENTOS | |
| RESUMEN | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 3 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. La Sostenibilidad y el Desarrollo Sostenible..... | 6 |
| 2.2. Las Ciencias de la Sostenibilidad..... | 7 |
| 2.3. Los Sistemas Socioecológicos..... | 8 |
| 2.4. Sucesión y Restauración Ecológica..... | 8 |
| 2.5. Percepción ambiental..... | 10 |
| 3. ANTECEDENTES | 12 |
| 3.1. Diversidad de Lepidópteros en México..... | 12 |
| 3.1.1. Diversidad de Lepidópteros del Estado de Jalisco..... | 13 |
| 3.2. La Percepción Ambiental en México..... | 13 |
| 3.2.1. Percepción de la fauna como parte de los Sistemas Naturales..... | 15 |
| 3.2.2. Percepción de las Mariposas y Polillas en México..... | 15 |
| 3.2.3. Percepción de Mariposas y Polillas en la Región de Chamela..... | 18 |
| 3.3. Las Mariposas y Polillas en los Bosques Secundarios..... | 20 |
| 3.3.1. Lepidópteros en Estado Inmaduro..... | 21 |
| 3.3.2. Lepidópteros en Estado Adulto..... | 23 |
| 3.4. El Bosque Tropical de la Región de Chamela-Cuixmala..... | 24 |
| 3.5. La población en la región de Chamela-Cuixmala..... | 24 |
| 4. JUSTIFICACIÓN | 26 |
| 5. OBJETIVOS | 28 |
| 6. HIPÓTESIS | 29 |
| 7. METODOLOGÍA | 30 |
| 7.1. Área de Estudio..... | 30 |
| 7.2. Selección del Área de Estudio..... | 33 |

| | |
|--|-----------|
| 7.3. Muestreo de Lepidópteros en Bosques Secundarios de la Región de Chamela..... | 34 |
| 7.3.1. Análisis de Datos..... | 43 |
| 7.3.2. Curvas de Acumulación de Especies..... | 43 |
| 7.3.3. Análisis de Varianza (ANOVA)..... | 43 |
| 7.4. Estudio de la Percepción de los Lepidópteros de la Región de Chamela..... | 44 |
| 7.4.1. Investigación Social en el Ejido “Los Ranchitos”..... | 44 |
| 7.4.2. El Trabajo de Campo en el Ejido “Los Ranchitos”..... | 44 |
| 8. RESULTADOS..... | 48 |
| 8.1. Diversidad de Mariposas en bosques secundarios del BTC de la región de Chamela..... | 48 |
| 8.2. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener | 47 |
| 8.3. Abundancia de Mariposas Diurnas del BTC de la Región de Chamela..... | 50 |
| 8.4. Curvas de Acumulación de Especies..... | 52 |
| 8.5. Análisis de datos poblacionales | 53 |
| 8.6. Fluctuación Estacional del Género <i>Hamadryas</i> en el BTC | 55 |
| 8.7. La percepción de las Mariposas en la Región de Chamela..... | 56 |
| 8.8. Las Mariposas y su Interacción con los Ejidatarios de “Los Ranchitos”..... | 57 |
| 8.8.1. El caso del “Gusano Arrasador”..... | 58 |
| 9. DISCUSIÓN..... | 61 |
| 9.1. Sobre la Diversidad de Mariposas de la Región de Chamela..... | 61 |
| 9.1.2. Sobre el Género <i>Hamadryas</i> en la Región de Chamela, Jalisco..... | 64 |
| 9.2. Sobre la Percepción de las Mariposas..... | 65 |
| 9.3. Sobre la Relación de las Mariposas con los Ejidatarios de “Los Ranchitos”..... | 70 |
| 10. CONCLUSIONES..... | 74 |
| 11. LITERATURA CITADA..... | 76 |
| 12. ANEXOS..... | 96 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | PÁG. |
|---|-------------|
| FIGURA 1. Mapa de ubicación de la región de Chamela-Cuixmala. Elaboración propia con información de las Localidades de la República Mexicana (INEGI, 2010), Núcleos Agrarios del Estado de Jalisco (RAN, S.F.), Hidrología del estado de Jalisco, Región costa (INEGIb, s.f.), corrientes de Agua de México (INEGIc) y el Polígono de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (CONANP, s.f.)..... | 31 |
| FIGURA 2. Estacionalidad del Bosque Tropical Caducifolio de la región de Chamela. Imagen superior, vegetación en la temporada de secas; imagen inferior, vegetación en temporada de lluvias | 32 |
| FIGURA 3. Componentes de la Sostenibilidad..... | 33 |
| FIGURA 4. Componentes de la Sostenibilidad en la Región de Chamela..... | 34 |
| FIGURA 5. Sitios de muestreo seleccionados para evaluar la diversidad de mariposas presentes en zonas de bosque secundario del BTC en el área de influencia de RBCC. Los colores representan sitios diferentes siendo: a) parcelas sin tratamientos experimentales bajo sucesión natural y b) parcelas con tratamientos experimentales de restauración ecológica..... | 35 |
| FIGURA 6. Esquema de los tratamientos de restauración presentes en el predio “Zafiro” en un área aledaña a la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala. A) Tratamiento control; B) tratamiento con chapeo; C) Tratamiento con acolchado..... | 36 |
| FIGURA 7. Vista general de los sitios de muestreo donde se aprecian los tres tratamientos de restauración implementados. De arriba abajo: control, chapeo y acolchado..... | 37 |

| | |
|--|----|
| FIGURA 8. Colocación de trampa de fruta tipo Van Someren-Rydon en un sitio de acolchado..... | 38 |
| FIGURA 9. Vista de la colocación de trampas en los sitios de muestreo..... | 40 |
| FIGURA 10. Trabajo de campo en el predio conocido como “Zafiro” en un área aledaña a la EBCC..... | 41 |
| FIGURA 11. Colecta e identificación de mariposas. Imagen superior, ejemplo de la efectividad de las trampas. Imagen inferior, identificación de mariposas con las guías de campo..... | 42 |
| FIGURA 12. Metodología empleada para conocer la percepción local de las mariposas del BTC de la región de Chamela..... | 46 |
| FIGURA 13. Valores del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener. El gráfico compara los valores totales obtenidos en cada uno de los muestreos para Sitios y Controles desde julio de 2014 a junio de 2015..... | 49 |
| FIGURA 14. Abundancia de mariposas diurnas en el bosque secundario de Chamela. Comparación entre la temporada de lluvias y secas para los sitios con tratamientos de restauración. Se muestra el número de ejemplares colectados por temporada y las tres especies más abundantes en cada una de ellas..... | 51 |
| FIGURA 15. Abundancia de mariposas diurnas en el bosque secundario de Chamela. Comparación entre la temporada de lluvias y secas para los sitios en sucesión. Se muestra el número de ejemplares colectados por temporada y las tres especies más abundantes en cada una de ellas..... | 51 |

| | |
|---|----|
| FIGURA 16. Estimación de la riqueza ajustada para los sitios con restauración (A') y los sitios en sucesión ecológica (B'). | 52 |
| FIGURA 17. Mariposas del género <i>Hamadryas</i> presentes en la región de Chamela, Jalisco. De arriba abajo y de izquierda a derecha: <i>H. februa</i> , <i>H. guatemalena</i> , <i>H. glauconome</i> , <i>H. amphinome</i> y <i>H. atlantis</i> | 54 |
| FIGURA 18. Abundancia de mariposas del género <i>Hamadryas</i> en el bosque secundario de la región de Chamela. Se observan las abundancias de las cinco especies de mariposas del género, registradas durante el periodo de muestreo. | 55 |
| FIGURA 19. Comparación de la abundancia de mariposas del género <i>Hamadryas</i> presentes en las parcelas con restauración y en sucesión ecológica, en el bosque secundario de la región de Chamela. Se observan las abundancias de las cinco especies de mariposas del género, presentes en las parcelas con estrategias de restauración (REST) y en las parcelas con sucesión ecológica sin tratamientos (SUC), durante la temporada de lluvias y de secas respectivamente..... | 56 |
| FIGURA 20. Presentación de la información de la diversidad de mariposas en el ejido de “Los Ranchitos”..... | 58 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | PÁG. |
|---|-------------|
| TABLA 1. Número total de ejemplares por especies en los sitios de muestreo. Se observan las especies compartidas, únicas y el número total de especies registradas (HÁB REST= hábitat restaurado; SUC NAT= hábitat en sucesión natural)..... | 48 |
| TABLA 2. Valores del coeficiente de similitud de Jaccard para los sitios muestreados. Se observan los valores para la temporada de lluvias y secas, así como de todo el periodo de muestreo..... | 49 |
| TABLA 3. Resultados del Análisis de Varianza de tres vías para la abundancia de mariposas del bosque secundario de la región de Chamela, considerando: ESPECIE: las especies de los hábitats restaurados y en sucesión natural; CONDICIÓN: hábitats restaurados/hábitats en sucesión natural y TEMPORADA: lluvias/secas..... | 54 |

RESUMEN

El estudio de la biodiversidad es un componente fundamental en la comprensión adecuada de la dinámica de un sistema socioecológico. Las mariposas, al igual que otros insectos, proveen un excelente campo de investigación, al estar relacionados estrechamente con los servicios ambientales que proveen los ecosistemas. Considerando lo anterior, el presente trabajo se realizó en la región de Chamela, en el municipio de la Huerta, en Jalisco, donde se llevó a cabo un muestreo mensual de mariposas, de julio de 2014 a junio de 2015. Se eligieron tres sitios con parcelas bajo sucesión secundaria y con procesos de restauración, con la finalidad de conocer la diversidad presente en este tipo de ambientes, comunes, debido a los ciclos de manejo agropecuarios. Los resultados se emplearon para conocer la perspectiva de algunos campesinos del ejido “Los Ranchitos”, acerca de las mariposas que se encuentran presentes en el Bosque Tropical Caducifolio (BTC).

Durante el periodo de muestreo se registraron un total de 5,268 mariposas, de las cuales se identificaron 4,133 ejemplares a nivel de especie. Los sitios de muestreo mostraron prácticamente la misma composición específica. Casi la mitad de las mariposas registradas pertenecen al género *Hamadryas*, con una fluctuación estacional de mayor abundancia en la temporada de lluvias, siendo *H. februa* la especie más abundante.

Por otro lado, en el ejido “Los Ranchitos”, dentro de la región, se llevó a cabo un ejercicio de entrevistas semiestructuradas, de las cuales se obtuvo información referente a la percepción que se tiene localmente acerca de las mariposas que se pueden encontrar en las parcelas de trabajo y en áreas de bosque limítrofe. Los ejidatarios reconocen principalmente dos tipos de mariposas: la “mariposa de la suerte” (*Morpho polyphemus*), que es muy común observar en los senderos y caminos a los márgenes del bosque, y la “mariposa monarca” (*Danaus plexippus*).

A la par, con la información derivada de las entrevistas, se registró que el estado inmaduro de una polilla del género *Mocis*, es considerada como una plaga conocida localmente como “gusano arrasador”, que se presenta eventualmente en las parcelas, afectando principalmente a los cultivos de pasto.

A raíz de la información obtenida y presentada a los ejidatarios, se encontró que la diversidad de mariposas presentes en los bosques secundarios y bajo restauración de la región, no necesariamente es reconocida localmente; no obstante, se identificó un interés en conocer dicha diversidad, misma que puede ser observada en aquellas áreas de BTC que se utilizan o se han utilizado para fines agropecuarios. Este interés por comprender mejor la diversidad local de las mariposas, es un paso notable para la apropiación del conocimiento generado, permitiendo comprender de una mejor manera el rol ecológico que cumplen en el medio natural.

1. INTRODUCCIÓN

Entender la compleja dinámica existente entre los sistemas sociales y naturales no es una tarea sencilla, pero es necesaria para poder ampliar el conocimiento de sus interacciones mutuas (Liu *et al.*, 2007; Rissman & Gillon, 2017). El ser humano posee una percepción propia de los elementos que conforman los ecosistemas; en un sentido estricto, el individuo tiene conciencia del valor de su entorno y es capaz de apreciarlo según los beneficios o inconvenientes que obtiene de él, generando conocimiento a través de experiencias personales y sociales (Durand, 2008). Es decir, la percepción de los recursos naturales implica diferentes puntos de vista, que van desde lo cultural y espiritual, hasta lo material y económico, y de lo personal a lo colectivo (Arizpe *et al.*, 1993; Lazos y Paré, 2000; Marten, 2001; Durand, 2008; Balvanera *et al.*, 2009).

Dar a conocer la relevancia de estos recursos ha contribuido a percibir mejor la magnitud de los beneficios que obtenemos de los ecosistemas (Maass *et al.*, 2005). Es interesante conocer cuál es la perspectiva que se tiene de la naturaleza y saber cuáles son los bienes y servicios que brindan, desde un punto de vista ecológico y ambiental. Sin embargo, también lo es, reconocer la percepción de quienes hacen uso directo de ellos en las actividades productivas de su vida diaria. Es decir, hay que considerar los diversos elementos de aceptación o de rechazo que componen a los ambientes naturales, propios de cada región o ecosistema por parte de quienes hacen uso de ellos (Durand, *et al.*, 2011).

La región de Chamela-Cuixmala, se caracteriza por tener vegetación propia del Bosque Tropical Caducifolio (Rzedowski, 2006), en donde se distribuyen diversos ejidos que han sido estudiados como parte de un sistema socioecológico. En él se han explorado diversos rasgos y elementos encaminados a identificar la percepción y el manejo de los recursos naturales (Castillo *et al.*, 2005; Maass *et al.*, 2005; Amante, 2006; Schroeder 2006; Galicias, 2009; Cohen-Salgado, 2014; Ugartechea, 2015; González, 2015). Puesto que el bosque mantiene una dinámica cambiante debido a los fenómenos naturales como huracanes y tormentas, a sus procesos ecológicos y a la presión de las actividades humanas, se han hecho esfuerzos por investigar la dinámica ecológica asociada a los procesos sucesionales, tanto en bosques secundarios como bosques maduros, complementados con estrategias de restauración ecológica (Luviano, 2015; Martínez- Ramos *et al.*, 2012; Saucedo, 2016; Vilchez, 2017). Sin embargo, la información generada brinda un panorama amplio del grado de conservación, la perspectiva ambiental, el desarrollo local y su

impacto en el ecosistema del Bosque Tropical Caducifolio (BTC). Han sido pocos los estudios que integran aquellos aspectos que tienen que ver con el conocimiento de las percepciones locales acerca de la fauna, y en este caso, de los insectos.

Existen algunos trabajos que han documentado la interacción entre los insectos y los habitantes de los ejidos que se encuentran dentro de la región. Por ejemplo, los niños de ciertas localidades logran ubicar a las hormigas y mariposas como parte de los servicios ecosistémicos del bosque (Amante, 2006); ciertos ejidatarios identifican a los insectos como parte del entorno natural y del paisaje (Sánchez, 2010) y otros llevan a cabo estrategias de manejo para algunos insectos plaga que impactan sobre la economía de las familias (Ugartechea, 2015; Cohen-Salgado, 2014). De igual modo, las publicaciones de la serie de cuadernos “Las Tierras y los Montes de la Costa de Jalisco”, mencionan a los insectos como parte de la diversidad del bosque tropical (Vega-Rivera y Sánchez-Cordero, 2012) y su función como polinizadores dentro de los ecosistemas (Renton *et al.*, 2012). Lo anterior indica que existe un excelente potencial para trabajar en la búsqueda de la comprensión funcional del socioecosistema, desde un enfoque que considere la importancia ecológica de los insectos a mayor profundidad.

Debido a las necesidades específicas de los insectos y a que habitan prácticamente en todo el planeta, son considerados indicadores de la calidad de los sitios donde viven, registrando fluctuaciones poblacionales cuando hay cambios en el ambiente (Fagua, 1996; Brown 1997; Brown & Hutchins 1997; Pozo *et al.*, 2014). Además, uno de los principales servicios ecosistémicos que proveen los insectos es la polinización, que llevan a cabo al alimentarse del néctar de las flores, ayudando así a la reproducción de las plantas que visitan (Renton *et al.*, 2012; Castillo-Muñoz, 2017). Las mariposas, por lo tanto, al ser insectos que se alimentan de plantas en sus primeras etapas de vida y de néctar en estado adulto, se consideran como polinizadores activos (Herman-Parker, 1979), por lo que es un grupo animal con un alto potencial para el conocimiento de la dinámica de los ecosistemas (Fagua, 1996; Pozo *et al.*, 2014).

Los estados inmaduros de las mariposas están ligados estrechamente a las plantas hospederas, de las que se alimentan ávidamente antes de llegar a la etapa adulta. En algunos casos, exclusivamente se limitan a plantas de una familia, un género determinado o incluso de una sola especie (Slansky, 1976; Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005). Esta característica las hace ideales para identificar el grado de conservación o afectación de un área determinada. La observación de las diferentes especies de mariposas implica la presencia de las plantas nutricias, de las cuales se

alimentan en estado larval, brindando un panorama de la estructura de la vegetación, además de reforzar el restablecimiento de otras especies animales, cuando se utilizan plantas nativas en programas de restauración (Hernández, 2010; López, 2010; Villa, 2012; Sosa, 2017).

El presente trabajo aporta información sobre la diversidad de mariposas del BTC de la región de Chamela, en el estado de Jalisco, observadas en zonas de bosque secundario en sucesión ecológica y en sitios con estrategias de restauración, aledañas a la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC). A la par, da a conocer la percepción local que tienen los campesinos del ejido “Los Ranchitos”, uno de los ejidos que colindan con la Reserva, acerca de las mariposas y los efectos sobre sus actividades productivas.

De esta forma, se busca encaminar futuras investigaciones que se orienten a una mejor comprensión del sistema socioecológico, a través de la integración del estudio de los insectos como parte fundamental de la dinámica del BTC.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. La Sostenibilidad y el Desarrollo Sostenible

Cuando hablamos de los recursos naturales y su uso adecuado y racional, es inevitable no pensar en los términos “sostenibilidad” y “desarrollo sostenible”. Este último en su definición más conocida, menciona que es aquel desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades (Brundtland, 1987). El desarrollo sostenible, surgido como un concepto formal a finales de la década de 1980, busca hacer frente a los problemas ambientales y a la pobreza, basándose en tres ejes principales: el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (Brundtland, 1987). Esta necesidad ha hecho que el concepto de “Desarrollo Sostenible” haya sido aceptado y adoptado por agendas gubernamentales de forma generalizada, en miras de mitigar el acelerado impacto del ser humano sobre los sistemas naturales (Bettencourt y Kaur, 2011).

Por su parte, el término de “Sostenibilidad” se considera como aquello que tiene la cualidad de ser sostenible, es decir, que se puede mantener por un periodo de tiempo considerable, sin agotar sus recursos disponibles o sin causar un daño grave al ambiente (RAE, 2014). La sostenibilidad considera las dimensiones ecológicas, económicas y sociales como parte fundamental e intrínseca a la solución de problemas ambientales, por lo que a través de estos ejes, busca formar una economía que respete y favorezca la protección al ambiente, enfocada en las necesidades humanas y que vaya orientada al cuidado de los ecosistemas, manteniéndose a través del tiempo (Gallopín, 2003; Vos, 2007). Es así que la Sostenibilidad, desde un enfoque sistémico, puede también orientarse en mayor o menor medida a lo social o a lo ecológico, y puede considerarse como un atributo presente en los sistemas que poseen una interacción dinámica con el mundo externo, como parte del desarrollo sostenible, que se encamina a mantener la identidad esencial de los sistemas. De esta forma, se considera al “Desarrollo Sostenible” como un proceso dinámico y direccional que provee las condiciones óptimas para el uso de los recursos sosteniblemente a través del tiempo (Gallopín, 2003).

2.2. Las Ciencias de la Sostenibilidad

En las últimas décadas se ha incrementado el interés por implementar un uso adecuado del patrimonio natural, en respuesta al alarmante deterioro de los ecosistemas (Brundtland, 1987; ONU, 1992; Bezaury-Creel y Gutiérrez, 2009). Bajo esta premisa surge la necesidad de incorporar el conocimiento de diferentes disciplinas, para hacer frente a las necesidades de un mundo en constante cambio, retomando un enfoque científico, integral y con una visión holística, lo que ha derivado en el surgimiento de las Ciencias de la Sostenibilidad (Kates *et al.*, 2001; Vilches y Gil-Pérez, 2016). Las Ciencias de la Sostenibilidad nacen de esta necesidad de crear un vínculo entre las diferentes disciplinas académicas y científicas, con la sociedad y los tomadores de decisiones, promoviendo la investigación sobre el comportamiento complejo de los sistemas sociales y naturales, en búsqueda de una transición hacia un manejo adecuado de los recursos (Vilches y Gil-Pérez, 2016). Esto quiere decir que consideran el carácter fundamental de las interacciones entre medio ambiente y sociedad, tomando en cuenta las diversas escalas espaciales y a los actores que comparten recursos en un espacio y tiempo determinado.

Las ciencias de la sostenibilidad tienen como objetivo atender los problemas complejos a diferentes escalas, que se han dado como consecuencia de las acciones del ser humano sobre los recursos naturales, resultando en el acelerado deterioro de las condiciones óptimas de vida del planeta (Bezaury-Creel y Gutiérrez, 2009). Busca hacerles frente desde puntos de vista diversos, y unificados hacia un objetivo común, con el objeto de ser el vínculo del tránsito hacia la sostenibilidad (Vilches *et al.*, 2014; Vilches y Gil-Pérez, 2016). La idea primordial de las Ciencias de la Sostenibilidad es que trasciendan los límites de la ciencia tradicional, permitiendo la participación entre los organismos científicos y académicos, así como actores sociales, en un afán de crear una ciencia transdisciplinar que pueda adoptarse como base para la toma de decisiones (Vilches *et al.*, 2014; Vilches y Gil-Pérez, 2016). Por lo tanto, está dentro de su cometido plantear soluciones y proporcionar los instrumentos que se precisan para su ejecución, incidiendo en el desarrollo de políticas públicas que impacten eficientemente en el desarrollo de la sociedad, considerando la participación de todos los actores que conviven e interaccionan entre sí y el medio natural (Vilches y Gil-Pérez, 2016).

2.3. Los sistemas socioecológicos

Adentrarse al estudio de los sistemas socioecológicos nos remite al concepto de sistema en sí, a fin de vislumbrar la relación intrínseca entre lo social y lo ecológico (Gallopín, 2003). En un sistema socioecológico forzosamente existe un enlace entre los componentes sociales y ecológicos, en donde el ser humano forma parte de la naturaleza dentro de un sistema complejo (Berkes & Folk, 1998; Resilience Alliance, 2010; Challenger *et al.*, 2015). Así mismo, forman un conjunto de elementos sociales y ecológicos fuertemente interconectados, que interaccionan en un lugar y tiempo determinado, que poseen una organización propia cuya composición le otorga una estructura definida pero cambiante y por lo tanto, una identidad perceptible (Gallopín, 2003).

Debido a su estructura y a los elementos de la unión de lo social y lo ecológico, ha sido necesario su estudio desde la visión de los sistemas complejos, es decir, sistemas que poseen un comportamiento dinámico, con la capacidad de ser auto organizable, capaz de evolucionar a través del tiempo y presentar diferentes tipos de estabilidad, que debe verse como un conjunto de elementos diversos que interaccionan formando una entidad más compleja (Holland, 1995; Zurlini *et al.*, 2008; Farhad, 2012). Las tendencias en nuestro país desde este enfoque, están encaminadas a conocer la vulnerabilidad y el manejo de recursos en los sistemas socioecológicos, similar a lo que sucede de manera general en el resto del mundo (Rissman & Gillon 2017; Balvanera *et al.*, 2017). Por lo que la implementación de esta visión, favorece la integración y comprensión de las partes sociales con el ambiente natural que los rodea y su comparación con otros sistemas locales, a fin de comprender mejor su funcionamiento.

2.4. Sucesión y Restauración Ecológica

Los ecosistemas están en constante cambio (Escobar *et al.*, 2008). Esta dinámica cambiante se debe en gran medida a los procesos funcionales propios de los ecosistemas, que de manera intrínseca mantienen su entidad a lo largo del tiempo (Corvalán *et al.*, 2005). Pero también el uso y aprovechamiento de los recursos naturales ha sido una actividad característica del desarrollo de las sociedades humanas, modificando enormemente los ecosistemas (Vázquez *et al.*, 2001). Históricamente, esta alteración se ha llevado a cabo para cubrir las necesidades básicas de subsistencia del ser humano a través del uso intensivo de los recursos naturales, tanto en ambientes acuáticos como terrestres. La agricultura y la ganadería, son un claro ejemplo de las actividades humanas que han generado una transformación constante del territorio, gracias al cambio de uso

del suelo (FAO, 2010). De manera natural, los ecosistemas impactados tienen la capacidad de afrontar a los factores estresantes que los transforman (Balvanera *et al.*, 2017). Una de las principales características de ajuste es la resiliencia, particularidad que permite mantener un equilibrio dinámico, a través de una alta capacidad de auto organización, a partir de la estructura y función original (Holling, 1973).

Es importante mencionar que aunque los ecosistemas impactados tienden a mantenerse constantes después de un disturbio, tratando de regresar a sus condiciones naturales, no necesariamente tienen que mantener su estructura previa, sino que pueden ir de un punto de equilibrio a otro (Berkes & Folke 1998). Esto favorece la dinámica de los ecosistemas y su adaptabilidad a las condiciones cambiantes del medio, ya sea por factores naturales o humanos. Un ejemplo claro lo vemos en los sistemas de cultivo y pastoreo que después de años de uso intensivo, quedan al abandono, propiciando la regeneración natural (García-Frapolli y Toledo, 2008; Cohen-Salgado, 2014; Sánchez, 2016).

Con la finalidad de afrontar los retos que plantean este tipo de perturbaciones, se han utilizado conceptos que facilitan la adecuada comprensión de la dinámica del uso de los recursos naturales de los socioecosistemas (Balvanera *et al.*, 2017). En el caso de los bosques, una estrategia ampliamente estudiada y ligada al concepto de resiliencia, es la sucesión ecológica (Magaña, 2005; López-Carretero, 2010; Luviano, 2015). Esta se refiere a un cambio progresivo en la vegetación que se da a través de una escala temporal variable de manera sucesional; refleja la capacidad natural de las comunidades biológicas de establecerse en zonas con diversos grados de perturbación, permitiendo el recambio de especies que culmina con especies características de ecosistemas maduros (Marten, 2001). Del mismo modo, la restauración ecológica, entendida como aquellos procesos que se realizan con la finalidad de ayudar a la recuperación de un ecosistema que ha sido dañado, degradado o destruido (SER, 2004), se ha perfilado como un conjunto de estrategias enfocadas a la recuperación de los ecosistemas.

La estrecha relación entre el aprovechamiento de los recursos y el desarrollo humano, visto bajo el enfoque de los sistemas socioecológicos, permite estudiar el panorama a partir de una perspectiva más amplia e integral, facilitando el conocer los procesos sociales y ambientales presentes en este tipo de sistemas (Zurlini *et al.*, 2008; Balvanera *et al.*, 2017). Esto permite plantear estrategias que fomenten el uso sostenible de los recursos, implementando medidas que permitan el desarrollo de las actividades humanas considerando la conservación de los ecosistemas.

2.5. Percepción Ambiental

La percepción (del latín *perceptio*: per = por completo; *capere* = capturar y *tio* = acción y efecto) es entendida como la acción de capturar por completo las cosas (ECH, s.f.). Para el ser humano esta acción se lleva a cabo con los sentidos de manera directa, lo que le permite estar en contacto con el mundo a su alrededor. La manera en la que los individuos aprecian y valoran el ambiente que los rodea, es lo que se conoce como percepción ambiental (Arizpe *et al.*, 1993). Cada individuo posee una percepción personal y le asigna un valor a su entorno, dependiendo de los beneficios que obtiene de él (Durand, 2008), por lo que la percepción de los recursos naturales, de la naturaleza en sí, o del ambiente, puede tener diferentes puntos de vista, dependiendo de los actores que forman parte de una sociedad de estudio (Arizpe *et al.*, 1993; Lazos y Paré, 2000; Marten, 2001; Durand, 2008; Balvanera *et al.*, 2009). Por su parte, dentro del marco de estudio de los sistemas socioecológicos, la percepción ambiental es entendida como el modo en que los individuos de una sociedad comprenden y son sensibles al ambiente en el que viven, así como la interpretación de su entorno socioambiental (Lazos y Paré, 2000).

En México, el patrimonio natural está administrado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), donde las áreas bajo su cuidado se conocen como Áreas Naturales Protegidas (ANP) (De la Maza y De la Maza, 2010). La proporción correspondiente con respecto al territorio nacional es de alrededor del 10%, en el que las ANP de competencia federal, en su mayoría son de carácter social (60.3%) y en menor medida, pública (20.3%) y privada (12%) (Bezaury-Creel *et al.*, 2009). Considerando lo anterior, y el hecho de que el 70-80 % de los bosques y selvas se encuentra distribuido en ejidos y comunidades (Galindo, 2010), una buena proporción del patrimonio natural se encuentra en áreas rurales que no corresponden a estatus de protección como parte de las ANP (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017).

El estudio de los sistemas socioecológicos entonces, se muestra como una excelente propuesta para facilitar la comprensión de la compleja dinámica existente entre los factores sociales y ambientales, asociados a los ecosistemas donde las actividades humanas ejercen una fuerte presión (Balvanera *et al.*, 2017). Bajo este enfoque, se hace necesario conocer más acerca de percepción local de la biodiversidad y de los recursos naturales, considerando el sentido de apropiación como parte de una entidad representada dentro de un ambiente específico (MEA, 2005).

En nuestro país las actividades productivas como la agricultura, la ganadería o el aprovechamiento forestal, han sido parte esencial de las labores que se llevan a cabo en el campo, principalmente en tierras de propiedad ejidal (Morett-Sánchez y Cosío-Ruiz, 2017). Los campesinos, como individuos que viven en áreas rurales y obtienen productos del manejo de la tierra, tienen un peso sustancial dentro de las actividades económicas primarias; influyen en la dinámica política y social, y han sido parte fundamental de la conservación de la cultura de saberes tradicionales ancestrales, asociados con la obtención de bienes y servicios de los ecosistemas (Coll-Hurtado y Godínez-Calderón ,2003). Dado lo anterior, el estudio de la percepción social de los campesinos acerca de los recursos naturales, brinda elementos importantes del conocimiento local, y es a su vez, parte del tejido estructural de los socioecosistemas. Así, debe estar encaminado a conocer a profundidad la visión de las comunidades, respecto del mundo natural que los rodea, con el firme propósito de buscar opciones óptimas para el manejo de los recursos naturales (Balvanera *et al.*, 2017; Fernández, 2008).

3. ANTECEDENTES

3.1. Diversidad de Lepidópteros en México

Habitualmente los estudios de lepidópteros (mariposas y polillas) se han encaminado al conocimiento de la diversidad, distribución o tamaño poblacional, a fin de observar el grado de conservación de las especies (Inoue, 2003). Este grupo es considerado como uno de los más diversos a nivel mundial, con cerca de 155,000 especies conocidas, representando más o menos el 10% del total de las especies animales en el mundo (Llorente *et al.*, 2014). Comúnmente se les conoce como mariposas a aquellos lepidópteros que tienen hábitos diurnos, y como polillas a los que vuelan por la noche. Las mariposas diurnas se distribuyen dentro de las superfamilias Papilionoidea y Hesperioidea, que incluyen las familias Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae, Riodinidae y Nymphalidae, en el primer caso, y HesperIIDae dentro de Hesperioidea (Lamas, 2008; Llorente *et al.*, 2014).

En México se conocen aproximadamente 14,500 especies de mariposas y polillas (Michán y Llorente-Bousquets, 2002; Llorente *et al.*, 2014). De toda esta diversidad, alrededor de 1,672 especies corresponden únicamente a mariposas diurnas (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014), que es una cantidad mucho menor comparada con la diversidad conocida para las mariposas nocturnas. En este contexto, podemos acentuar los esfuerzos que se han realizado a fin de contar con bases de datos que buscan favorecer la reconstrucción histórica del conocimiento taxonómico del orden Lepidóptera en nuestro país (Oñate-Ocaña y Llorente-Bousquets, 2010). Bajo esta orientación, estos trabajos hacen énfasis en recopilar la información existente acerca de la diversidad de mariposas mexicanas, misma que en ocasiones se encuentra dispersa en entidades académicas e instituciones locales diversas. Un referente importante sobre este conocimiento, es el compendio bibliográfico realizado por Llorente-Bousquets *et al.* (2014) que muestra una síntesis sobre la riqueza mundial de lepidópteros, sus estimados y proporciones para México, así como la distribución, riqueza y endemismo de Papilionoidea, una de las superfamilias de mariposas más estudiadas, dejando ver que existen numerosas especies que potencialmente siguen sin ser parte de nuestra diversidad conocida.

Llorente-Bousquets *et al.* (2014) también hacen una comparativa entre las entidades y regiones de nuestro país, en relación a la riqueza de especies de las principales familias de mariposas. Por ejemplo, los tres primeros estados con valores más altos son: Chiapas con 776

especies y 48 endemismos; Veracruz con 722 especies y 48 endemismos, y Oaxaca con 713 especies y 59 endemismos. Dentro de los estados con menor diversidad están Tlaxcala con 53 especies; Zacatecas con 59 y dos endemismos, y Coahuila con 88 especies y cuatro endemismos. De este modo se hace palpable la necesidad de conocer la amplia diversidad de mariposas existente, sobre todo si tomamos en cuenta la presencia de lepidópteros endémicos y su distribución potencial, así como los registros históricos y su recopilación a través de bases de datos, que permitan el conocimiento y divulgación de la riqueza faunística de nuestro país.

3.1.1. Diversidad de Lepidópteros del Estado de Jalisco.

En México una considerable fuente de colectas se ha realizado dentro de los bosques tropicales perennifolios, bosques tropicales caducifolios y bosques mesófilos de montaña (Oñate-Ocaña y Llorente-Bousquets, 2010). Se sabe que los bosques tropicales han mostrado ser puntos de diversificación de diferentes géneros y especies de lepidópteros (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014), y si tomamos en cuenta que el estado de Jalisco posee una porción considerable de este tipo de bosque, representado en un 22% de su territorio (Villavicencio, *et al.*, 2009) podemos notar lo trascendente de la investigación de mariposas y polillas en la región. En el estado se tienen registros de por lo menos 386 especies de mariposas de Papilionoidea, de las cuales 39 se consideran endémicas para Jalisco (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014).

En la región de Chamela, localidad costera del municipio de La Huerta, se han registrado por lo menos 32 familias y 583 especies de lepidópteros, lo que representa una proporción considerable de las familias conocidas para Norteamérica (Pescador-Rubio *et al.*, 2002), de las cuales, 99 son especies diurnas de Papilionoidea y 45 de Hesperioidea. Cabe mencionar que la continua labor de investigación de la diversidad de mariposas en la región, ha dado paso al descubrimiento de nuevas especies (Adamski *et al.*, 2009), por lo que podemos decir que la investigación al respecto en Chamela, tiene un aporte relevante para la diversidad conocida para el estado.

3.2. La Percepción Ambiental en México

Los estudios de percepción ambiental en México tienen registro desde la década de 1970, empezando con un enfoque ecológico y cultural, a partir del cual se abriría un panorama de estudio que ha ido de la mano de la investigación antropológica rural (Fernández, 2008). Es así, que desde

los primeros trabajos, se ha buscado documentar la percepción de distintos actores y grupos sociales que mantienen una relación estrecha con el ecosistema (Arizpe *et al.*, 1993). Una pieza esencial para llevar a cabo este fin, es la unificación de los elementos naturales y sus beneficios palpables, en lo que se conoce como Servicios Ecosistémicos (SE). En su definición tradicional, se menciona que los SE son aquellos beneficios que obtenemos de los ecosistemas de manera directa o indirecta, enmarcados dentro de los servicios de provisión (agua, madera, etc.), de regulación (control de inundaciones, plagas, etc.), culturales (recreación, espirituales, etc.) y de soporte, como los ciclos biogeoquímicos (MEA, 2005).

A lo largo de los años, los estudios de percepción han abarcado distintos elementos situados dentro del marco de los SE, buscando profundizar en el conocimiento local acerca de los problemas ambientales, la integración de los individuos con el ambiente, o la percepción de los recursos dentro de las ANP, siendo pocos en comparación, aquellos que se han enfocado en la percepción ambiental urbana (Fernández, 2008). En la región, se ha buscado conocer la importancia que los pobladores le otorgan al bosque tropical y a los recursos obtenidos de él (Castillo *et al.* 2007), buscando la implementación de la investigación social dentro del marco de los SE (Maass *et al.*, 2005) a fin de favorecer la conservación de este tipo de ecosistemas en la costa del pacífico mexicano (Castillo *et al.*, 2007; Sánchez-Azofeifa *et al.*, 2009).

Si consideramos cómo los individuos aprecian y valoran el ambiente, se puede abrir un parteaguas de interés desde algunos aspectos diferentes. Por un lado, tenemos la percepción general de los ecosistemas a través de los SE, que favorecen el bienestar de las comunidades, y por otro, están aquellos elementos particulares que tienen un significado más profundo y que son estudiados desde perspectivas como la antropología o las etnociencias. De este modo, algunos casos enfocados al conocimiento y percepción de la fauna en los ecosistemas, han sido abordados desde la visión de la Etnozoología. Esta área de investigación que se enfoca en documentar el uso y aprovechamiento de la fauna por las comunidades humanas, posee un profundo trasfondo, dejando ver que la relación del ser humano con la naturaleza es un proceso complejo, donde intervienen la percepción, el conocimiento y el manejo tradicional de los recursos, entre otras cosas (Gutiérrez-Santillán *et al.*, 2017).

3.2.1. Percepción de la fauna como parte de los Sistemas Naturales.

Desde la antigüedad, el ser humano poseía una profunda apropiación del significado de integrar animales dentro de su cultura (Gutiérrez-Santillán *et al.*, 2017; Gómez-Álvarez *et al.*, 2007). Las plumas de las aves o las pieles de mamíferos y reptiles, por ejemplo, favorecían la personificación de las divinidades en formas diversas, con un profundo simbolismo religioso y cultural, que habla de la posición que ocupaba la fauna en sus rituales tradicionales (Gómez-Álvarez *et al.*, 2007). Al pasar del tiempo y desde perspectivas más antropológicas, se ha buscado documentar el conocimiento y el uso de ciertos grupos de fauna, por parte de comunidades indígenas principalmente (Santos-Fita *et al.*, 2012). Los organismos han sido tan variados que van desde conchas y moluscos, hasta herpetofauna e insectos, por mencionar algunos solamente (Gutiérrez-Santillán *et al.*, 2017). El conocimiento acerca de estos elementos naturales y su uso colectivo, ha estructurado con el paso del tiempo, el conjunto de saberes tradicionales de los pueblos, esto es, aquellas prácticas relativas al uso de los recursos, que de manera colectiva se heredan generacionalmente como un bien común (García, 2007). Podemos inferir que el hecho de que se aprovechen estos organismos como parte de las actividades diarias de una comunidad, como la alimentación, en la medicina tradicional o en la elaboración de artesanías e insumos diversos, obedece a una clara percepción de la naturaleza, intrínseca a los saberes tradicionales y como parte del colectivo cultural de los grupos sociales, que también pueden ser estudiados dentro de los sistemas socioambientales.

3.2.2. Percepción de las Mariposas y Polillas en México.

A grandes rasgos, podemos identificar distintos periodos temporales en los estudios de lepidópteros se han hecho presentes en nuestro país: el México prehispánico, la época colonial, la etapa del estudio de los insectos por parte de los naturalistas europeos durante el México independiente, el periodo postrevolucionario mexicano y la época contemporánea (Llorente-Bousquets *et al.*, 1996; Michán *et al.*, 2004). El interés por los insectos ha sido diferente en cada una de ellas, coincidiendo en documentar la diversidad de mariposas y polillas, desde un punto de vista científico principalmente, pero también cultural. Por lo que estas etapas de investigación y conocimiento han permitido consolidar y facilitar el estudio de mariposas y polillas en el país (Michán y Llorente-Bousquets, 2002).

El estudio de las percepciones acerca de mariposas y polillas ha tenido una parte trascendente dentro de nuestra cosmovisión (Gutiérrez-Santillán, 2017; MacGregor, 1975; Ramos, 1982, 1989). Existen diferentes campos de conocimiento que incluyen a los lepidópteros dentro de los aspectos que las conforman, de modo que se ostentan como un elemento que forma parte de nuestra identidad tradicional, ejerciendo un rol importante dentro de nuestra cultura. Desde el punto de vista etnoentomológico, que establece las relaciones funcionales entre las sociedades humanas y el mundo de los insectos, desde enfoques como la ecología, la conservación y las interacciones insecto-planta (Gabdin 1973, citado en MacGregor, 1975), los insectos han sido tomados como parte de la naturaleza en un ejercicio de percepción y apropiación dentro de diferentes esferas sociales y ecológicas. Los insectos se han integrado como una pieza valiosa dentro de la gastronomía, las ciencias o el sector agrícola, por ejemplo (Ramos, 1989; Ruiz *et al.*, 2013; Vásquez *et al.*, 2015). Es decir, la información que se tiene de los insectos como parte del conocimiento tradicional de una comunidad, va ligada íntimamente a la percepción intrínseca que se tiene acerca de ellos.

Es sabido que en México, el consumo de insectos ha sido particularmente importante para ciertos grupos indígenas, comunidades y etnias, aún en la actualidad (Ramos, 2004, 2009). Por lo que, la entomofagia forma, por mencionar uno de los tantos usos, una pieza fundamental dentro de la identidad cultural de nuestra sociedad. Jumiles (chinchas), escamoles (huevecillos de hormigas), abejas meliponas (abejas sin aguijón), gusanos de maguey (larvas de hespérido) o chinicuiles (larvas de polillas), son solo algunos ejemplos de la diversidad de insectos comestibles (Viesca y Romero, 2009). Se estima que nuestro país cuenta con una riqueza de poco más de 500 especies de estos insectos, que en su mayoría son ingeridos en estado inmaduro (Ramos, 2009).

Dentro esta variedad, el grupo de mariposas y polillas, es el segundo en diversidad de familias, después de los coleópteros, con 55 especies comestibles (Ramos, 2004, 2009), de los que quizás, los ejemplos más conocidos sean las larvas del gusano del maguey (*Aegiale hesperiaris*) y los chinicuiles (*Comadia redtenbacheri*) usados en la gastronomía tradicional de algunos estados céntricos del país (Viesca y Romero, 2009; Ramos, 2009). Dado lo anterior, las mariposas y polillas forman un apartado interesante dentro de la gastronomía mexicana, ampliamente ligada al modo en que son percibidas por las comunidades humanas.

Dentro del ámbito religioso-cultural, las mariposas y polillas también adquieren relevancia como parte de una entidad viva dentro de los ecosistemas (MacGregor, 1975). Existen importantes referencias que datan de la época prehispánica, como el caso de la mariposa *Pterourus multicaudatus*, asociada a la divinidad mexicana Xochiquetzal, diosa de la belleza y la fertilidad de la naturaleza; o algunos nombres de lugares como *Papaloapan*, que significa “rio de las mariposas”, mismos que se mencionan en el texto *Hacia una historia de la entomología en México* (Michán y Llorente-Bousquets, 2002), donde se muestra de manera amplia el desarrollo del estudio de los insectos en nuestro país. De modo tal, que dado el contexto histórico-cultural del que forman parte, las mariposas tienen un papel importantísimo dentro de la mitología de los mexicanos (MacGregor, 1975).

Otro ejemplo de interés es la polilla “cuatro espejos” (*Rostchildia cincta*) que es usada dentro de las fiestas tradicionales indígenas de los yoreme/mayo, en el noreste del estado de Sonora (Espinoza *et al.*, 2016). Se les conoce así a las polillas, debido a la ausencia de escamas en un pequeño manchón en cada una de sus alas, lo que les da una apariencia traslúcida o como de “espejo”. Los capullos de éstas polillas sirven para fabricar los “ténabari”, instrumentos a manera de cascabeles, que son usados como indumentaria en las piernas de los danzantes (Espinoza-López *et al.*, 2016). Sin embargo, también existen aspectos negativos asociados a los lepidópteros. Algunas otras polillas pueden tomarse como señal de un mal augurio, cuando son avistadas cerca o dentro de las casas, o incluso, ser percibidas como nahuales (López-Gómez, 2017). Este es el caso de la “polilla negra” o “panteonera” (*Ascalapha odorata*), que por su tamaño es uno de los lepidópteros más grandes dentro del grupo. Es así que la coloración en las mariposas y polillas puede influir en la forma en que las personas las perciben. Colores más llamativos y vistosos son agradables a la vista, mientras que colores opacos y oscuros suelen verse desagradables o pasar desapercibidos. Esto, asociado a los hábitos nocturnos como los de la polilla “panteonera”, por ejemplo, favorece su parte dentro del colectivo de mitos acerca de los insectos que, aunque sombríos, son parte sustancial de nuestro patrimonio cultural. Por otro lado, dentro del área agro-silvícola, mariposas y polillas del mismo modo, adquieren no poca relevancia.

Existen lepidópteros que debido al daño que ejercen durante su etapa larval, se consideran plagas agrícolas y forestales de interés comercial (Vásquez-Castrejón, *et al.*, 2015). El grado de daño, así como las especies de plantas afectadas varía considerablemente de una región a otra, habiendo especies cosmopolitas y otras más restringidas a ciertos tipos de vegetación. En el caso

de México, existen al menos 12 familias y 40 especies que son consideradas plagas de importancia económica, de las que sobresalen las orugas de la familia Noctuidae (Ruíz *et al.*, 2013).

Tal vez el caso más emblemático que se puede mencionar acerca del estudio de los lepidópteros en nuestro país, sea el de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), debido a la complejidad de su ruta migratoria desde Norteamérica, teniendo como punto de reunión a los bosques de *Abies* del Estado de México y Michoacán. Su existencia está ligada a la distribución de los algodoncillos (*Asclepias spp*), presentes en los campos de cultivo de Estados Unidos y Canadá, que generalmente son consideradas como malezas por los agricultores; curiosamente se ven altamente beneficiadas al estar presentes en zonas perturbadas (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005). Ha sido tal la importancia de estas mariposas en México, que se han declarado como santuarios a las porciones de bosques donde llegan a pasar la temporada de invierno, incentivando la afluencia turística, el comercio y la conservación, al mismo tiempo que favorece la identidad cultural.

Como podemos notar, los insectos y en específico los lepidópteros, son percibidos desde diferentes puntos de vista, abarcando un amplio abanico de posibilidades de estudio, pero mostrándose como una parte importante dentro de los ecosistemas, caracterizándose por tener un rol significativo en los sistemas naturales, que desde el contexto histórico-social, se ha estudiado como parte de las visiones propias de la sociedad (MacGregor, 1975; Pozo *et al.*, 2014; Espinoza *et al.*, 2016). Las percepciones de la naturaleza pueden ser variadas, dependiendo de factores como el tejido histórico, comercial o de desarrollo, por lo que adentrarse en esta área de estudio de la mano de ciencias como la ecología, zoología o la antropología, bajo la lupa de los sistemas socioecológicos, puede generar información más profunda y específica, en relación a ciertos grupos animales, como pueden serlo las mariposas y polillas.

3.2.3. Percepción de Mariposas y Polillas en la Región de Chamela.

A pesar de la amplia información existente acerca de la historia natural de Chamela (Noguera *et al.*, 2002), la divulgación de la misma es relativamente reducida (Guevara-Tacach, 2002). Esto ha favorecido la disparidad de conocimientos por parte de los habitantes de la región en relación a sus recursos naturales.

Por ejemplo, el estudio de la percepción de mariposas y polillas en la región es más bien escaso. A nivel local, la mayoría de los estudios realizados se basan en la aproximación interpretativista, enfocados a conocer la interacción de la población con el BTC desde diversos puntos de estudio (Galicias, 2009). Existen enfoques como la etnografía, los estudios de caso, o las historias de vida, que forman parte de la diversidad de métodos cualitativos empleados en la investigación social (Monje-Álvarez, 2011). Estos enfoques pueden usarse para identificar con menor o mayor alcance, las percepciones acerca de los insectos por parte de los habitantes de la región, buscando profundizar acerca de su conocimiento y manejo. Además, contemplar la visión acerca de cómo los individuos perciben la naturaleza, puede tomar como enfoque, la interacción con elementos más particulares, con el objeto de disminuir la brecha entre lo natural y humano.

Es común encontrar información de temas como las perspectivas de los pobladores rurales sobre el BTC y su conservación (Castillo *et al.*, 2007), la relación con los ecosistemas (Castillo *et al.*, 2005), las percepciones sociales sobre el BTC, o diferentes tesis acerca del uso de los servicios ecosistémicos (Sánchez, 2016), su valoración económica (Sánchez- Henkel, 2016), manejo del BTC (Cohen-Salgado, 2014), etc. Es decir, la mayor parte de estos estudios se enfocan de manera general a registrar la relación del BTC con los habitantes de los ejidos que viven cerca o al interior del bosque, desde los aspectos, sociales, económicos y ecológicos, intrínsecos al uso y manejo de los recursos de la región.

En algunos casos, dentro de estos trabajos de investigación, se hace mención esporádica de los insectos como parte de los SE, o como plagas que afectan al ganado o a los cultivos. Cordero (2005) menciona, como parte de las percepciones sociales sobre el deterioro ambiental en un ejido de la región, plagas como el gusano medidor *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae), el gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), la gallinilla (Insecta: Coleoptera) y el gusano barrenador (Insecta: Diptera). Es importante mencionar que dos de estas plagas, son lepidópteros y tienen una relación directa con las actividades productivas cuando sus poblaciones aumentan considerablemente. Incluso, hay personas que logran percibir el impacto del control biológico, al comentar que han observado avispa que ayudan a combatir al gusano cogollero cuando se presenta (Cordero, 2005). Pero en general, aunque han visto mariposas en sus parcelas, no son consideradas como polinizadores activos.

En el trabajo de Ocegüera (2005), se registra una pequeña proporción de menos del 2% de lepidópteros asociados al consumo de néctar de las flores de *Ceiba aesculifolia*, una planta que generalmente es polinizada por murciélagos en la región de Chamela-Cuixmala. Cohen-Salgado (2014), también registra de igual modo la incidencia de las plagas que afectan a algunos ejidatarios en sus parcelas, referidas como “*gusano barrenador*” que afecta los cultivos de la milpa. Considerada de baja incidencia, cuando se presenta son controlados con plaguicidas de uso comercial.

Básicamente los estudios que aportan información acerca de las percepciones de los lepidópteros, son inexistentes en la región. La información registrada acerca del tema es parte de estudios enfocados en otras áreas y sus referencias son mínimas. Los datos registrados denotan a aquellas especies que afectan directamente a las actividades productivas de los campesinos, dejando de lado las percepciones de las mariposas diurnas y sus efectos en la polinización de las plantas.

3.3. Las Mariposas y Polillas en los Bosques Secundarios

Se consideran como bosques secundarios a aquellas porciones de bosque que han sufrido algún grado de perturbación, y que se encuentran en proceso de regeneración natural de la vegetación original (FRA, 2004). Estas perturbaciones pueden darse por fenómenos naturales o debido a actividades antrópicas. Los bosques tropicales son una de las composiciones vegetales más afectadas, generalmente por la cercanía de los asentamientos humanos y por el establecimiento de potreros, por lo que existe una preocupación generalizada por la pérdida de éstos ecosistemas (Salas, 2002). Numerosos estudios lepidopterológicos se han desarrollado dentro de estos ecosistemas (Oñate-Ocaña y Llorente-Bousquets, 2010), adoptando durante las últimas décadas el enfoque para su uso como bioindicadores, junto con otros artrópodos (Fernández, 2013; Pozo *et al.*, 2014). Este término es empleado para definir aquellas especies que, dadas ciertas características particulares, como su presencia, distribución y abundancia, entre otras, se usan como estimadores para conocer de manera indirecta las condiciones propias de un sitio de interés o de una o varias especies (Heink y Kowarik, 2010, citado en González y Vallarino, 2014). Estas especies pueden emplearse como indicadores ambientales, estudiando la respuesta a los cambios en el ambiente; ecológicos a través del estudio de especies representativas de una comunidad o ecosistema, o de biodiversidad cuando ciertos grupos taxonómicos reflejan la diversidad de otros grupos (Pearson y

Cassola, 1992; McGeoch, 1998, 2007; citados en Pozo *et al.*, 2014). Por otro lado, los trabajos que involucran la evaluación de la restauración empleando artrópodos, ha tenido un incremento notable en últimas fechas (Fernández, 2013), por lo que las mariposas pueden emplearse para dicho fin, tal como lo menciona Del Val y colaboradores (2016), al enfocarse en el estudio de las larvas de estos insectos presentes en áreas perturbadas en proceso de restauración.

Históricamente, el aprovechamiento de los recursos que proveen los ecosistemas ha acompañado a las actividades productivas del ser humano, modificando el ambiente natural y a las especies que en él habitan (Vázquez *et al.*, 2001). Los trabajos de investigación que se han llevado a cabo dentro de los bosques secundarios en México, incluyen diferentes temáticas. Mariposas y polillas en este sentido, se han registrado como visitantes florales de plantas específicas en proporciones variables, acentuando su rol como polinizadores (Cruden & Herman-Parker, 1979; Castillo, 2017), o como parte de las comunidades de artrópodos presentes en cultivos como el café (Sosa, 2017), o plagas de interés comercial como el “gusano del cuerno” (*Erinnys alope*) y el “gusano soldado” (*Spodoptera exigua*), polillas que en estado larval, atacan los cultivos de papaya, cercanos a las áreas forestales de bosques tropicales, causando graves daños como defoliadores (Vásquez-Castrejón, *et al.*, 2015).

3.3.1. Lepidópteros en Estado Inmaduro.

Dentro de las porciones de bosque secundario del BTC, existen casos que han evaluado la diversidad de las orugas asociadas a las especies vegetales empleadas en la restauración ecológica (Del-Val *et al.*, 2016). Sitios como la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, en la costa de Jalisco, o la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla en Morelos, cada una con diferentes grados de perturbación y estrategias de restauración, han permitido la evaluación de la función ecológica de los lepidópteros. En el trabajo de investigación de Del Val y colaboradores (2016) se mencionan en este sentido, tres casos de estudio dentro de estos ecosistemas. En el primero, en la región de Chamela-Cuixmala, durante 2008, se registró la diversidad de estados inmaduros de lepidópteros en una parcela con un grado de intervención mínimo (17 años sin perturbación), y otra altamente impactada por la ganadería. Los resultados indicaron que la diversidad de herbívoros, así como el daño foliar, fueron equivalentes en ambos hábitats, registrando 119 larvas. Encontrando así un recambio significativo en la composición de especies de lepidópteros, siendo la depredación de larvas similar en ambos casos.

En el segundo caso, en Sierra de Huautla, Morelos, se muestrearon 11 parcelas, con un periodo de desmonte de por lo menos 30 años, mismas que se usaron con fines agrícolas antes de ser abandonados. Se plantearon dos niveles de intervención de restauración y un sitio bajo disturbio crónico, durante la temporada de lluvias de 2010, registrando un total de 868 orugas. La abundancia de lepidópteros fue mayor en los hábitats perturbados, concluyendo que para el restablecimiento de la herbivoría y el aumento en la riqueza de orugas, los efectos más significativos se obtienen mediante la exclusión del ganado de las parcelas, comparado con la plantación de nuevas especies.

Por último, en el predio conocido como “Zafiro”, a un costado de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, se llevó a cabo un monitoreo de larvas de lepidópteros, dentro de parcelas con tratamientos de reforestación, durante la época de lluvias de 2013. En total, se colectaron 237 orugas de 88 especies, de las cuales, casi una tercera parte fueron de seis especies de lepidópteros. De modo que la diversidad de las orugas de lepidópteros asociada a los árboles sembrados, no estuvo relacionada con los tratamientos de restauración, pero sí se encontraron diferencias significativas entre las especies de los árboles usados en la restauración (Del-Val *et al.*, 2016).

Del análisis de estos trabajos, los investigadores sugieren que la restauración ecológica, bien puede considerar la plantación de especies vegetales que alimenten al mayor número posible de especies animales, al interior de los bosques secundarios, maximizando así, la diversidad de los lepidópteros. Además, plantean que los estudios de herbivoría permiten evaluar las tareas de restauración, considerando que una adecuada restauración con especies que favorezcan la diversidad de artrópodos, puede ser un componente decisivo en el restablecimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas perturbados.

Como podemos notar, existe una relación fundamental entre las plantas y los estados inmaduros de los lepidópteros. Debido a su ciclo de vida, es relativamente fácil realizar muestreos sobre las plantas, con el objetivo de evaluar distintas variables como la herbivoría. Los datos obtenidos pueden brindar una orientación sobre el rumbo que toman las diferentes estrategias de restauración en hábitats perturbados, al mismo tiempo en que se profundiza sobre la diversidad de estos insectos.

3.3.2. Lepidópteros en Estado Adulto.

Las mariposas y polillas en estado adulto tienen una vasta variedad de funciones en los ecosistemas (Fagua, 1996; Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005; Marín-Gómez *et al.*, 2011; Pozo *et al.*, 2014). Favorecen la polinización de las plantas, sirven como alimento a otras especies animales, y debido a algunos hábitos alimenticios, colaboran en el reciclaje de nutrientes (Cruden & Hermann-Parker, 1979; Fagua, 1996; Ocegüera, 2005). Estudiar la diversidad de mariposas y polillas nos permite inferir el estado de los ecosistemas y la calidad de los hábitats (Fagua., 1996; Ocegüera, 2005; Pozo *et al.*, 2014), por lo que su estudio dentro de los bosques secundarios, nos puede orientar sobre aspectos de su conducta y desarrollo, en relación a la degradación del medio ambiente, además de plantear estrategias que se pueden implementar para la conservación, tanto de los hábitats como de las especies que en ellos habitan.

Un ejemplo del estudio de la diversidad de lepidópteros adultos dentro del bosque secundario del BTC, es dado por Silva (2002) quien estudió la diversidad de mariposas diurnas en tres localidades de la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, una reserva que cuenta con un buen grado de conservación, en el Estado de Morelos (Dorado, 2001). Registró un total de 2,510 organismos agrupados en cinco familias 56 géneros y 72 especies; en este caso, la familia Nymphalidae fue la más abundante, con 27 especies registradas.

En el caso de los Bosques Tropicales Lluviosos, González *et al.* (2016) observaron la coloración de las mariposas de la familia Nymphalidae, en zonas de vegetación secundaria y pastizales, y bosques remanentes, en Tenosique, Tabasco. De las 63 especies identificadas, 58 fueron del área agropecuaria y 42 del referente de bosque, de las cuales 37 fueron especies compartidas, 21 asociadas a bosque secundario y solo cinco del referente forestal. Concluyendo que la estructura de la vegetación afecta la abundancia y la composición, pero no la riqueza de las mariposas. Además encontraron una correlación entre el color y el hábitat preferencial. En general, las mariposas de la subfamilia Danaidae, de patrones transparentes y atigrados, prefirieron el dosel cerrado, mientras que el resto utiliza ampliamente el paisaje, de las cuales las mariposas del género *Hamadryas* se asocia a ambientes abiertos. Lo anterior hace énfasis en que los mosaicos del paisaje remanentes de bosque, asociados a una matriz agropecuaria arbolada, favorece la conservación del gremio de lepidópteros, con una alta diversidad de mariposas de la familia Nymphalidae.

Esta información permite hacer énfasis en la importancia de la conservación de la biodiversidad, y apoya la idea de que las mariposas pueden ser un excelente grupo de apoyo para medir los procesos de recuperación de los ecosistemas.

3.4. El Bosque Tropical de la Región de Chamela-Cuixmala

En la costa del Pacífico Mexicano, el BTC ocupa más del 50% de la cobertura vegetal (Sánchez-Azofeifa *et al.*, 2009), y en lo que al estado de Jalisco se refiere, junto con el Bosque Tropical Subcaducifolio, representa cerca del 22% de su territorio (Villavicencio, *et al.*, 2009). La Huerta, como uno de los municipios que integran el estado, consta a su vez de 139 localidades cuya principal actividad económica es la agricultura y la ganadería, destinando poco más del 30% de su extensión municipal al cultivo de maíz, árboles frutales, caña de azúcar y hortalizas, además de pastizales para el ganado (Gobierno Municipal de la Huerta, Jalisco, 2012).

La región de Chamela se caracteriza por tener una amplia proporción de BTC en donde se distribuyen diversos ejidos, que por sus actividades productivas, poseen características socioeconómicas diferentes (Castillo *et al.*, 2007; Sánchez-Henkel, 2016). La agricultura y la ganadería son consideradas como las actividades más importantes de esta región, así como la extracción forestal (Castillo *et al.*, 2007). Debido a esto, existen áreas en la región que se han deforestado a fin de crear campos agrícolas y de pastoreo, por lo que el BTC se encuentra altamente fragmentado (Sánchez-Azofeifa *et al.*, 2009).

3.5. La población en la región de Chamela-Cuixmala

La región costera del Estado de Jalisco cuenta con registros de asentamientos humanos que datan de la época prehispánica (Cabrero, 1985). Sin embargo, la ocupación actual es más reciente y está dada en gran medida, gracias al proceso político de colonización de las tierras agrestes de la costa, que se dio a mediados del siglo XX. Conocido como “La Marcha al Mar”, este proceso de colonización de grandes porciones de zonas costeras inhabitadas, debido a la nula o escasa conectividad terrestre, se realizó de manera intensiva como parte de una estrategia política que pretendía la creación de ejidos, con el fin de impulsar el desarrollo y la adecuada distribución de la población en el país (Ávila y Sánchez, 2013). Es así, que a través del desmonte y la parcelación de las tierras, se inició con actividades como la agricultura y la ganadería, que detonaron el crecimiento económico local. La conformación de los ejidos de la región se dio con el paso del

tiempo, propiciada por la migración de gente de otras partes de Jalisco, así como de otros Estados de la República. De este modo, el municipio de la Huerta, donde se encuentra la región Chamela-Cuixmala, en su mayoría es de carácter ejidal, con propietarios provenientes de varias partes del Estado, así como de Michoacán y Guerrero, principalmente (Gobierno del Estado de Jalisco, s.f.; Scrhoeder, 2006; Castillo *et al.*, 2007).

El establecimiento de centros de población cercanos a la RBCC ha generado fragmentación del hábitat (Galicias, 2009; Zánchez-Azofeifa, 2009). A fin de ayudar en el restablecimiento de la vegetación original del BTC, se han implementado algunas estrategias de restauración en la región, mismas que han estado bajo estudio desde diversos frentes. El caso de Cordero (2005) por ejemplo, es uno de los trabajos que registra la percepción acerca de las estrategias de restauración en un ejido colindante a la RBCC. Menciona así, que para un adecuado planteamiento de estas estrategias, resulta esencial considerar el contexto social y ecológico de aquellos sitios propensos a la restauración.

Como lo hace notar Cordero (2005), comprender cada uno de los aspectos relacionados a la restauración, atendiendo la visión de los actores locales, puede incentivar su participación en estos procesos, además de generar resultados más perceptibles de la restauración en sí. En suma, menciona que es necesario considerar los factores sociales y ecológicos que pueden influenciar el éxito de la restauración, para mitigar la idea de que la restauración ecológica es poco redituable a corto plazo, según la percepción de los ejidatarios que trabajan el campo, en la región de Chamela (Cordero, 2005).

4. JUSTIFICACIÓN

Las mariposas, como parte estructural de la dinámica del Bosque Tropical Caducifolio de la región de Chamela, han sido estudiadas enfocándose en conocer su diversidad y distribución, debido a que tienen un importante rol ecológico dentro de los ecosistemas. Forman parte de la cadena trófica y son considerados polinizadores activos, por lo que proveen los elementos necesarios para ser consideradas como indicadores de la calidad ambiental y del estado de conservación de un hábitat en específico. Por otro lado, la dinámica de estos insectos como parte del socioecosistema y la interacción con los campesinos de la región, han sido poco exploradas. Este aspecto puede estudiarse más a profundidad, para conocer la diversidad presente no solo en las áreas conservadas del BTC, sino también en aquellas con bosque secundario o con algún grado de modificación, a fin de identificar las relaciones existentes entre la biodiversidad y las acciones del ser humano que ejercen un impacto en los ecosistemas.

En la región existen parcelas que ya no se trabajan con propósitos productivos, o que han pasado a formar parte de la propiedad privada. Dadas las condiciones propias del bosque, han servido para proponer diferentes esquemas de investigación enfocados a observar la sucesión ecológica. En años recientes se han logrado establecer sitios de monitoreo cerca de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC) donde se ha observado el restablecimiento de la cobertura vegetal, después de varios disturbios y de años de descanso de las tierras. Además, se han establecido parcelas con diferentes procesos de restauración, cuya finalidad es evaluar las estrategias óptimas aplicables a la región, empleadas para acelerar el establecimiento de la vegetación original en los bosques secundarios.

La región está conformada por varios ejidos, uno de ellos, “Los Ranchitos”, se encuentra cerca de la RBCC, en la región conocida como Chamela, donde se encuentra establecida la Estación de Biología Chamela (EBCC) de la UNAM. Esta cercanía ha facilitado la ejecución de diversos trabajos de investigación, de los que podemos mencionar aquellos enfocados en conocer la percepción del BTC, así como de los bienes y servicios que brinda el bosque, lo cual ha sido relevante en los últimos años.

Bajo esta perspectiva, esta investigación busca encontrar especies o grupos taxonómicos clave, que se encuentren relacionados con las actividades cotidianas de los ejidatarios de “Los Ranchitos”, buscando así, la integración de los insectos dentro de un estudio que favorezca la comprensión de la dinámica estructural de los diferentes elementos que forman el socioecosistema de la región de Chamela.

El presente trabajo busca conocer la percepción que tienen los ejidatarios de “Los Ranchitos” acerca de las mariposas que se encuentran en áreas de bosque secundario, al interior del BTC. Se perfila como una investigación que en primera instancia, identifica las mariposas que se distribuyen en el bosque secundario de la región y la relación existente entre las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos naturales, en un área que colinda con la RBCC, lugar donde es común el desmonte para el establecimiento de campos de cultivo y pastizales. Se busca además, promover la apropiación de estos insectos cuyo potencial como bioindicadores puede ser empleado para evaluar los procesos de restauración que puedan implementarse como auxiliares de la recuperación de áreas deforestadas

De este modo, este trabajo busca profundizar en el conocimiento funcional del socioecosistema regional, enfocándose en conocer la diversidad de mariposas en hábitats perturbados y su interacción con las actividades de los campesinos, a través de conocer las percepciones que se tienen de estos insectos en la localidad.

5. OBJETIVOS

General

- Conocer la diversidad de mariposas de los bosques secundarios y la percepción de los ejidatarios de “Los Ranchitos” sobre este grupo de insectos, dentro del socioecosistema de la región de Chamela-Cuixmala.

Particulares

- Registrar la diversidad de especies de mariposas presentes en las áreas de bosque secundario, donde se han implementado estrategias de restauración ecológica, y en sitios sin manejo, en una zona aledaña a la reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, en el Bosque Tropical Caducifolio de la región de Chamela.
- Conocer la diversidad de mariposas en la región durante la temporada de lluvias y secas.
- Evaluar la influencia de la restauración ecológica entre los sitios restaurados y en sucesión ecológica.
- Identificar especies de mariposas con potencial indicador de los efectos de la restauración ecológica, en las áreas de bosque perturbado bajo estudio.
- Conocer la fluctuación estacional de un grupo representativo de especies de mariposas en los sitios de muestreo, hábitats perturbados y hábitats en sucesión natural.
- Conocer la percepción local de los ejidatarios de “Los Ranchitos” acerca de las mariposas presentes en áreas perturbadas de la región.
- Explorar las interacciones entre las mariposas y las actividades productivas de los ejidatarios.

6. HIPÓTESIS

Las mariposas en la región, han sido objeto de estudio desde la perspectiva biológica. Existe información acerca de su diversidad dentro del bosque tropical caducifolio, pero poco se sabe acerca de su distribución y presencia en áreas de bosque secundario y en zonas con esquemas de restauración ecológica. De igual manera, existe poca información sobre la percepción de los habitantes de la región acerca de los insectos, y en particular de las mariposas como parte de la fauna propia del bosque. En este contexto y con base en los objetivos establecidos en el presente trabajo, se plantean las siguientes hipótesis:

- La diversidad de mariposas del BTC de la región de Chamela, es mayor en áreas donde se han realizado restauraciones ecológicas, comparadas con áreas en sucesión natural.
- La diversidad de mariposas se ve modificada por la estacionalidad; es mayor durante la temporada de lluvias y menor en temporada de sequía. tanto para las áreas con restauración ecológica, como para aquellas en sucesión natural.
- Dentro del BTC de la región, existen especies de mariposas indicadoras de los efectos de la restauración ecológica.
- Es posible conocer la fluctuación estacional de por lo menos un grupo representativo de especies de mariposas en los sitios de muestreo, con los datos obtenidos.
- Los ejidatarios de “Los Ranchitos” tienen conocimiento de los aspectos generales de las mariposas y de su importancia dentro del BTC de la región.
- Los ejidatarios reconocen la relación existente entre las mariposas y las actividades productivas que desarrollan en el ejido.

7. METODOLOGÍA

7.1. Área de Estudio

En el municipio de La Huerta la tenencia de la tierra es ejidal en un 70% (Schröder, 2006). Tan sólo alrededor de la RBCC se encuentran por lo menos siete ejidos, algunos de ellos con porciones considerables de BTC dentro de sus límites (Castillo *et al.*, 2006). La RBCC fue creada en 1993 bajo decreto presidencial, con una extensión de 13,142 hectáreas de vegetación, en su mayoría de Bosque Tropical Caducifolio, delimitándose por el arroyo Chamela y por el río Cuixmala, al noreste y sureste respectivamente (DOF, 1993; Ceballos *et al.*, 1999), y es considerada como un referente para la ubicación de la región (POEBCh, 2017) (Fig. 1).

El clima se caracteriza por ser cálido subhúmedo (Awoi), con una temperatura media anual de 24.6°C y con temperaturas promedio máximas y mínimas de 30°C y 19.5°C, respectivamente (García-Oliva *et al.*, 2002). Las lluvias están ligadas principalmente a la actividad ciclónica propia del Pacífico Mexicano, que va de junio a noviembre (Jauregui, 1967. Citado en García-Oliva *et al.*, 2002), con una media anual de 1977 al 2000, de 752 mm (García-Oliva *et al.*, 2002) y que en los últimos años (2010-2015) ha aumentado hasta los 820 mm (Vilchez, 2017). Por lo anterior es altamente notorio encontrar una estacionalidad marcada de lluvias y secas, que se ve reflejada en la producción foliar y dehiscencia de la vegetación (Fig. 2).

Su flora típica es caducifolia, de árboles y arbustos principalmente, pertenecientes a 125 familias, siendo las más representativas las familias Leguminosae y Euphorbiaceae (Lott y Atkinson, 2002). Debido a la variación topográfica de la región, existen pequeños ecosistemas dentro del BTC, dentro de los que se destacan las áreas de vegetación propia de selva mediana subperenifolia, manglar, vegetación acuática de lagunas y esteros, vegetación riparia, dunas costeras y matorral xerófilo (DOF, 1993). Debido a lo anterior existen numerosas especies vegetales que se consideran representativas en la región, así como diversos endemismos de los cuales, se puede ahondar en las publicaciones de Ceballos *et al.* (1999) y Noguera *et al.* (2002), entre otras (Pescador-Rubio *et al.*, 2002; Arizmendi *et al.*, 2002; Ceballos y Miranda, 2000).



Figura 1. Mapa de ubicación de la región de Chamela-Cuixmala. Elaboración propia con información de las Localidades de la República Mexicana (INEGIa, 2010), Núcleos Agrarios del Estado de Jalisco (RAN, S.F.), Hidrología del estado de Jalisco, Región costa (INEGIb, s.f.), corrientes de Agua de México (INEGIc) y el Polígono de la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (CONANP, s.f.).



Figura 2. Estacionalidad del Bosque Tropical Caducifolio de la región de Chamela. Imagen superior, vegetación en la temporada de secas; imagen inferior, vegetación en temporada de lluvias.

7.2. Selección del Área de Estudio

El área de estudio se seleccionó tomando en cuenta que la sostenibilidad integra los elementos ecológicos, sociales y económicos, enfocados a satisfacer las necesidades humanas a través del tiempo, mediante el cuidado y la conservación de los ecosistemas (Gallopín, 2003; Vos, 2007). Bajo esta visión, se eligieron dos zonas como área de estudio: una donde se llevó a cabo el muestreo de mariposas como un ejemplo de la diversidad presente en áreas de bosque secundario, en donde es más factible que los campesinos pudieran reconocerlas, debido a las actividades de agricultura, ganadería y manejo forestal que realizan al interior del bosque. La otra, directamente en la localidad de estudio, donde se identificó la percepción de los campesinos acerca de las mariposas encontradas al interior del BTC. De este modo, se buscó integrar cada uno de los elementos que conforman la sostenibilidad durante el ejercicio de la investigación (Fig. 3)



Figura 3. Componentes de la Sostenibilidad

Por lo tanto, el principal elemento ambiental presente en la región de Chamela, es el Bosque Tropical Caducifolio, donde se encuentran ubicadas nuestras dos áreas de estudio, teniendo como componente social al ejido de “Los Ranchitos”; el componente ambiental está presente en el estudio de las mariposas de un predio aledaño a la RBCC, y el económico, busca explorar si existe una condición entre las actividades productivas del ejido y las mariposas presentes en áreas de bosque secundario del BTC (Fig. 4).

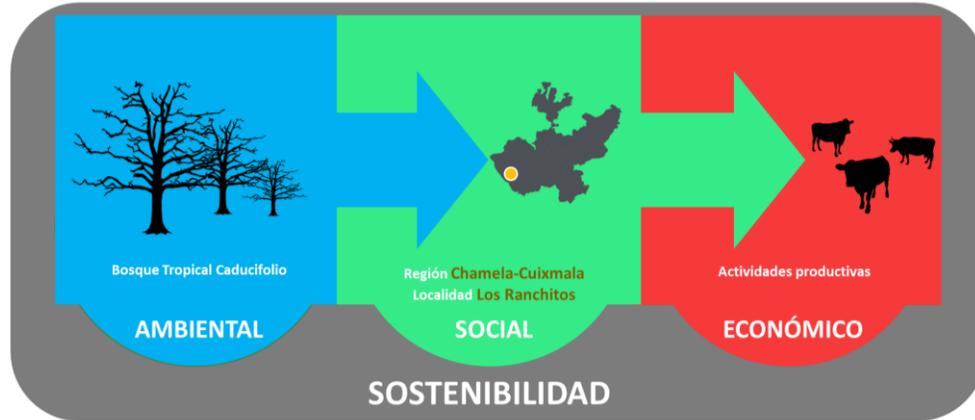


Figura 4. Componentes de la sostenibilidad en la región de Chamela

7.3. Muestreo de Lepidópteros en Bosques secundarios de la región de Chamela.

Actualmente la región de Chamela cuenta con información referente a la diversidad de mariposas que se pueden encontrar dentro del BTC (Noguera *et al.*, 2002). Con el propósito de aportar a esta diversidad conocida, se realizó un muestreo anual, de julio de 2014 a junio de 2015, dentro del área de influencia de la RBCC, perteneciente a la localidad de San Mateo. EL área de estudio abarcó un conjunto de parcelas de índole privado conocido como “ZAFIRO”, donde por varios años se realizaron actividades agropecuarias y en donde se implementaron estrategias de restauración ecológica, con el fin de ayudar en los procesos naturales de sucesión y recuperación de áreas perturbadas, de esta porción de BTC (Figura 5). Se optó por un muestreo anual con el objeto de conocer las diferencias en la composición de las especies de mariposas presentes en las temporadas estacionales de lluvias y secas.

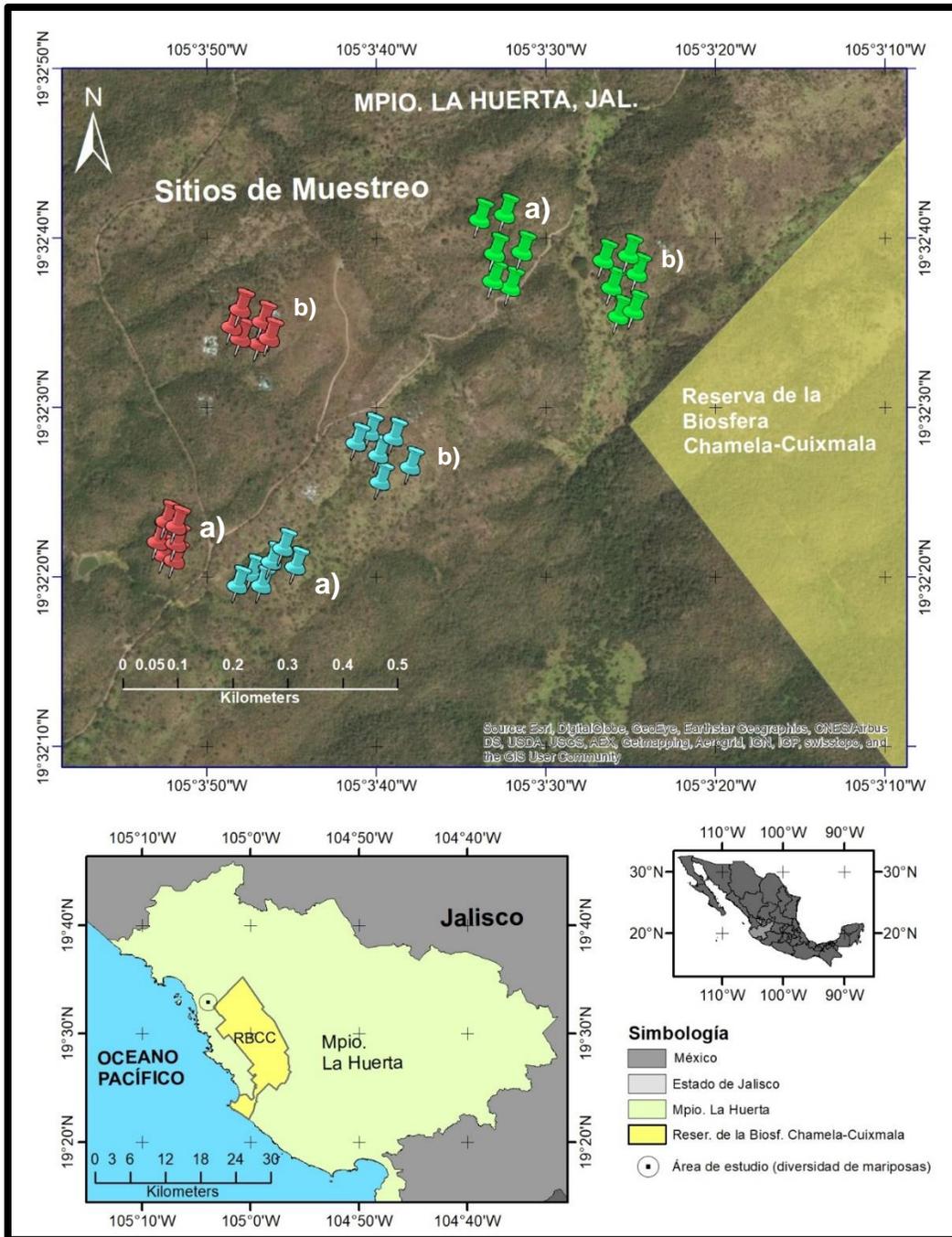


Figura 5. Sitios de muestreo seleccionados para evaluar la diversidad de mariposas presentes en zonas de bosque secundario, del BTC en el área de influencia de RBCC. Los colores representan sitios diferentes siendo a) parcelas sin tratamientos experimentales bajo sucesión natural y b) parcelas con tratamientos experimentales de restauración ecológica.

Para tal efecto, se seleccionaron tres sitios. Cada uno con parcelas bajo sucesión secundaria, y parcelas con diferentes tratamientos experimentales de restauración ecológica, pertenecientes a otro estudio (fig. 6). Los tratamientos consistieron en la reforestación con 110 plantas de 11 especies nativas donde se establecieron seis parcelas de 36m X 30m para cada tratamiento; colocación de un acolchado plástico para cubrir toda la parcela rodeando la base de las plántulas (acolchado); la eliminación del pasto en un radio de 50cm alrededor de las plántulas (chapeo) y porciones de bosque donde no se llevó a cabo ningún tipo de manejo después de la introducción de las plantas (control) (González-Tokman *et al.*, 2018).

En cada sitio se realizaron dos transectos paralelos (Fig. 7) en donde se colocaron trampas de fruta tipo Van Someren-Rydon, con la finalidad de atraer y capturar las mariposas presentes en los sitios destinados a los muestreos, usando como cebo una mezcla de cerveza y pulpa de frutas en estado de descomposición (Hernández-Mejía, *et al.*, 2008) (Fig. 8).



Figura 6. Esquema de los tratamientos de restauración presentes en el predio “Zafiro” en un área aledaña a la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala. A) Tratamiento control; B) tratamiento con chapeo; C) Tratamiento con acolchado.



Figura 7. Vista general de los sitios de muestreo donde se aprecian los tres tratamientos de restauración implementados. De arriba abajo: control, chapeo y acolchado.

Se colocaron tres trampas en cada transecto, con una separación aproximada de 50 metros entre cada una (Fig. 8); seis trampas en las parcelas en sucesión secundaria y seis en las parcelas con restauración ecológica. En total se instalaron 12 trampas por sitio, con un periodo de exposición de 24 horas, según las recomendaciones de la literatura (Marín-Gómez *et al.*, 2011). Se seleccionaron parcelas contrastantes que permitieran evaluar la diferencia entre la diversidad del sitio y de la condición de cada una, teniendo en total un esfuerzo de muestreo de 864 horas de exposición, durante el periodo anual de muestreo.



Figura 8. Colocación de trampa de fruta tipo Van Someren-Rydon en un sitio de acolchado.

La revisión diaria de las trampas permitió la colecta de muestras de referencia de las mariposas, a fin de registrar un catálogo que facilitara su censado e identificación, sin necesidad de volver a coleccionar especímenes ya registrados. En cada visita a las trampas se tomaron los datos de campo y fotografías que documentaran el proceso, procediendo posteriormente a la liberación de los ejemplares que se encontraron al interior de las trampas (Fig. 9 y 10).

Las mariposas colectadas se sacrificaron con presión digital y se colocaron en bolsas rotuladas de papel encerado, transportándose a las instalaciones de la EBCC en donde se procedió a su separación, montaje e identificación, empleando como base la guía de identificación de mariposas de México y América Central de Jeffrey Glassberg (2007) y la colección de referencia de la estación (Figura 11). Los nombres de las especies se mantuvieron como se pueden encontrar en la guía de campo de Glassberg (2007), a pesar de que los nombres pueden tener sinonimias y cambios, dependiendo la literatura y colecciones de referencia consultadas (ver anexo 12.1).



Figura 9. Vista de la colocación de trampas en los sitios de muestreo



Figura 10. Trabajo de campo en el predio conocido como “Zafiro”, en un área aledaña a la EBCC.

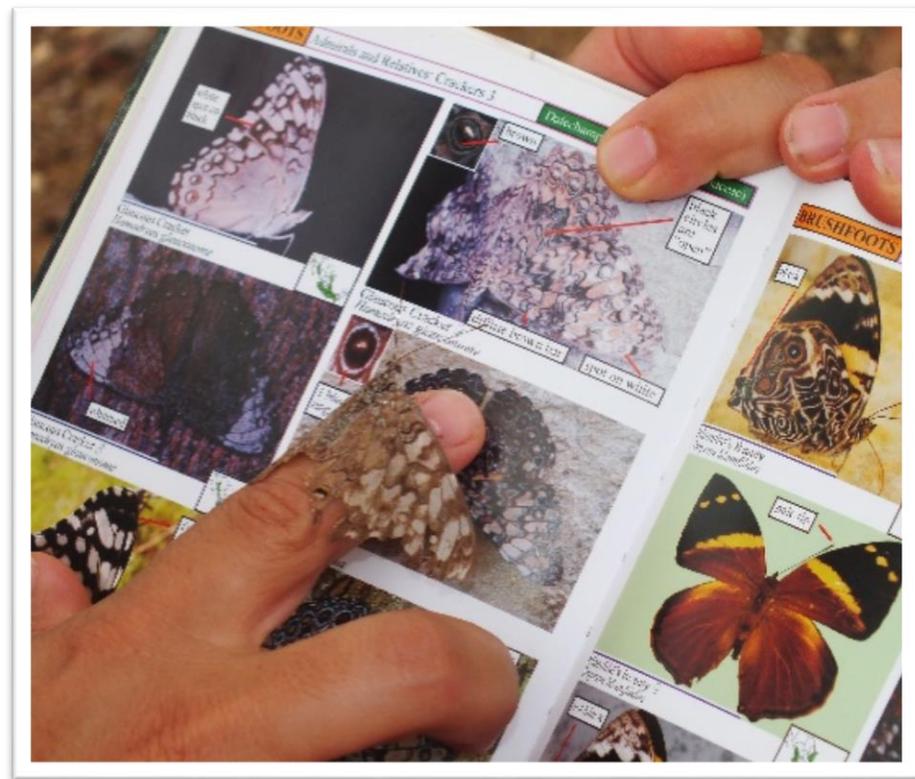


Figura 11. Colecta e identificación de mariposas. Imagen superior, ejemplo de la efectividad de las trampas. Imagen inferior, identificación de mariposas con las guías de campo.

7.3.1. Análisis de Datos.

Con el objeto de identificar las diferencias de diversidad entre las mariposas presentes en parcelas con tratamientos de restauración ecológica y parcelas bajo sucesión secundaria, se realizó un análisis de diversidad de Shannon-Wiener. Este análisis de datos se realizó considerando los valores totales del muestreo anual, para cada una de las especies presentes en los sitios muestreados (Magurran, 1988; Pla, 2006; Magurran, 1988, citado en Moreno, 2001). Los análisis se realizaron en el programa “R” (R Project 2014). Adicionalmente, se obtuvo el coeficiente de similitud de Jaccard por sitio y por temporadas de muestreo, para observar la similitud entre las especies de cada condición.

7.3.2. Curvas de Acumulación de Especies.

Con el propósito de evaluar el esfuerzo de muestreo en relación a la diversidad de especies de mariposas en cada sitio, se realizaron curvas de acumulación de especies (Moreno, 2001). De este modo, se elaboraron por separado los gráficos correspondientes para parcelas restauradas y parcelas en sucesión natural.

7.3.3. Análisis de Varianza (ANOVA)

Para observar el efecto de la restauración sobre la diversidad de las especies de mariposas en las parcelas de estudio, se empleó el Análisis de Varianza (ANOVA), ejecutado en el programa estadístico “R”. Se contemplaron las especies de mariposas diurnas registradas durante las temporadas de lluvias y secas, considerando su abundancia como la variable dependiente, y como variables independientes al TRATAMIENTO y TEMPORADA, cada una de ellas con dos niveles de factor: HÁBITAT RESTAURADO/HÁBITAT EN SUCESIÓN NATURAL y LLUVIAS/SECAS, respectivamente. Previo al análisis se verificaron los supuestos de normalidad y homocedasticidad en el programa estadístico R. Se analizaron también, los datos generales de abundancia de las especies del género *Hamadryas*, en relación a la temporada de lluvias y secas, para obtener su fluctuación estacional. Aunado a esto se realizó un ANOVA para observar las diferencias entre los hábitats, considerando las especies y su abundancia, por periodo de muestreo y la condición hábitat restaurado/hábitat en sucesión natural. La abundancia se consideró como la variable dependiente y como variables independientes al TRATAMIENTO y TEMPORADA.

7.4. Estudio de la Percepción de los Lepidópteros de la Región de Chamela

“Los Ranchitos” forma parte de los ejidos limítrofes a la RBCC, colindando en la parte norte con el polígono de la reserva (Fig. 1). Se ubica en las coordenadas 19°35′30″ N, y 105°01′14″ W y cuenta con una extensión de terreno de 3,350 hectáreas (Schroeder, 2006; Cohen-Salgado, 2014). Tiene una población de al menos 112 habitantes, siendo considerada como una localidad con alto grado de marginación (Cohen-Salgado, 2014; Sánchez- Henkel, 2016). Al igual que otros ejidos de la región, las principales actividades productivas son la ganadería extensiva y el aprovechamiento forestal (Schroeder, 2006; Cohen-Salgado, 2014). La selección de “Los Ranchitos” como área de estudio para el presente trabajo, se hizo considerando el acercamiento previo con las personas de la localidad, durante diferentes trabajos de investigación (Schroeder, 2006; Cohen-Salgado, 2014; Henkel, 2016; Sánchez, 2016), aprovechando así el ambiente de confianza que permitió obtener de manera más sencilla la información de los ejidatarios.

7.4.1. Investigación Social en el Ejido “Los Ranchitos”.

La obtención de datos de manera cualitativa permite analizar la información desde un punto de vista descriptivo (Monje-Álvarez, 2011). Esta orientación se basa en la atención a los actores sociales, el significado otorgado a los elementos que los rodean y en general, permite el estudio de las percepciones y representaciones de la realidad (Flores, 2009). Es decir, permite rescatar la visión de los actores de estudio hacia temas específicos de interés.

Con el propósito de obtener información de la percepción de las personas con respecto a las mariposas de la región, se trazó una estrategia en dos pasos. En un primer momento se planteó hacer un ejercicio de entrevistas para familiarizarse con el entorno de la localidad, orientarse acerca del alcance de la investigación y obtener datos que ayudaran en su implementación. Posteriormente, resultado de la información obtenida, se buscó que los ejidatarios se integraran a un ejercicio de entrevistas grupales orientadas a obtener información acerca de sus actividades productivas y la manera en la que las mariposas interaccionan con las personas de la localidad.

7.4.2. El Trabajo de Campo en El Ejido “Los Ranchitos”.

Debido a las condiciones propias del ejido, la disponibilidad de las personas para realizar el ejercicio de investigación y los acercamientos con la gente en trabajos previos realizados en la localidad (Schroeder, 2006; Cohen-Salgado, 2014; Sánchez, 2016), se utilizó la técnica de la

entrevista semiestructurada (Anexo 11.2). Esta técnica permite conseguir información precisa orientada a un tema en específico, con un buen grado de flexibilidad al momento de realizar las preguntas, teniendo como ventaja el poder adaptarse en la medida en que se desarrolle, según las vivencias de cada persona. Permite la aclaración de términos y ambigüedades, así como la profundización en el tema por parte del entrevistado (Díaz-Bravo *et al.*, 2013). Por lo que propicia un ambiente receptivo al momento de indagar sobre el tema en cuestión, de una manera más dinámica, comparada con otras técnicas de estudio. Además, permite registrar información adicional, que el entrevistado pudiera mencionar en relación a las preguntas planteadas, enriqueciendo así la toma de datos.

Es así que la metodología empleada, resume lo mencionado por Morse (1994) y Ruiz (1999) (citados en Flores-Guerrero, 2009) en cuanto a las fases de la investigación cualitativa, adaptándose a las condiciones propias de la localidad de estudio (Figura 12). El ejercicio se llevó a cabo en el mes de junio del 2016 haciendo diferentes visitas, considerando los siguientes elementos:

1.- Reconocimiento de la localidad.

Esta etapa se realizó visitando al ejido “Los Ranchitos”, con la finalidad de inspeccionar, hacer el reconocimiento de la localidad y conocer las actividades que comúnmente se llevan a cabo por parte de las personas que ahí viven.

2.- Ubicación de las personas claves de la localidad

En las salidas previas de inspección se localizaron a los actores claves que por su experiencia o diferentes cargos, son personas importantes en el manejo de la información dentro del ejido de “Los Ranchitos”.

3.- Visitas personales a actores clave de la localidad.

Se visitó al comisario ejidal para presentar la metodología del proyecto, de manera que pudiera ser compartida en las asambleas a los demás ejidatarios, con la intención de que la localidad estuviera enterada del proceso de recopilación de la información.

4.- Aplicación de entrevistas

Una vez elaborado el instrumento de trabajo, se procedió a su aplicación. “Los Ranchitos” cuenta con una planilla de 54 ejidatarios; no siempre es posible contactar con todos, dado que de estos, 31 viven fuera del ejido (Cohen-Salgado, 2014). Considerando lo anterior, se seleccionaron diez ejidatarios que accedieran al planteamiento de las entrevistas, teniendo presente la dificultad

del tiempo para evitar el descuido de sus actividades cotidianas, así como la disposición de cada uno de ellos.

5.- Análisis de la información

Una vez recopilada la información se procedió a revisar las entrevistas, comparando la información de cada uno de los ejidatarios entrevistados, a través de la observación de las proporciones obtenidas de cada una de las preguntas realizadas (Anexo 11.3).

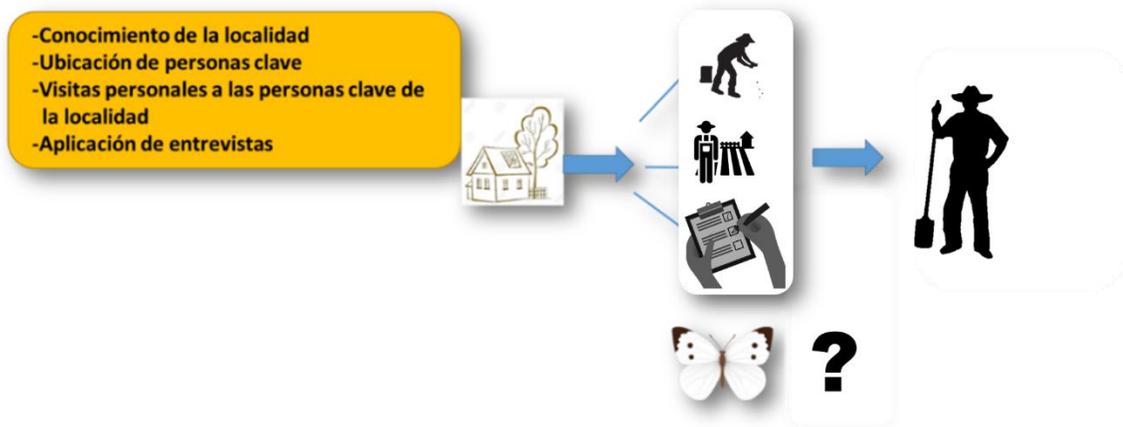


Figura 12. Metodología empleada para conocer la percepción local de las mariposas del BTC de la región de Chamela.

El análisis cualitativo de los datos obtenidos se centra en este caso en los sujetos, más que en las variables. Se observa al individuo y su contexto con el afán de comprender a las personas en relación al tema de investigación. La presentación de los resultados por lo tanto, se realiza en forma narrativa, describiendo algunos casos e incluso utilizando extractos de las respuestas dadas por los entrevistados, exponiendo una interpretación y apoyándola con un fragmento de la entrevista (Corbetta, 2003). Por lo tanto, para el análisis de las entrevistas realizadas, se siguió esta estructura, presentando además algunos datos de interés que ayudan a la adecuada comprensión del tema de estudio en la localidad.

Gracias a la recepción por parte de los ejidatarios durante las primeras entrevistas, se buscó asistir a una reunión ejidal con el fin de presentar resultados acerca de la diversidad de mariposas, y al mismo tiempo, realizar una entrevista grupal a modo de grupo focal, donde se planeó una actividad con los ejidatarios asistentes (Anexo 11.6; 11.7). Para tal efecto se tomó en cuenta el conocimiento de sus parcelas, el monte y la apreciación que pudieran tener de las mariposas y

polillas en la región, considerando que un número limitado de personas que estén informadas puede resultar más útil, que una muestra representativa (Blumer, 1969, citado en Corbetta, 2003). Por lo tanto, se tomó en cuenta la recomendación de Corbetta (2003) de trabajar con grupos de alrededor de 12 personas, facilitando la interacción entre los participantes. Valorando el hecho de que el entrevistador en este caso, debe ser quien modera el ejercicio tratando de controlar la dinámica del grupo, registrando no solo las respuestas, sino también las expresiones de los actores involucrados.

El análisis se basó en la interpretación de las respuestas y en el desarrollo de una narrativa integral que se enfocara en recopilar la información obtenida. Se distribuyeron los datos en una tabla para facilitar la observación de las respuestas y se estudiaron las notas tomadas en la reunión que contribuyeran a la comprensión de la interacción de las mariposas y polillas con las actividades productivas de los ejidatarios.

8. RESULTADOS

8.1. Diversidad de Mariposas en bosques secundarios del BTC de Chamela

La abundancia total de lepidópteros en las parcelas de estudio fue de 5,268 ejemplares en un año de muestreo (Tabla 1). De estos, 4,133 fueron mariposas diurnas que se identificaron a nivel de especie, quedando únicamente 1,135 polillas por identificar. En total se registraron cinco familias, 27 géneros y 40 especies. La familia de mariposas más representativa fue Nymphalidae con un 98.94% de los ejemplares registrados. En relación a estos datos, junio de 2014 fue el mes con mayor abundancia de mariposas.

8.2. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Los valores del índice de Shannon- Wiener obtenidos para los sitios donde se llevaron a cabo los muestreos, exponen resultados relativamente similares. En cada uno de los muestreos pueden verse variaciones debido a la estacionalidad y a la composición de las especies, tomando en cuenta la fecha y el sitio de muestreo (Figura 13). Podemos notar que los valores de diversidad van de 1.45 a 2.45 para el caso de los sitios con tratamiento de restauración y de 1.45 a 2.30 para el caso de los sitios en sucesión natural.

En los sitios muestreados se compartieron 35 especies de las 40 registradas. En los sitios en proceso de restauración se registraron 38 especies, de las cuales tres fueron especies únicas (*Doxocopa laurae*, *Opisiphanes boisduvalii* y *Phoebis philea*, con únicamente uno, uno y dos ejemplares registrados respectivamente). En los sitios control se registraron 37 especies de las cuales dos fueron especies únicas (*Anteros carausius* y *Phoebis senae*, ambos con un solo ejemplar registrado).

Tabla 1. Número total de ejemplares por especies en los sitios de muestreo. Se observan las especies compartidas, únicas y el número total de especies registradas (HÁB REST= hábitat restaurado; SUC NAT= hábitat en sucesión natural).

| | MUESTREO | TOTAL EJEMPLARES | | NUMERO DE ESPECIES | | ESPECIES ÚNICAS | | ESPECIES COMPARTIDAS | TOTAL DE ESPECIES |
|------|----------|------------------|---------|--------------------|---------|-----------------|---------|----------------------|-------------------|
| | | HÁB REST | SUC NAT | HÁB REST | SUC NAT | HÁB REST | SUC NAT | HÁB REST/SUC NAT | |
| 2014 | JUL | 608 | 678 | | | | | | |
| | AGO | 271 | 315 | | | | | | |
| | SEP | 188 | 202 | | | | | | |
| | OCT | 204 | 189 | | | | | | |
| | NOV | 209 | 171 | | | | | | |
| 2015 | ENE | 32 | 37 | 38 | 37 | 3 | 2 | 35 | 40 |
| | FEB | 54 | 68 | | | | | | |
| | MAR | 70 | 70 | | | | | | |
| | ABR | 49 | 97 | | | | | | |
| | MAY | 121 | 212 | | | | | | |
| | JUN | 158 | 130 | | | | | | |
| | | 1964 | 2169 | | | | | | |
| | TOTAL | | 4133 | | | | | | |

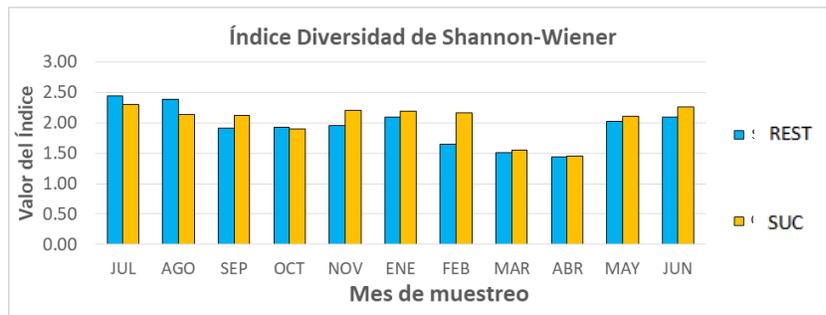


Figura 13. Valores del Índice de Diversidad de Shannon-Wiener. El gráfico compara los valores totales obtenidos en cada uno de los muestreos para el sitio restaurado (REST) y el sitio bajo sucesión natural (SUC) entre julio de 2014 y junio de 2015.

Los valores del coeficiente de Jaccard, indican una gran similitud de especies entre los sitios de restauración y sucesión natural durante la temporada de lluvias (0.86) y la similitud disminuye durante la temporada de secas (0.61). Usando los datos de muestreo anual se aprecia una similitud muy alta entre sitios (0.87)

8.3. Abundancia de Mariposas Diurnas del BTC de la Región de Chamela

En las parcelas con estrategias de restauración, se registraron 1964 mariposas diurnas, representadas en 38 especies. De estas observaciones, 1638 correspondieron a la temporada de lluvias, siendo las especies más abundantes *Hamadryas februa*, *H. guatemalena* y *Anaea aidea*, con 471, 268 y 175 ejemplares respectivamente. En el caso de la temporada de secas, se registraron 326 mariposas; las tres especies más abundantes en las parcelas fueron, *Hamadryas februa*, *Myscelia ethusa* y *Myscelia cyanathe*, correspondiendo a cada una, 137, 51 y 24 ejemplares (Figura 14).

En el caso de las parcelas en sucesión, la abundancia total fue de 2,169 ejemplares representados en 37 especies. Del total de observaciones, 1,685 se registraron durante la temporada de lluvias, donde las tres especies más representativas fueron *Hamadryas februa*, *Anaea pithyusa* y *Hamadryas guatemalena*, con 483, 259 y 243 ejemplares, cada una. Durante la temporada de secas se obtuvo una observación de 484 mariposas, de las que las especies más representativas según su abundancia fueron, *Hamadryas februa*, *Myscelia ethusa* y *Anaea aidea* con un número de ejemplares registrados de 192, 68 y 34 ejemplares para cada especie (Figura 15).

Cabe mencionar que de las 38 especies presentes en las parcelas en restauración, 35 se registraron durante la temporada de lluvias y 23 durante la temporada de secas, mientras que de las 37 especies presentes en las parcelas en sucesión, 32 se observaron en temporada de lluvias y 27 en temporada de secas, indicando así, que durante la temporada de lluvias hubo una mayor diversidad de especies comparada con la temporada de secas, aunque la mayoría de dichas especies tuvieron escasos ejemplares registrados.

Es importante mencionar que si bien, la abundancia de las especies de mariposas se ve incrementada durante la temporada de lluvias, en los sitios muestreados, existen especies representativas para la temporada de secas.

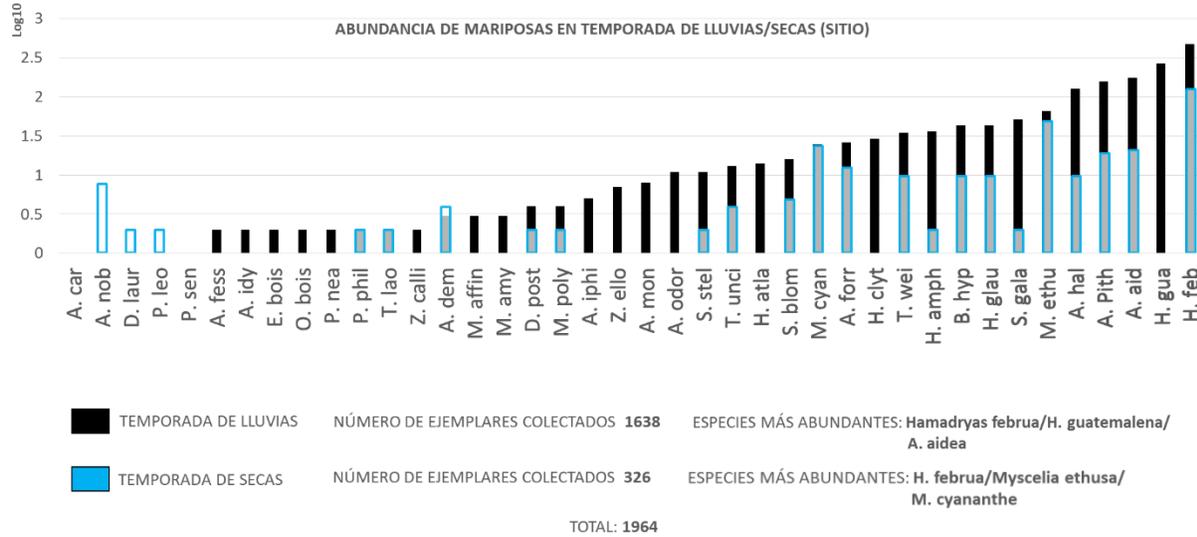


Figura 14. Abundancia de mariposas diurnas en el bosque secundario de Chamela. Comparación entre la temporada de lluvias y secas para los sitios con tratamientos de restauración. Se muestra el número de ejemplares colectados por temporada y las tres especies más abundantes en cada una de ellas.

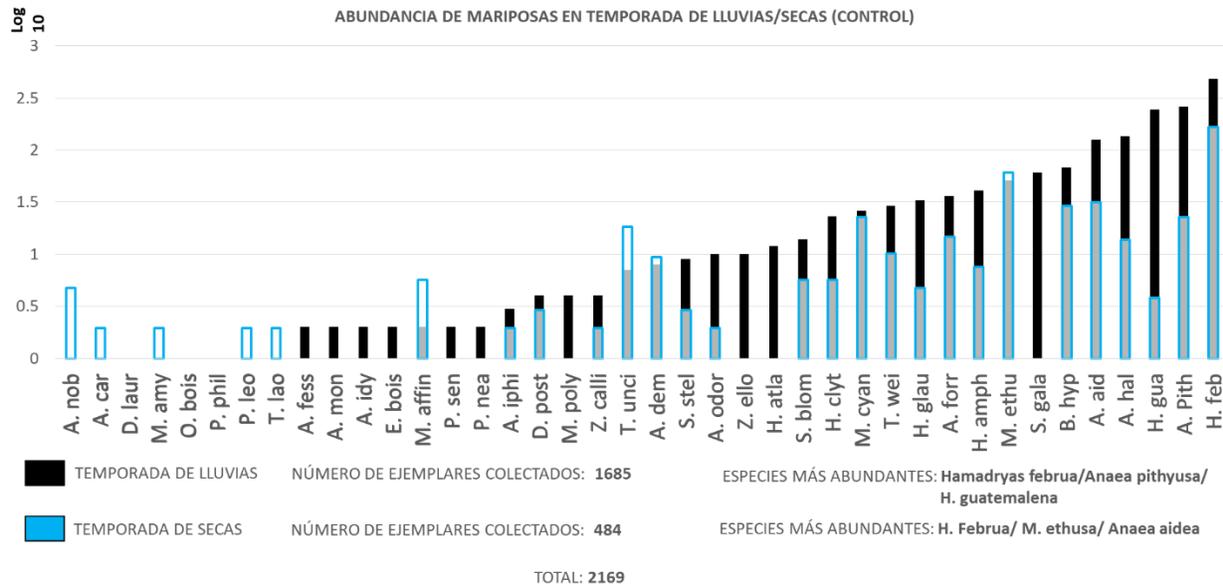


Figura 15. Abundancia de mariposas diurnas en el bosque secundario de Chamela. Comparación entre la temporada de lluvias y secas para los sitios control. Se muestra el número de ejemplares colectados por temporada y las tres especies más abundantes en cada una de ellas.

Por su parte, las parcelas de los hábitats en sucesión natural, mostraron 10 especies en temporada de lluvias, que no estuvieron presentes durante secas, de las que la especie más abundante fue *Siderone galanthis* con 60 ejemplares registrados. Al igual que los hábitats restaurados, durante la temporada de secas, se presentaron especies en menor proporción, en este caso solo cinco, con bajas abundancias.

De manera general, para ambos sitios, siete de las especies registradas solo se observaron durante la temporada de secas, en algunos casos con muy pocas observaciones: *Adelpha fessonia* (2), *Asterocampa idyja* (2), *Eurema boisduvaliana* (2), *Ascia monuste* (8), *Pyrrhogyra neaerea* (2), *Zaretis ellops* (15) y *Hamadryas atlantis* (24).

8.4. Curvas de Acumulación de Especies

En ambos hábitats los valores observados indican un crecimiento dirigido estable, sin llegar completamente a una asíntota establecida (Figura 16).

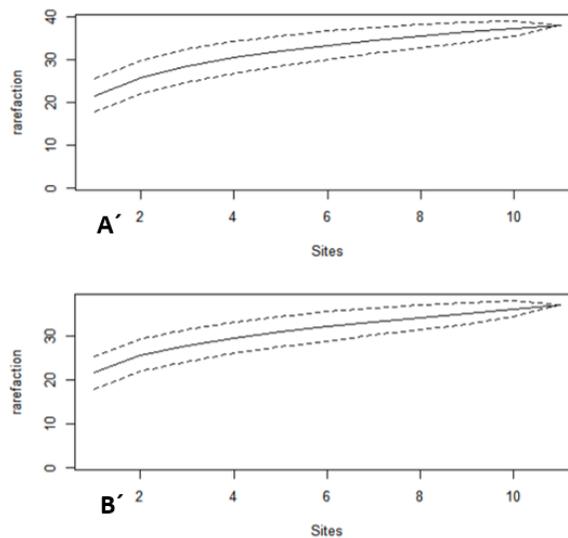


Figura 16. Estimación de la riqueza ajustada para los sitios con restauración (A) y los sitios en sucesión ecológica (B).

8.5. Análisis de datos poblacionales

Las estrategias de restauración implementadas no influyeron en la abundancia total de lepidópteros encontrada ($p > 0.05$). Sin embargo sí se encontraron diferencias entre las temporadas de muestreo y entre las diferentes especies identificadas; algunas especies tuvieron una influencia de la estacionalidad más fuerte que otras (*Hamadryas februa* y *Hamadryas guatemalena*; Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del Análisis de Varianza de tres vías para la abundancia de mariposas del bosque secundario de la región de Chamela, considerando las especies; CONDICIÓN: hábitats restaurados/hábitats en sucesión natural y TEMPORADA: lluvias/secas.

| | Df | Sum Sq | Mean Sq | F value | Pr(>F) | |
|-----------------------------|-----|--------|---------|---------|--------|-----|
| ESPECIE | 39 | 92540 | 2373 | 26.107 | <2e-16 | *** |
| CONDICION | 1 | 48 | 48 | 0.525 | 0.469 | |
| TEMPORADA | 1 | 5234 | 5234 | 57.589 | 1e-13 | *** |
| ESPECIE:CONDICION | 39 | 915 | 23 | 0.258 | 1.000 | |
| ESPECIE:TEMPORADA | 39 | 26664 | 684 | 7.522 | <2e-16 | *** |
| CONDICION:TEMPORADA | 1 | 19 | 19 | 0.212 | 0.645 | |
| ESPECIE:CONDICION:TEMPORADA | 39 | 728 | 19 | 0.205 | 1.000 | |
| Residuals | 720 | 65439 | 91 | | | |

 Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

8.6. Fluctuación Estacional del Género *Hamadryas* en el BTC

Casi el total de las mariposas registradas pertenecen a la familia Nymphalidae. De esta familia, el género *Hamadryas* representó el 48.17%, siendo *H. februa* la especie de mariposa con mayor presencia durante todo el ciclo de muestreo. Del total de registros, 1,991 corresponden a mariposas del género *Hamadryas*, del cual se identificaron cinco especies: *Hamadryas februa* representó el 64.4%, *Hamadryas guatemalena* el 25.8%, *Hamadryas glauconome* el 4.4%, *Hamadryas amphinome* el 4.2% y *Hamadryas atlantis* el 1.2% (Figura 18).



Figura 17. Mariposas del género *Hamadryas* presentes en la región de Chamela, Jalisco. De arriba abajo y de izquierda a derecha: *H. februa*, *H. guatemalena*, *H. glauconome*, *H. amphinome* y *H. atlantis*.

Dentro de las especies del género *Hamadryas* se observaron diferencias en sus abundancias estacionales donde *H. amphinome*, *H. atlantis* y *H. glauconome* presentan un patrón diferente de *H. guatemalena* y *H. februa*, el pico de mayor abundancia se registró en los meses correspondientes a la temporada de lluvias. Por otra parte, si tomamos en cuenta los muestreos realizados de enero-jun de 2015 correspondiente a la temporada de secas, se advierte la diferencia en cuanto la proporción de las especies, donde prácticamente *H. februa* es la única especie que se mantiene durante este periodo estacional, a pesar de tener una menor abundancia en comparación con su presencia en época de lluvias. Se consideraron en conjunto, los datos de abundancia para los sitios en restauración y sucesión, dado que no se mostraron diferencias significativas entre ambos hábitats (Figura 19).

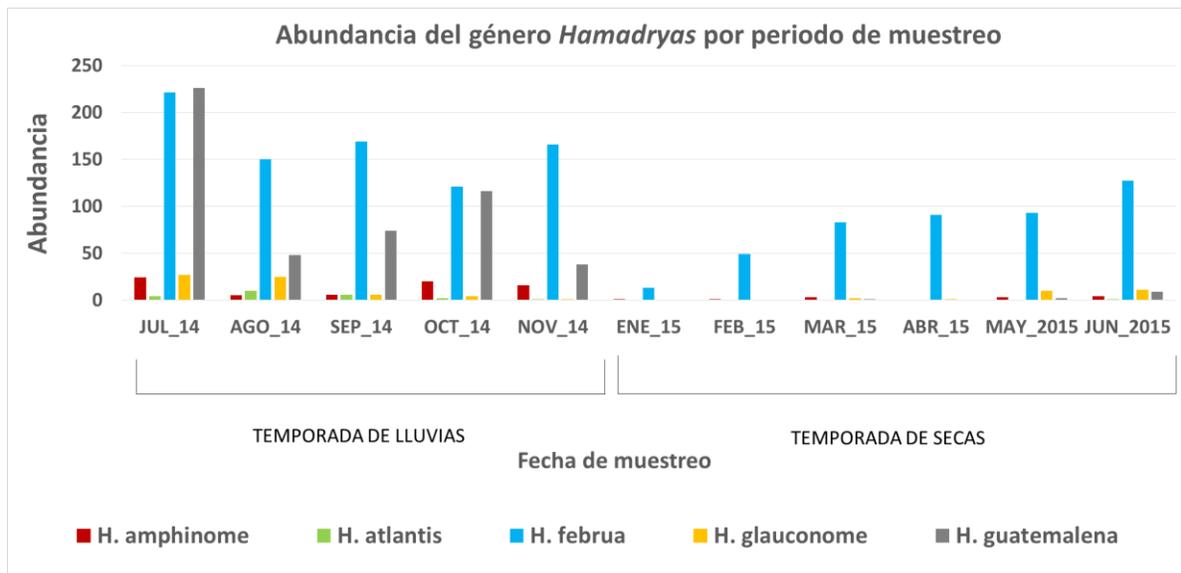


Figura 18. Abundancia de mariposas del género *Hamadryas* en el bosque secundario de la región de Chamela. Se observan las abundancias de las cinco especies de mariposas del género, registradas durante el periodo de muestreo.

Cuando comparamos las especies del género, no vemos una marcada diferencia entre las condiciones de restauración y sucesión ecológica (REST/SUC), pero sí en relación a la temporada de muestreo. Como ya se ha mencionado, la abundancia tiende a ser mayor en lluvias siendo las especies *H. februa* y *H. guatemalena* las más abundantes. Algo interesante en este sentido es la proporción de ejemplares presentada en *H. guatemalena* durante la temporada de secas, que es prácticamente nula, comparada con la temporada de lluvias. Otro caso a notar, es el de las mariposas de la especie *H. atlantis*, que en esencia, se encuentran ausentes durante la temporada de secas (Figura 20).

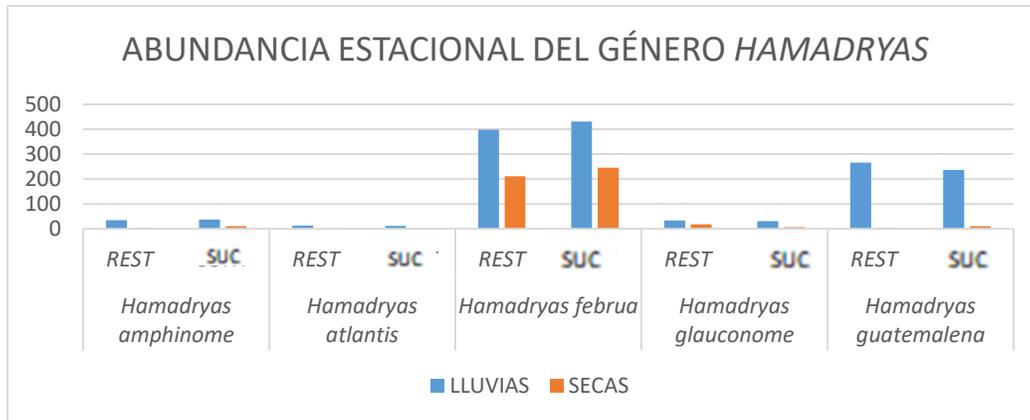


Figura 19. Comparación de la abundancia de mariposas del género *Hamadryas* presentes en las parcelas con restauración y en sucesión ecológica, en el bosque secundario de la región de Chamela. Se observan las abundancias de las cinco especies de mariposas del género, presentes en las parcelas con estrategias de restauración (REST) y en las parcelas con sucesión ecológica sin tratamientos (SUC), durante la temporada de lluvias y de secas respectivamente.

8.7. La Percepción de las Mariposas en la Región de Chamela

En el ejido de “Los Ranchitos”, en la región de Chamela, todos los ejidatarios a los que se les aplicaron entrevistas poseen una porción de bosque al interior de los terrenos de su propiedad. Las principales actividades productivas que llevan a cabo son una combinación entre ganadería y cultivo en un 70% y cultivo en un 30%. Este último se basa en la siembra de maíz y frijol para autoconsumo, y pasto que sirve de alimento para el ganado. Es prioritario comentar que todos los entrevistados han notado la presencia de mariposas en las parcelas, potreros y remanentes de bosque de su propiedad, principalmente por las mañanas. A pesar de esto, más de la mitad no le asignan a las mariposas un rol importante dentro del ecosistema y el 80% desconoce el ciclo de vida de estos insectos, de manera tal que ubican a los estados inmaduros de los lepidópteros (orugas) y a las mariposas adultas, como insectos diferentes.

Al revisar las respuestas que se obtuvieron de los entrevistados, el 90% menciona que en años anteriores se notaba una mayor abundancia de mariposas, y que es en el bosque, el lugar en donde se podía observar una mayor cantidad, a diferencia de las parcelas y potreros. En palabras de uno de los entrevistados: “Sí, desde tiempo atrás, entonces, se podían ver más que ahora... en el bosque, cuando preparábamos la tierra para la siembra...porque ya luego también había, pero como ya estaba sembrado, ya eran menos...”. La principal causa asociada a la disminución en las

abundancias de mariposas es el cambio climático, según el 60% de los entrevistados. Cabe mencionar que en las entrevistas no se menciona como tal el cambio climático, sino que sugieren que ha variado considerablemente la temporalidad de lluvias, y los años con sequías prolongadas son cada vez más frecuentes: “...*Hay menos agua, llueve menos y es por tanto calor que hace, y pues, eso también afecta, porque a veces uno dice: va a llover, y ahora ya no llueve como entonces, cuando en estos meses era seguro, y eso hace que las temporadas cambien, porque nosotros lo vemos así nomás...*”.

Para ellos es notorio que antes hacía menos calor y las lluvias se presentaban con una frecuencia más predecible. También son conscientes que las actividades que se llevan a cabo dentro del bosque como el desmonte y la parcelación (30%) o ambos (10%) pueden tener un efecto en la disminución de avistamientos de mariposas: “*Ya te digo, donde sembramos, ahí sí hay porque vuelan y ahí andan, pero en el monte, donde hay más árboles, hay más*”.

De las mariposas presentadas, los ejidatarios reconocieron principalmente dos: la “mariposa monarca” (*Danaus plexippus*) de la que se han realizado avistamientos locales (del-Val com. pers.) y que puede confundirse a vuelo muy fácilmente con la “mariposa reina” (*Danaus gilippus*) o la “mariposa soldado” (*Danaus eresimus*), dado que comparten un patrón de coloración muy similar y que también cuentan con registros para el municipio (Velázquez, 2017; Solís, 2016; Cuevas, 2016). Es de esperarse por lo tanto, que cualquiera de estas especies pueda ser conocida localmente como “mariposa monarca” al verlas en vuelo.

Igualmente, reconocen a una mariposa blanca de gran tamaño, conocida localmente por algunas personas como “mariposa de la suerte” o “blanca” (*Morpho polyphemus*) y que es muy común observar en los senderos y caminos a los márgenes del bosque, incluso en las carreteras.

Los ejidatarios reconocen también aquellas plagas que afectan a sus cultivos. Una de ellas es un gusano que se conoce localmente como “gusano arrasador” o “falso medidor”, que merma los cultivos de pasto en las parcelas de los campesinos.

8.8. Las Mariposas y su Interacción con los Ejidatarios de “Los Ranchitos”

Los ejidatarios observaron un cartel con imágenes de las mariposas comunes que pueden encontrarse como parte del ecosistema del BTC de la región (Anexo 12.4), del cual únicamente reconocieron la “mariposa de la suerte”, “blanca” o “mariposa ángel”, como mencionaron los

entrevistados. Estas imágenes forman parte de los resultados de los muestreos de mariposas 2014-2015 (Figura 21).



Figura 20. Presentación de la información de la diversidad de mariposas en el ejido de “Los Ranchitos”.

8.8.1. El caso del “Gusano Arrasador”.

Los actores entrevistados durante el ejercicio del grupo focal indicaron que en algún momento, en los años que llevan trabajando la tierra, los cultivos en sus parcelas se han visto afectados por la plaga conocida localmente como “gusano arrasador” o “falso medidor” que ataca al pasto, y por el “gusano cogollero” que ataca al maíz (Anexo 11.5).

Al preguntarles si las mariposas que han visto son benéficas o perjudiciales para sus actividades, nunca mencionaron al “gusano arrasador” ni “cogollero” como plagas de sus cultivos. Además, en preguntas directas relacionadas al tema, los entrevistados desconocían que los “gusanos arrasadores” son en realidad estados larvarios de una polilla (Lepidoptera: Noctuidae). Al mostrarles las fotografías de los posibles gusanos que afectan los sembradíos de pasto, todos coincidieron en comparar positivamente la foto correspondiente a la polilla *Mocis latipes*, identificándola como la que ellos conocen como “gusano arrasador” o “falso medidor”. Con esta información, podemos suponer que la plaga de “falso medidor/gusano arrasador” en el ejido “Los

Ranchitos”, es una polilla del género *Mocis*, muy probablemente de la especie *M. latipes*, según su distribución potencial y su importancia económica (Ruíz *et al.*, 2013).

Otra información importante, es que según el saber local de los ejidatarios, el gusano no se presenta todos los años. Durante la asamblea, en respuesta de uno de los asistentes y coincidiendo con los demás campesinos que se han visto afectados, se mencionó que: *“no siempre llega, pero cuando llega se come todo, arrasa con el pasto y no deja nada para que coman las bestias... por eso le decimos “gusano arrasador”*. El lapso que se tiene entre cada afectación, según los comentarios al respecto, varía temporalmente, pero la mayoría coincidió en mencionar al menos siete años de ausencia cuando se presentan los casos más severos. Cabe destacar que cuando la plaga se hace presente en los cultivos de pasto, no afecta a todos por igual. Algunos campesinos por ejemplo, mencionaron que tienen diez años o incluso hasta diecisiete o más, en los que no se han visto afectados por la presencia del gusano, aun cuando en el mismo ejido, otras personas sí. Dicho de otra manera, el lapso en el que se puede presentar el “gusano arrasador” puede ser, según estas observaciones, de 7 a 17 años, y no de la misma forma para todos.

También se comentó que es más probable que el “gusano arrasador” ataque al pasto cuando esta tierno y al final de la temporada de secas, casi siempre entre junio y agosto, notando una disminución cuando la temporada de lluvias se encuentra avanzada: *“ya cuando llegan las lluvias se controla, como que saben, o el agua las mata, pero se van...”*

Ahora bien, cuando las poblaciones de “gusano arrasador” aumentan considerablemente al grado de convertirse en plaga, las parcelas sembradas con pasto para forraje tienen una fuerte afectación, pudiendo llegar a la pérdida total de la siembra, según los comentarios de los propios afectados. Esto implica una serie de consecuencias con las que se deben enfrentar los campesinos, entre las que destacan la compra de forraje para el alimento del ganado y químicos para fumigar sus parcelas: *“hay varias cosas, empezando por la compra de pacas para que las vacas no se mueran de hambre, y al mismo tiempo hay que buscar como matar al gusano...”*

Cuando este problema se hace presente, el kilo de carne incrementa de precio debido a la compra de forraje. Cada paca de alfalfa tiene un costo que oscila entre los \$130 y los \$150, y si tomamos en cuenta que dura de dos a tres días por vaca y que cada ejidatario entrevistado tiene en promedio 30 vacas, no siempre el incremento en el precio de la carne alcanza a cubrir este costo, por lo que tienen que recurrir a otro tipo de forrajes, como el *siló*, que tiene un costo aproximado de \$50 o incluso el rastrojo que queda de las milpas después de las siembras: *“ya si la cosa se pone*

más difícil pues usamos el rastrojo que va sobrando y con ese alimentamos a las vacas. La cosa es mantenerlas eh, mientras mejora la situación”.

El ganado según los campesinos del ejido, tienen un periodo productivo de 15-20 años, en los que en condiciones favorables las vacas llegan a tener un becerro por año que deben mantener hasta por siete meses, que es el tiempo necesario para que lleguen a un peso de venta comercial, que va de los 200 a los 300 kg.

Por otro lado, cuando el “gusano arrasador” se presenta, rociar con malatión (Malathion) es la principal solución que se implementa para controlar la invasión, con un costo aproximado de \$150-\$200 por litro y con dosis que pueden ir de ½lt a 1lt por ha. Si tomamos en cuenta que en promedio los ejidatarios tienen alrededor de 35 ha y que en un caso extremo de infestación los gastos pueden ser de hasta \$7,000 (considerando el uso de 1lt por ha, sin contar el costo de aplicación), el manejo de esta plaga aunado a la compra de alimento para el ganado, es un gasto considerable que debe ser absorbido por los campesinos (anexo 12.8).

Un dato que aporta información acerca del conocimiento local sobre el manejo de la plaga, es la ejecución de acciones alternativas que se han llevado a cabo por varios campesinos. Mencionan por ejemplo, que hace años, se llevaban gusanos a bendecir a donde está el cura de la localidad, con la esperanza de que desaparecieran bajo la bendición de Dios: *“pues los agarrábamos así, con las manos, ahí en las parcelas, porque había muchos, por todos lados. Después los llevábamos al cura para que los bendijera...”*. Los gusanos bendecidos, se regresaban a las parcelas para posteriormente ver cómo iban disminuyendo en número, que según los testimonios, cuando se presentan, pueden verse por cientos o miles alimentándose al mismo tiempo, y que incluso es posible escuchar el sonido que producen al masticar los brotes tiernos de pasto, sin dejar nada a su paso: *“es de no creerse así como te lo cuento, pero es la fe de uno, porque vieras que cuando regresábamos los mismos gusanos, esos que llevamos a bendecir, porque los regresábamos a las parcelas, los demás gusanos se iban, dejando de comer poco a poco el pasto... y es algo que no solo nosotros hacíamos, yo conocí a varia gente que hacía lo mismo...”*.

En el caso de “Los Ranchitos”, los ejidatarios están interesados en conocer la diversidad que les rodea y los beneficios que pueden obtener del manejo del BTC en el que habitan. Hablando de las mariposas, casi todos los entrevistados tienen un gran interés por conocer su diversidad (90%) y el rol ecológico que cumplen en medio natural, sabiendo que a pesar de que los insectos pueden ser pequeños, tienen un gran impacto en sus actividades productivas y en el ambiente.

9. DISCUSIÓN

9.1. Sobre la Diversidad de Mariposas de la Región de Chamela

México cuenta con una amplia variedad de ecosistemas distribuidos a lo largo de todo su territorio, originados en gran medida por la topografía propia del país y por la convergencia de las zonas Neártica y Neotropical (Challenger y Soberón, 2008). Estos ecosistemas albergan una gran riqueza de especies de fauna y flora, que debido a las condiciones ambientales propias de cada región, favorecen la formación de micro hábitats, generando por consiguiente un alto grado de endemismos (Llorente-Bousquets *et al.*, 2014). Lo anterior nos permite abordar el tema de la diversidad de mariposas no solo del BTC de la región de Chamela, como parte de un sistema natural, sino de hacer hincapié en la diversidad presente en aquellas áreas de bosque secundario que se encuentran en proceso de recuperación, a través de la sucesión ecológica o de programas asistidos de restauración (Luviano, 2015; Mendoza, 2016). Enfrentar el hecho de que las actividades productivas de los campesinos impactan, en mayor o menor medida al ecosistema, favorece la comprensión de la dinámica de las especies que se han adaptado a dichos cambios, al mismo tiempo nos permite entender de una mejor manera las interacciones entre ambos.

La presente investigación se realizó con el fin de conocer la diversidad de mariposas diurnas presentes en áreas de bosque secundario de la región de Chamela, y su interacción con los ejidatarios de la región, en el estado de Jalisco. Existen numerosos trabajos que versan sobre la importancia del conocimiento de las especies dentro del hábitat natural, a nivel nacional (Inoue, 2003; Llorente *et al.*, 2014, Michán y Llorente-Bousquets, 2002; Oñate-Ocaña y Llorente-Bousquets, 2010), por lo que conocer más acerca de la diversidad de mariposas en ambientes perturbados, debido a la acción de las actividades humanas que se llevan a cabo alrededor de la RBCC y su interacción, genera un aporte considerable al conocimiento de dicha diversidad. Por ejemplo de manera general, para el estado de Jalisco, Llorente-Bousquets *et al.* (2014) hace mención de 386 especies de Papilionoidea, mientras que de manera regional para el caso de Chamela, entre Papilionoidea y Hesperioidea, suman 144 especies (Pescador-Rubio *et al.*, 2002).

Como parte de los resultados de este estudio, se registraron 40 especies de mariposas en áreas de bosque secundario del BTC de la región de Chamela, muestreadas con trampas tipo Van Someren-Rydon. De estas, 14 se suman a los registros oficiales de las observaciones existentes

para la localidad (Anexo 11.1) que no aparecen en la lista de artrópodos de la región de Chamela, Jalisco, México (Pescador-Rubio *et al.*, 2002).

La diversidad de especies de mariposas que se registró en los sitios restaurados y los sitios en sucesión natural, muestra una variación similar a lo largo de todo el periodo de muestreo. Considerando los índices de diversidad utilizados, se puede decir que la diversidad de mariposas no fue diferente entre los sitios de sucesión natural y los sitio con estrategias de restauración.

Comparada con los resultados de diversidad de Sierra de Huautla, en condiciones similares (Silva, 2002), el número de observaciones resultó ser mayor en el caso de Chamela (4,133 ejemplares registrados de mariposas diurnas usando sólo trampas de fruta, comparado con los 2,510 ejemplares que se obtuvieron usando trampas de fruta y redes entomológicas para colecta directa, en Sierra de Huautla). Cabe mencionar que 15 de las 27 especies de mariposas registradas en Huautla, se registraron también para la región de Chamela, reportándose las mismas cinco del género *Hamadryas*.

Se sabe que las mariposas y polillas forman un grupo que es considerado como un taxón clave, debido a su avanzado conocimiento taxonómico. Pueden indicar el estado de conservación o deterioro de los hábitats donde se encuentran presentes, así como de su riqueza intrínseca, favoreciendo la interpolación de datos de áreas con características similares (Llorente-Bousquets *et al.*, 1996), por lo que vale la pena el análisis del genero *Hamadryas* dentro del BTC de la región, como uno de los principales, presentes en áreas de bosque secundario.

El análisis de la biodiversidad se considera un elemento indispensable para comprender abiertamente el contexto que representa el cambio acelerado de los ecosistemas. Por lo tanto es necesario contar con información de la diversidad biológica en las comunidades naturales y modificadas, así como su recambio entre comunidades, con el propósito de contribuir con el conocimiento de la diversidad local o regional (Moreno, 2001). Gámez (2017) menciona resultados similares para el caso de escarabajos coprófagos, muestreados en los mismos sitios pero en parcelas diferentes. Compara así, los esfuerzos de restauración versus la sucesión natural, concluyendo que el tiempo transcurrido desde la restauración ecológica (2010-2011) y su evaluación (2014), es muy poco, por lo que no se observa una marcada recuperación de la abundancia de las comunidades de escarabajos.

Al igual que como lo menciona Gámez (2017) pero para el caso de las mariposas, no existe una marcada diferencia en relación a la distribución específica, ni una abundancia que permita decir

que las estrategias de restauración implementadas favorezcan o no, su presencia en las parcelas de estudio. El poco tiempo en relación a la evaluación de la restauración, aunado a los patrones de vuelo y de dispersión de las mariposas en estado adulto, no permite tener claro si existe evidencia suficiente como para hacer uso de las mariposas diurnas, en estado adulto, como un grupo indicador de la eficiencia de la restauración, al menos en etapas tempranas de evaluación.

No obstante, resulta interesante en este sentido, como lo plantea López-Carretero (2016), pensar en una evaluación constante y puntual a determinadas etapas de la restauración, a fin de ver la evolución en la composición específica presente en las parcelas restauradas, considerando que el tamaño y la composición de un inventario de especies puede variar temporalmente. Las parcelas de estudio cambian con el tiempo en cuanto su composición vegetal, al estar expuestas a un periodo de sucesión ecológica, además, la alteración antropogénica y la regeneración natural del BTC, alteran la composición del ensamble de las especies, favoreciendo el aumento de la biodiversidad regional del ecosistema, considerándose como sitios importantes para la conservación (López-Carretero, 2010). Es decir, las especies pueden cambiar sus rangos de distribución y presencia en función del ambiente (Jiménez-Valverde & Hortal, 2003). El hecho de poder evaluar la dinámica de las especies en hábitats en procesos de restauración, en ambientes que van cambiando con el tiempo, a escalas temporales grandes, o con un lapso de evaluación a escalas tempranas, medianas y tardías, es capaz de brindar datos más concretos sobre la eficiencia o no, de las estrategias de restauración.

La información puede orientarse a estudios en aquellos sitios o regiones de BTC que compartan características similares a las de la región de Chamela. Este ejercicio de extrapolación de datos puede incidir en el conocimiento de la diversidad, en el buen manejo de los recursos, y en la implementación adecuada de los métodos de restauración ecológica. Bajo este panorama, una adecuada evaluación a lo largo del tiempo es una acción a tenerse en cuenta, dado que los trabajos que evalúan el éxito de la restauración son en extremo escasos (Ruiz-Jaen & Aide, 2005). Sumado a esto, los efectos del bosque fragmentado sobre las poblaciones de insectos, ha sido poco comprendido, a pesar de que su rol ecológico esté bien documentado (Didham *et al.*, 1996).

Los datos obtenidos sobre la diversidad de mariposas en estado adulto, permiten confrontar la hipótesis de que existen especies que son indicadoras de los efectos de la restauración dentro del BTC de la región de Chamela. No es concluyente, al menos en los primeros años de evaluación y muestreo, que existan a favor o en contra, efectos de la restauración sobre la diversidad de las

especies de lepidópteros. Sin embargo, es notable la abundancia de mariposas del género *Hamadryas*. Englobando los datos totales de los muestreos, se observa que de los 4133 ejemplares colectados, el 48.18% corresponde a este género, del cual, *Hamadryas februa* es la especie más abundante, tanto en las parcelas con restauración como en sucesión ecológica, durante un periodo anual de lluvias y secas.

9.1.2. Sobre el Género Hamadryas en la Región de Chamela, Jalisco.

Las mariposas del genero *Hamadryas* se distribuyen en zonas de bosques tropicales y subtropicales, donde al mismo tiempo existen diversas especies de plantas euforbiáceas que cumplen con la función de ser sus plantas hospederas (Jenkins, 1983). Pueden encontrarse en diversos hábitats, incluyendo porciones de bosque secundario, y áreas pobladas, donde algunas especies pueden llegar a tener una amplia distribución (González *et al.*, 2016). Estas generalidades cumplen a cabalidad con las características de la región de Chamela, donde existen grandes áreas de bosque conservado, así como áreas de bosque secundario afectadas por las actividades antrópicas y por eventos estocásticos naturales, como los huracanes.

Por lo tanto, los resultados de esta investigación coinciden en que las mariposas del género *Hamadryas*, presentes en las parcelas en proceso de recuperación, dentro de la región de estudio, en Chamela, pueden encontrarse al interior del bosque, pero tienen una alta preferencia a los lugares abiertos, como lo menciona también González *et al.*, (2016) para el mismo género, pero en los bosques con lluvias abundantes. Conocer la fluctuación de estas especies, ayuda a la comprensión de la estacionalidad, fuertemente marcada en la región. Es decir, la distribución de las especies va ligada a vegetación, debido a sus hábitos alimenticios en etapas tempranas de crecimiento, que a su vez están ligadas a los periodos de precipitaciones y sequías, características de la dinámica del BTC. En relación a lo anterior, el genero *Hamadryas* puede ser indicativo de las condiciones del BTC perturbado en la región de Chamela, asumiendo su uso potencial como bioindicador, sugerido también para otros artrópodos (Fernández, 2013; Pozo *et al.*, 2014).

Jenkins (1983) hace mención a profundidad acerca de las características principales de las mariposas de este género, de las cuales sobresale el sonido característico “crick”, que producen al batir sus alas al vuelo, lo que les ha valido para ser conocidas también como “mariposas tronadoras”. El mismo autor también menciona que las especies más comunes en estos casos son *Hamadryas februa* y *H. amphinome*. Llegados a este punto y con base en los resultados de la

investigación, podemos decir que *H. februa* sigue este patrón de distribución. Los adultos de las mariposas de este género generalmente perchan en las ramas o en los troncos de los árboles, lo que las hace difícil de observar, debido al patrón críptico de sus alas que les permite tener un camuflaje perfecto. Además, las mariposas del género *Hamadryas*, como la mayoría de los ninfálidos, se sienten atraídos por el aroma de la fruta en descomposición, de modo que normalmente no se observan como parte de los visitantes florales como tal (aunque sí hay escasos reportes), sino más bien corresponden a las visitas de los frutos presentes en las plantas (Jenkins, 1983). Esto es quizás, un factor determinante en las respuestas dadas por parte de los ejidatarios, cuando se les cuestionó acerca de los avistamientos de mariposas de la región; ninguno de los entrevistados mencionó la presencia de las “mariposas tronadoras” en sus parcelas o porciones de bosque conservado dentro de sus terrenos, a pesar de que como se ha visto, las mariposas “tronadoras” son las más comunes en el bosque secundario de la región de Chamela.

9.2. Sobre la Percepción de las Mariposas

Las mariposas, al igual que otros insectos, forman parte de los servicios de regulación, dentro de la clasificación de los servicios ecosistémicos (MEA, 2005). Además, se ubican como parte de los servicios culturales y recreativos, ya que desde épocas prehispánicas, guardan un significado cultural asociado a la belleza y a la naturaleza (Pozo *et al.*, 2014; Espinoza *et al.*, 2016). Por lo tanto, la percepción acerca de ellas, va ligada ampliamente a la apreciación de su belleza y a su aporte intrínseco dentro de los ecosistemas (Galindo-Leal y Rendón-Salinas, 2005). Los estudios de la percepción social acerca de estos insectos, deben tomar en cuenta la cotidianeidad de las actividades diarias, considerando el contexto relacionado al fenómeno propio de la investigación, de modo que se incentive la visión holística del mismo (Cordero, 2005).

A través del tiempo, las percepciones ambientales han sido abordadas desde distintas disciplinas, prevaleciendo aquellos estudios que se desarrollan en el ámbito rural, dentro de las cuestiones culturales (Fernández, 2008). Por ejemplo, la mayoría de estos estudios son retomados por las etnociencias, como la etnozología, que registra las percepciones de la fauna desde la perspectiva etnobiológica, documentando el conocimiento y el uso de ciertos grupos de fauna por parte de comunidades indígenas, principalmente (Santos-Fita *et al.*, 2012). Aun así, este tipo de investigaciones sigue siendo escaso en la zona de estudio, por lo que una visión que integre la percepción ambiental de las mariposas dentro de la dinámica de un socioecosistema, lo es aún más.

En el caso de la región de Chamela la percepción gira en torno a los recursos que se pueden obtener del bosque y que son altamente palpables, como la madera, la fauna, o el manejo del agua. Es decir, el conocimiento del bosque en su totalidad, a un nivel de estudio macro, dejando de lado cuestiones más particulares como la interacción con los insectos, por ejemplo (Sánchez-Henkel, 2016; Sánchez, 2016).

En realidad, poco se sabe sobre la percepción que se tiene de las mariposas dentro del ecosistema de la región de Chamela. La mayoría de los ejidatarios las ha observado en sus parcelas, pero desconocen las aportaciones que hacen como parte de los servicios ecosistémicos del BTC, incluso su ciclo de vida. En otras palabras, para los campesinos, las mariposas no tienen otra función más que la de ser vistosas y de colores llamativos, sin ningún tipo de incidencia dentro de sus actividades laborales diarias. Resumiendo lo anterior, uno de los ejidatarios menciona textualmente: *“yo voy a las parcelas a hacer lo mío, trabajar la tierra, ¿para qué me voy a andar fijando en las mariposas? Pues sí, las veo, pero no me deja nada saber cómo se llaman o así, a mí lo que me interesa es tener buen tiempo pa’ la siembra”*. Esto puede no corresponder a la falta de información acerca de los recursos y el manejo del bosque en sí, sino a la desvinculación de la información acerca de los insectos, mariposas en específico, como parte de los Servicios Ecosistémicos del BTC. De este modo, la hipótesis de que los ejidatarios de “Los Ranchitos” tienen conocimiento de los aspectos generales de las mariposas y de su importancia dentro del BTC de la región, es refutable, con base en el contexto anterior.

Reconocer la importancia de las especies puede ser más fácil en el caso de las plantas, si lo comparamos con las mariposas, por ejemplo. Muchas especies de plantas son vistas como materia prima para la construcción, como leña, para preparar alimentos o en medicina tradicional, esencialmente (Castillo *et al.*, 2007). Los insectos por otra parte, pueden no ser asociados con sus estados inmaduros, como lo observado en la región de Chamela con las orugas de mariposas y polillas, y no tienen un impacto tan evidente. Es probable que la conformación de los asentamientos humanos en la región, favorezca la limitada percepción que se tiene de las mariposas y polillas del BTC; al menos con este grupo de insectos, los ejidatarios de “Los Ranchitos”, no les asignan un rol ecológico significativo.

La fundación ejidal en la región de Chamela-Cuixmala es relativamente reciente (1950-1970), por lo que los ejidatarios tienen una historia en común bastante corta (Castillo *et al.* 2007). Existen percepciones variables, algunas denotan la importancia de la ganadería por sobre los bienes

y servicios del BTC, que para ellos, no representan un valor económico significativo, pero también están aquellas que sí reconocen los recursos del bosque, como frutos, plantas medicinales o leña (Castillo *et al.*, 2007). Comparada con otras regiones con vegetación predominante de BTC, en algunos casos, los campesinos aún manifiestan la idea de desarrollo promovida por las políticas de distribución de las tierras, que motiva al desmonte para actividades productivas (Ávila y Sánchez, 2013). Visto de otro modo, en la región existe una ambivalencia en relación a la percepción de los recursos naturales propios del BTC, que puede estar influenciada por un lado, por los diferentes trabajos de investigación y educación ambiental que se han llevado a cabo en los distintos ejidos colindantes con la RBCC.

En la región del Balsas, que abarca varios estados con proporciones variables de BTC, la importancia del uso y manejo de las especies vegetales recae en aquellas con mayor importancia ecológica (Maldonado *et al.*, 2013), por lo que la vegetación puede ser apreciada de manera diferente por comunidades indígenas y mestizas, cuya historia común se remonta a actividades tradicionales, otorgándoles distintas categorías de uso y manejo (Arizpe *et al.* 1993; Maldonado *et al.* (2013). Sierra de Huautla en Morelos, dentro de ésta región, presenta una vegetación dominante de BTC y ha sido un punto de interés para estudiar los recursos florísticos aprovechados por los pobladores (Maldonado, 1997). Su conocimiento tradicional abarca un alto número de especies vegetales, cuyos usos se han mantenido generacionalmente, asignándoles hasta dieciséis categorías diferentes.

Las comunidades en estas zonas, comparadas con la región de Chamela-Cuixmala, son más antiguas, por lo que es perceptible que las percepciones sobre el medio natural en el que viven, es más amplio. Es preciso hacer notar que el establecimiento de las comunidades humanas, dentro de la escala temporal, juega un rol importante en la percepción de los recursos naturales. Su apropiación acerca del conocimiento y uso tradicional, se hace más evidente en aquellas comunidades cuyo establecimiento es ancestral; usualmente las comunidades indígenas (Santos-Fita *et al.*, 2012). Los campesinos mestizos e indígenas suelen asociar la riqueza y los fenómenos naturales con creencias religiosas o divinas (Arizpe *et al.* 1993), por lo que son más conscientes de la naturaleza que les rodea, dándoles usos más variados y con diferentes niveles de importancia, tal y como lo menciona Arizpe *et al.* (1993).

La Estación de Biología a lo largo de los años, ha tenido contacto con los ejidos circundantes a la RBCC; numerosos trabajos de tesis se han desarrollado con la participación de

las personas de las comunidades, y se han ejecutado diversos programas de divulgación de información científica (Guevara-Tacach, 2002; Cordero, 2005; Castillo, *et al.*, 2007; Galicias, 2009; Renton *et al.*, 2012, Cohen-Salgado, 2014; Sánchez, 2016; Sánchez- Henkel, 2016). Entonces, es necesario que las personas que viven al interior del BTC, cerca del área de influencia de la EBCC, o en las localidades cercanas, se apropien de la información puntual sobre aquellos elementos naturales que interactúan cotidianamente con ellos; pero por otro lado, también es vital considerar la información que se puede obtener puntualmente de ellos. Es necesario un enfoque a raíz de su comprensión, como personas que viven y que están en contacto directo con el bosque, considerando que la información no debe fluir únicamente desde la academia o la investigación, sino de manera conjunta para el entendimiento apropiado de los Servicios Ecosistémicos (Pérez, 2011), haciendo énfasis en el manejo adecuado de la información y de su divulgación en la localidad.

El trabajo de Maldonado *et al.* (2013) es un claro ejemplo de esta necesidad. La información etnobotánica considerada en el estudio, deja ver que las comunidades con gradientes culturales indígenas-mestizos, asignan diferentes usos a las especies vegetales del BTC. Así, el valor de las especies está relacionado con su importancia ecológica, pero también con el grado indígena o mestizo de las comunidades. Las comunidades indígenas identifican más usos para las plantas que las comunidades mestizas, mostrando una mayor apropiación del valor de la naturaleza, proporcionada por la herencia cultural de sus raíces nativas. El cambio cultural de las comunidades, según Maldonado *et al.* (2013), afecta la percepción de los recursos naturales. Esto podría ser comparado con lo que sucede en la región de Chamela, donde las comunidades son relativamente recientes, en cuanto su formación, cuya visión de desarrollo y explotación de los recursos del bosque, aún es evidente. Al mismo tiempo, también es distinguible la valoración de los recursos y servicios del BTC, que se ha dado paulatinamente, gracias al acercamiento de los investigadores y alumnos, que tienen como área de estudio los recursos del sociecosistema de la región.

El trabajo de Pérez (2011) enmarca este interés por parte de los ejidatarios, a fin de saber cuál es el beneficio directo hacia las comunidades. En un extracto de una de las entrevistas realizadas se menciona que: *"pues la finalidad, el punto final no sabemos qué es, pero vienen a investigar todo tipo de arbolado, todo tipo de animales, todo tipo de esas cosas, pero la finalidad, lo último, el beneficio nosotros lo ignoramos"*. El mismo trabajo muestra el panorama general de

las publicaciones de la región de Chamela-Cuixmala de 1966-2010, disponibles en la biblioteca de la EBCC; de las 1109 publicaciones, entre tesis, artículos de revistas científicas libros y otros, únicamente 34 son productos de divulgación, de los que destacan folletos y juegos de mesa, además de seis guías de campo para la identificación de especies. Esto nos da una idea de lo importante de la producción regional de conocimiento, pero además, de la necesidad de que la información generada permee desde las entidades académicas hacia localidades aledañas de una manera más dinámica.

En el caso de los insectos, los ejidatarios quizás desconozcan los términos, su biología, y ciclos de vida, etc. Pero la información puede generarse desde una perspectiva bidireccional, estudiando sus percepciones, generando conocimiento mutuo, que vaya de la mano de las instituciones educativas y de investigación, y al mismo tiempo de las comunidades. Esto permitirá que se pueda valorar aquello que se conoce, en un sentido de apropiación de los elementos naturales del bosque, de todos, incluso de aquellos tan pequeños como las mariposas. Esto es una pieza clave para el estudio de las percepciones ambientales, no solamente de índole étnico o cultural, propio de los campos de estudio como la etnobotánica o la etnozoología, sino como parte misma de los socioecosistemas.

Los insectos tienen múltiples usos, que van desde ser alimento hasta lo medicinal. Algunos de ellos se han utilizado con fines curativos, como lo es la picadura de las abejas; para curar enfermedades digestivas o respiratorias, teniendo un uso como antibióticos y bactericidas (Viesca y Romero, 2009). Todo este conocimiento se debe al estudio de las percepciones y usos de los insectos como parte de los saberes tradicionales que se van heredando de generación en generación. Si este conocimiento se estructura como parte de los estudios socioecosistémicos, no siendo meramente social o meramente ambiental, o de percepción, sino complementario, la comprensión de la organización en estos sistemas tendría un mayor impacto dentro de la toma de decisiones y la conservación de los recursos naturales, usos y tradiciones, a través del tiempo.

Fernández (2008) menciona desde hace varios años la importancia y necesidad de realizar más trabajos que profundicen acerca de las percepciones ambientales, en particular de personas que habitan o utilizan recursos dentro de un ANP. Trabajos de este tipo, con el tiempo y la participación comunitaria, educativa y social, permitirán hacer más eficiente la política ambiental mexicana, algo que hasta la fecha no se ha logrado en su totalidad. Es así que, como Fernández lo menciona, las percepciones ambientales son el reflejo de las decisiones en el manejo y en las

estrategias de conservación de los recursos naturales por los usuarios, y conocerlas, puede contribuir ampliamente al diseño de políticas públicas encaminadas a disminuir el deterioro ambiental.

9.3. Sobre la Relación de las Mariposas con los Ejidatarios de “Los Ranchitos”

Los ejidatarios de “Los Ranchitos” no asocian a las mariposas como parte de los elementos naturales que proveen bienes y servicios dentro del BTC de la región de Chamela. No obstante, sí reconocen perfectamente el daño que les ocasiona un gusano sobre sus cosechas de pasto. Esto se debe a que la plaga ejerce un daño directo que impacta considerablemente en su economía, que únicamente en estado inmaduro (oruga) afecta a los cultivos. Dicho de otra manera, los ejidatarios que han sufrido el ataque del “gusano arrasador”, como le dicen, desconocen que dicho gusano, es el estado inmaduro de una mariposa nocturna o polilla, del género *Mocis*. En este caso, la hipótesis planteada acerca de que los ejidatarios reconocen la relación existente entre las mariposas y las actividades productivas que desarrollan en el ejido, no es totalmente rechazable ni aceptable; se reconoce la relación entre los gusanos y su afectación en los cultivos de pasto, pero se desconoce que éstos son los estados inmaduros, las orugas, de una polilla.

Según Cohen-Salgado (2014), la mayor parte de los habitantes se dedican a las actividades agrícolas, (89%) y pecuarias, (75%), además de la explotación forestal (66%), siendo mayor en proporción, los ejidatarios que se dedican a la agricultura. En nuestro caso, las principales actividades que se llevan a cabo en el ejido, según la información obtenida a través de entrevistas, también son la ganadería (70%) y el cultivo (30%). En la región, los pastizales dedicados a las actividades ganaderas, abarcan una extensión de territorio del 16.2% (Cohen-Salgado, 2014), por lo que, cuando la plaga de “gusano arrasador” se presenta, puede ocasionar pérdidas significativas, afectando la continuidad de las actividades productivas. Esto es relevante no solo para la localidad, sino también para el Estado, puesto que en el municipio de La Huerta, la siembra de pastos es la principal actividad agrícola, con 35,300 hectáreas sembradas (Gobierno Municipal de la Huerta, Jalisco, 2012), con un registro para el año 2013 del PIB proveniente de las actividades primarias, del 5% del total de la producción (INEGI, 2015).

La especie *Mocis latipes* (Lepidoptera: Noctuidae) es considerada como una plaga de interés económico en México (Ruíz *et al.*, 2013). El ejercicio de reconocimiento con los ejidatarios permitió su identificación, por lo que la presente investigación registra la presencia de esta especie

como una polilla que ataca los sembradíos de pasto del ejido “Los Ranchitos”, de manera eventual. Esto es importante, ya que como se mencionó, la siembra de pasto, tanto en el municipio de La Huerta, como en el ejido de estudio, es una de las principales actividades productivas que pueden verse afectadas por la presencia de esta plaga.

En varios estudios relativos al uso y manejo de los recursos del BTC realizados en “Los Ranchitos”, los campesinos mencionan escuetamente el conocimiento de la diversidad de los insectos. En el ejido, se ha documentado el manejo de plagas a través del uso de plaguicidas en un 27% de los casos (Cohen-Salgado, 2014), siendo escasa su identificación biológica; únicamente se conocen sus nombres comunes. Así, saber qué tipo de plagas afecta directamente a los ejidatarios, podría favorecer su manejo alternativo cuando se presenten.

En el asunto del “gusano arrasador”, existen alternativas al uso de plaguicidas, como el empleo de controladores biológicos (Ruíz *et al.*, 2013), o la realización de colectas directas de las polillas en estado adulto, antes de que ovipositen en los sembradíos de pasto. De este modo se puede motivar a la apropiación del conocimiento acerca de la biología de las especies de insectos, que potencialmente pueden afectar a los cultivos que se dan en la región. En alusión a lo anterior, los campesinos optan por el control químico. Cabe destacar que los insecticidas cuyo ingrediente activo es el Malatión, son considerados como altamente peligrosos, además de ser potencialmente cancerígenos y en extremo tóxicos para otros insectos como las abejas (afectando directamente la polinización). Sin embargo y a pesar de su prohibición en otros países, en México su uso sigue vigente en el área agrícola, urbano e industrial (Bejarano, 2017). Ante este panorama, mostrar alternativas de manejo de las plagas presentes en la región, además de disminuir el impacto ambiental y a la salud, podría también reducir los costos de su manejo actual.

En general, este problema nos da una idea de lo importante que puede ser que se presente o no, la plaga del “gusano arrasador” en las parcelas de los ejidatarios, ya que de ello depende en buena medida el sustento y desarrollo de sus actividades productivas. Afortunadamente este panorama no ocurre de manera anual ni para todos los ejidatarios de la misma manera. Aun así, es importante tenerlo en cuenta sobre todo si tomamos en consideración que existen otras plagas que afectan a los cultivos, como tejones, jabalíes etc. Y que en suma pueden afectar considerablemente la economía de las familias de los campesinos locales.

Algo que es importante retomar en este punto, es que los ejidatarios están abiertos a comprender cómo funciona el ecosistema en el que viven y en el que cotidianamente se

desenvuelven. Muestran un interés motivado por conocer la dinámica del socioecosistema local que integra diversas características sociales y ambientales, y que sostiene su estructura funcional, que en ocasiones son desconocidas por las personas que ahí viven, como parte del mismo.

Por otro lado, los campesinos en las entrevistas mencionan algo similar a lo que reporta Cohen-Salgado (2014), al hablar acerca del manejo alternativo de esta plaga. En algunos casos, llevan a bendecir con el cura los gusanos de sus parcelas, que posteriormente regresan a donde los tomaron, logrando así que la plaga termine una vez obtenida la bendición. Esto puede coincidir con el pico de abundancia del gusano y con el posterior declive, cuando se presentan las lluvias, lo que es un punto de estudio que puede investigarse más a profundidad. Este atisbo de información tiene un valor de interés en el área de estudio de los saberes colectivos y de manejos alternativos que se han transmitido a través de los años, y que a pesar de que ha caído en desuso, aún se mantiene en el conocimiento de las familias del ejido.

A pesar de que desconocen la biología de las especies que les perjudican, los ejidatarios son conscientes de los daños que pueden presentarse en las parcelas de siembra. Es aquí donde debe aportarse información conjunta entre los actores civiles y académicos, de manera que los insectos (plaga o no), puedan verse como parte de la dinámica del socioecosistema, así como de los Servicios Ecosistémicos que brinda el BTC de la región de Chamela. El conocimiento de la diversidad de lepidópteros de la región de Chamela, donde se encuentra el ejido “Los Ranchitos” puede ser un elemento clave como parte de la dinámica ecológica, biológica y social, presente en el socioecosistema de la región.

Las mariposas se consideran bioindicadoras de eventos históricos y actuales (Pozo *et al.*, 2014) por lo que lograr la integración del estudio de la diversidad de las mariposas, puede ser un indicativo de las condiciones del socioecosistema de la región. En suma, se puede favorecer la apropiación de este conocimiento por parte de los ejidatarios, enfatizando así el adecuado manejo de los recursos y en este caso, de las plagas que los afectan. Así mismo, coincidiendo con Sánchez-Henkel (2016), un sistema productivo adecuado puede traer beneficios económicos y ambientales a la región, fomentando la implementación de políticas públicas que consideren las condiciones de los ejidatarios. Esto es algo prioritario, dado que hasta ahora, la implementación del estudio del ambiente-sociedad, a través de la perspectiva de los sistemas socioecológicos, ha incidido poco en las políticas públicas ambientales (Challenger *et al.*, 2015).

Es necesaria una mejor inclusión de los aspectos ecológicos dentro de la investigación de los sistemas Socioecológicos (Rissman & Gillon 2017). Tomar en cuenta las interacciones de la fauna con las actividades antrópicas, bajo el estudio de los socioecosistemas, en el caso de las mariposas de la región de Chamela, permitirá conocer la diversidad de mariposas en las áreas de parcelas y potreros que colindan con el BTC, favoreciendo así el conocimiento de los servicios ecosistémicos que proveen las mariposas y polillas para las comunidades vegetales de la región. Con el tiempo, esto puede derivar en un manejo sustentable de los recursos, tanto en el caso del aprovechamiento, como del manejo de plagas, considerando al conocimiento como la base fundamental de la toma de decisiones que incidan en la gestión ambiental.

10. CONCLUSIONES

El estudio de las mariposas diurnas en áreas perturbadas dentro del BTC de la región de Chamela, es una estrategia que puede emplearse como un elemento con potencial bioindicador para la evaluación de la restauración ecológica, considerando escalas temporales de estudio a largo plazo. Es anticipado suponer que las estrategias de restauración favorezcan el restablecimiento de la composición específica de las mariposas diurnas en estado adulto, en las parcelas evaluadas, al menos durante las etapas tempranas de la restauración ecológica (< 5 años). Hacer evaluaciones en periodos de tiempo más grandes, puede arrojar datos más concisos sobre este tema, en etapas intermedias y avanzadas de la restauración. Considerando que gran parte de la tenencia de la tierra en la región es de carácter ejidal, donde las principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura, el estudio de la diversidad de mariposas como indicadores de la restauración de áreas perturbadas, es una pieza clave que puede integrarse como parte del estudio del socioecosistema local.

Para el caso de esta investigación, se identificaron 40 especies de mariposas durante un ciclo anual de muestreo. La familia Nymphalidae (Lepidoptera: Nymphalidae) fue la más representativa, siendo el género *Hamadryas* el que constituyó casi la mitad de las mariposas registradas (48.17%), con cinco especies (*H. februa*, *H. guatemalena*, *H. glauconome*, *H. amphinome* y *H. atlantis*), de las cuales *H. februa* fue la más abundante, con presencia tanto en temporada de lluvias como en secas. Por lo tanto, podemos inferir que las mariposas de este género están presentes en una buena proporción, en áreas perturbadas, tanto en áreas con programas de restauración ecológica como en sucesión natural.

Conocer la composición específica de las mariposas presentes en las parcelas de estudio, nos permite tener información acerca de su diversidad. Esto es importante en el sentido ambiental, además de brindar los elementos necesarios para poder establecer vínculos con los ejidatarios de la región, entre lo social y económico. Los ejidatarios de “Los Ranchitos” en este sentido, tienen una percepción de las mariposas dada por observaciones incidentales dentro de sus parcelas y eventualmente en el bosque, careciendo de significado para sus actividades productivas, por lo que existe un desconocimiento generalizado acerca de su biología, presencia y distribución.

Integrar las percepciones acerca de los insectos puede generar información de gran interés, considerando la visión de los campesinos, al tiempo que se comparte de manera directa, aquella

que se encuentre disponible. Para este efecto se debe dar a conocer la diversidad presente, de una manera más cercana con los pobladores de la localidad.

De manera muy general, los ejidatarios de “Los Ranchitos” reconocen principalmente dos especies de mariposas en la región: la “Mariposa monarca” (*Danaus plexippus*, pudiéndose confundir con *Danaus eresimus* y *Danaus gilippus*) y la “Mariposa de la Suerte” (*Morpho polyphemus*). En el caso de las mariposas del género *Hamadryas*, a pesar de ser las más abundantes y estar presentes la mayor parte o durante todo el año, no se registran como parte de las mariposas que son reconocidas por los ejidatarios de “Los Ranchitos”. En este sentido, se recalca que la especie *H. februa*, dentro de este género, es la mariposa con mayor potencial de avistamientos dentro de las parcelas, fluctuando en abundancia durante las estaciones, y de la cual no se hace mención por parte de los ejidatarios dentro de las entrevistas realizadas.

A pesar de que no se reconoce directamente el impacto de las mariposas dentro de las actividades productivas de los campesinos, sí se tiene noción de que cierto grupo de gusanos atacan sus cultivos. La plaga del “gusano arrasador”, que eventualmente se presenta en los pastizales usados para la ganadería en el ejido de “Los Ranchitos”, es el estado inmaduro de la polilla *Mocis latipes* (Lepidoptera, Noctuidae), considerada como una plaga de amplio interés económico en México. Dicha identificación se obtuvo con la colaboración de los ejidatarios con base en un registro visual, que muestra la capacidad para obtener datos de manera conjunta, mediante la vinculación sociedad-academia, que puede replicarse para otros grupos de interés, tanto plantas como animales. En este caso, la plaga del “gusano arrasador” puede presentarse después de un periodo de ausencia que puede ir de los 7 a los 17 años, afectando de manera distinta las parcelas de los ejidatarios según las respuestas de los entrevistados.

Con base en la información obtenida, se puede decir que la apropiación del conocimiento de la diversidad de mariposas presentes en el BTC de la región de Chamela, depende del interés por conocer las relaciones de estos insectos con las actividades productivas. Hecho que se hizo evidente durante el transcurso de esta investigación. Lo anterior resalta la importancia no solo del estudio de la diversidad de mariposas dentro del BTC y de las zonas perturbadas, sino de la necesidad de compartir la información generada acerca de este grupo de insectos, permitiendo así un acercamiento a la elaboración de una investigación transdisciplinar, favoreciendo la apropiación del conocimiento y permitiendo incidir en el manejo adecuado de los recursos naturales del BTC.

11. LITERATURA CITADA

- Adamski D., Boege K., Landry J. F. & Sohn, J. C. (2009). Two new species of *Wockia heinemann* (Lepidoptera: Urodidae) from coastal dry-forests in Western México. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 111(1), 166–182.
- Amante C. M. 2006. *Conocimientos y percepciones de niños y niñas de doce comunidades rurales aledañas a la reserva de la biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, México*. (Tesis de maestría. Ciencias de la educación especial). Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jal. México.
- Arizpe L., Paz F. y Velázquez M. (1993). *Cultura y cambio global: percepciones sociales sobre la deforestación en la Selva Lacandona*. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Ávila G. P. y Sánchez L. E. (2013). Del ecologismo de los ricos al ecologismo de los pobres. *Revista Mexicana de Sociología*, 75 (1), 63-89.
- Balvanera P., Astier M., Gurri F. D. y Zermeño-Hernández I. (2017). Resiliencia, vulnerabilidad y sustentabilidad de sistemas socioecológicos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88 (1), 141-149.
- Balvanera, P., Cotler H. *et al.* (2009). Estado y tendencias de los servicios ecosistémicos, en *Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp. 185-245.
- Bejarano F. G. (Coord. y edit.). (2017). *Los plaguicidas altamente peligrosos en México*. Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM) AC, Texcoco, Estado de México.

- Berkes, F., & Folke, C. (Editors). (1998). *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, New York.
- Bettencourt, L. y Kaur, J. (2011). Evolution and structure of sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108 (49), 19540-19545
- Bezaury-Creel, J., Gutiérrez C. D. *et al.* (2009). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México. En *Capital natural de México, Vol. II: estado de conservación y tendencias de cambio*. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 385-431.
- Brown K. S. (1997). Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation* 1: 25–42.
- Brown K. S. & Hutchings R. W. (1997). Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. In: W. F. Laurance and R. O. Bierregaard Jr. (Eds.) *Tropical Forest Remnants - Ecology, Management and Conservation of Fragmented Communities* (pp. 91-110). Chicago: The University of Chicago Press, 616 p.
- Brundtland, G. H. (1987). "Our common Future". Oxford, Oxford University Press. Recuperado de: <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>
- Cabrero G. M. T. (1985) Balance y perspectiva de la arqueología en los estados de Jalisco, Zacatecas y Durango. *Anales de Antropología*. Vol. 22 (1), 13-40.
- Castillo A., Magaña A., Pujada A., Martínez L. y Godínez C. (2005). Understanding the interaction of rural people with ecosystems: A case of study in a Tropical Dry Forest of Mexico. *Ecosystems*, 8(6), 630-643.

- Castillo, A., Pujadas A, Magaña M. A., Martínez L. y Godínez C. (2006). Comunicación para la conservación: análisis y propuestas para la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco. En: Barahona A. & L. Almeida (Eds.). *Educación para la Conservación* (pp. 93-109). México, Facultad de Ciencias y Programa Universitario de Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM.
- Castillo, A., Pujadas A., y Schroeder N. (2007). La reserva de la biosfera Chamela–Cuixmala, México: perspectivas de los pobladores rurales sobre el bosque tropical seco y la conservación de ecosistemas. In: G. Halffter, S. Guevara y A. Melic (Eds.). *Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica* (pp. 245–254). España, Sociedad Entomológica Aragonesa. Monografías Tercer Milenio, Vol. 6.
- Castillo M. M. (2017). *Interacción de Heliconia aurantiaca con sus visitantes florales en un paisaje tropical fragmentado*. (Tesis de maestría, Posgrado en ciencias biológicas). Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y sustentabilidad. Universidad Nacional Autónoma de México. Morelia, Mich.
- Ceballos G., Szekely A., García, A., Rodríguez P. y Noguera, F. (1999). Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP, México. D.F.
- Challenger A., Bocco G., Equihua M., Lazos-Chavero, E. y Maass J. M. (2015). La aplicación del concepto del sistema socio-ecológico: alcances, posibilidades y limitaciones en la gestión ambiental de México. *Investigación Ambiental y Política Pública*, (6), pp. 1-21.
- Challenger A. y Soberón J. (2008). Los ecosistemas terrestres. En *Capital natural de México, vol. I Conocimiento actual de la biodiversidad* (87-108). México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

- Cohen-Salgado, D. (2014). *Estrategias de manejo del bosque tropical seco: un estudio de caso en Jalisco*. (Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales) UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Coll-Hurtado, A. y Godínez-Calderón M. de L. (2003), *La agricultura en México: un atlas en blanco y negro*, Colec. Temas Selectos de Geografía de México (I.5.4), Instituto de Geografía, UNAM, México, 152 p.
- CONABIO. (s.f.) Áreas Naturales Protegidas En México. México. Recuperado de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot/enmexico.html>
- CONANP. (s.f.). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (s.f). Buscador de Datos por Área Natural Protegida. Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. Última Consulta en febrero de 2017. Recuperado de: <http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/>
- Cordero C. P. 2005. *Percepciones sociales sobre el deterioro ambiental y la restauración ecológica: un estudio de caso en la región de Chamela-Cuixmala, Jalisco*. (Tesis de maestría en ciencias biológicas). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Corbetta, P. (2003). *Metodología y técnicas de investigación social*. Madrid: McGrawHill, 448 pp.
- Corvalán C., Hales S., McMichael A. (2005). Síntesis sobre salud. Ecosistemas y bienestar humano. Evaluación de los ecosistemas del Milenio. WHO, Ginebra, Suiza.
- Cruden, R. W. & S. M. Hermann-Parker. (1979). Butterfly pollination of *Caesalpinia pulcherrima*, whit observations on a psychophilus syndrome. *Journal of Ecology* 67:155-168.
- Cuevas E. (18 de enero de 2016). Mariposa Soldado. [naturalista.mx](http://www.naturalista.mx). Recuperado de <http://www.naturalista.mx/photos/2907588>

Del-Val E. (20 de enero de 2016). Mariposa Monarca. [naturalista.mx](http://www.naturalista.mx). Recuperado de <http://www.naturalista.mx/photos/2911015>

Del-Val, E.; Boege, K.; Martínez-Garza, C.; Juan-Baeza, I. Y Solís-Gabriel, L. (2016). Restauración de poblaciones de invertebrados e interacciones bióticas en selvas estacionales de Jalisco y Morelos. En: Ceccon, Eliane y Cristina Martínez-Garza (coords.). *Experiencias mexicanas en la restauración de los ecosistemas* (pp. 369-384). Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias; Universidad Autónoma del Estado de Morelos; Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

De la Maza J. y De la Maza R. (2010). Las Áreas Naturales Protegidas. En *Patrimonio Natural de México: Cien Casos de Éxito* (Carabias, J., J. Sarukhán, J. de la Maza, y C. Galindo, eds.). CONABIO. Ciudad de México, México. Pp. 12-13.

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M. y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, vol. 2, (7), pp. 162-167.

Didham R. K., Ghazoul J., Stork N. E. & Davis A. (1996). Insects in fragmented forests: a functional approach. *Trends Ecol Evol*, 11:255-260.

DOF (Diario Oficial de la Federación) (1993). Decreto que declara área natural protegida con el carácter de reserva de la biosfera, la región conocida como Chamela-Cuixmala, ubicada en el Municipio de La Huerta, Jalisco. México, *Diario Oficial de la Federación*.

Dorado Ramírez, O. R. 2001. Sierra de Huautla-Cerro Frío, Morelos: Proyecto de reserva de la biosfera. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. Q025. México D. F.

- Durand, S. L. (2008). De las percepciones a las perspectivas ambientales. Una reflexión teórica sobre la antropología y la temática ambiental. *Nueva Antropología*, vol. 68, pp. 75-88.
- Durand S. L., Figueroa Díaz, F. y Guzmán Chávez M. G. 2011. La ecología política en México ¿dónde estamos y hacia dónde vamos? *Estudios sociales*, 19(37), pp. 284-305.
- ECH. Etimologías de Chile. S.f. Diccionario etimológico en línea. S.f. Percepción. Recuperado de: <http://etimologias.dechile.net/?percepcio.n>
- Escobar, E., Maass M. *et al.*, (2008). Diversidad de procesos funcionales en los ecosistemas. En *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 161-189). CONABIO, México.
- Espinoza L. P. C., Bañuelos F. N. y López R. M. (2016). Entre capullos de mariposas y fiestas. Hacia una alternativa de turismo indígena en El Júpare, Sonora, México. *Estudios sociales*, vol.24 (numero 47), 312-344.
- Fagua, G., (1996). Comunidad de Mariposas y Artropofauna Asociada con el Suelo de Tres Tipos de Vegetación de la Serranía del Tairará (Vaupés, Colombia). Una Prueba del Uso de las Mariposas como Bioindicadores. *Revista Colombiana de Entomología*, 22 (3): 143-151.
- FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2010). Global Forest Resources Assessment. Fao Forestry paper 163. Roma, Italia.
- Farhad S. (2012). *Los sistemas socioecológicos. Una aproximación conceptual y metodológica*. Departamento de Economía, Métodos cuantitativos e Historia económica, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, España.

Fernández y F., D. (2013). *Tendencias de investigación sobre estudios de artrópodos terrestres en la restauración ecológica: un análisis bibliométrico*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Fernández, M. Y. (2008). ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en áreas naturales protegidas. *Espiral, estudios sobre estado y sociedad* 15(43):179-202.

Flores G. R. (2009). *Observando observadores: una introducción a las técnicas cualitativas de investigación social*. Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile. Santiago.

FRA. Forest Resources Assessment (2004). Actualización de los recursos forestales mundiales a 2005. Términos y definiciones (versión definitiva). Forest resources assessment working paper 083.

Galicias C. C. (2009). *Historia socio-económica y percepciones sociales sobre el bosque tropical seco en un ejido de la región de Chamela. Cuixmala, Jalisco*. (Tesis de maestría, posgrado en ciencias biológicas, Biología ambiental). Centro de investigación en ecosistemas, Morelia, Michoacán.

Galindo C. (2010). Áreas comunitarias protegidas en Oaxaca. En *Patrimonio Natural de México: Cien Casos de Éxito* (Carabias, J., J. Sarukhán, J. de la Maza, y C. Galindo, eds.). CONABIO. Ciudad de México, México. Pp. 20-21.

Galindo-Leal, C. y Rendón-Salinas E. (2005). *Danaidas: Las Maravillosas Mariposas Monarca*. WWF México-Telcel. Publicación Especial No. 1. WWF-Telcel. 82 pp.
http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/cien_casos/pdf/Cien%20casos.pdf

Gallopín, G. (2003). *Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. CEPAL. Naciones Unidas. Chile. Disponible en electrónico en:
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=

García A. M. A. (2007). *Conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas de México y recursos genéticos*. México, Comisión Nacional para el desarrollo de los pueblos Indígenas.

García-Frapolli, E. y Toledo V. M. (2008). Evaluación de sistemas socioecológicos en áreas protegidas: un instrumento desde la economía ecológica. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, *Ecológica Argumentos* 56 (2008), pp. 103-116.

García-Oliva, F., Camou, A., Maass, J. M. (2002). El clima de la región central de la costa del pacífico mexicano. En: Noguera, F.A., Vega-Rivera, J.H., García-Aldrete, A.N., Quezada-Avedaño, M. (eds.), *Historia Natural de Chamela*, (pp. 3-10). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.

Glassberg, Jeffrey. (2007). *A Swift Guide to the Butterflies of Mexico and Central America*. China: Sunstreak Books, Inc.

Gobierno del Estado de Jalisco (s.f.). *La Huerta. Municipios de Jalisco*. Jalisco, México. Jalisco, Gobierno del Estado de Jalisco.

Recuperado de: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/la-huerta>

Gobierno Municipal de La Huerta. (2012). *Plan Municipal de Desarrollo La Huerta 2012-2030*.
Accedido el 9 de diciembre, 2015,

Recuperado de:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Jalisco/Todos%20los%20Municipios/wo94538.pdf>

Gobierno del Estado de Jalisco (s.f.). *La Huerta. Municipios de Jalisco*. Jalisco, México. Jalisco, Gobierno del Estado de Jalisco.

Recuperado de: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/la-huerta>

González-Tokman *et al.*, (2018). Performance of 11 tree species under different management treatments in restoration plantings in a tropical dry forest. *Restoration Ecology*, 26(4), 642-649.

González V., N. A., Ochoa G. S., Ferguson B. C., Pérez H. I. y Kampichler C. (2016). Nymphalidae frugívoras (Lepidoptera: Papilionoidea) asociadas a un ecomosaico agropecuario y de bosque tropical lluvioso en un paisaje del sureste de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87(2): 451-464.

González V. R. (2015). *Gobernanza de Bienes comunes: agua en la cuenca del arroyo Chamela, Jalisco. Tesis de licenciatura.* (Tesis de licenciatura en Ciencias Ambientales). Universidad Nacional Autónoma de México.

González Z. C. y Vallarino A. (2014). Los bioindicadores. ¿Una alternativa real para la conservación del medio ambiente? En González-Zuarth, C.A., A. Vallarino, J.C. Pérez Jiménez y A.M. Low Pfeng, (Eds.) *Bioindicadores: Guardianes de nuestro futuro ambiental* (pp. 21-37). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. El Colegio de la Frontera Sur: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Gómez-Álvarez G., Reyes-Gómez S. R. Teutli-Solano C. y Valadez-Azúa R. (2007). La medicina tradicional prehispánica, vertebrados terrestres y productos medicinales de tres mercados del valle de México. *Etnobiología* 5, 86-98.

Gutiérrez-Santillán T. V., Arellano-Méndez L. U. y Mora-Olivo A. (2017). Etnozoología en México: Una revisión al estado del conocimiento. *Minerva*, Año 1, N° 1. Secretaría de Investigaciones Científicas de la Universidad de El Salvador. Pp. 52-60.

Hernández-Mejía C., Llorente-Bousquets, J, Vargas-Fernández I. y Luis-Martínez A. (2008). Las mariposas (Hesperioidea y Papilionoidea) de Malinalco, Estado de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79: 117-130.

Holland, J. H. (1995). *Hidden order: how adaptation builds complexity*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, USA.

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 4, 1(23).

INEGIa. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Localidades de la República Mexicana, 2010. México. D. F.

INEGIb. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (S.F.). Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0. Hidrología del estado de Jalisco. Última consulta en mayo 2017. Recuperado de:

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/hidrologia/Descarga.aspx>

INEGIc. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (S.F.) Hidrología. Datos vectoriales escala 1:1 000 000. Corrientes de Agua. Última consulta en línea abril 201. Recuperado de:

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reclat/hidrologia/InfoEscala.aspx>

Inoue, T., (2003). Chronosequential change in a butterfly community after clear-cutting of deciduous forests in a cool temperate region of central Japan. *Entomol. Sci.* 6, 151-163.

Jenkins, D. W. (1983). Neotropical Nymphalidae I. Revision of *Hamadryas*. *Bulletin of the Allyn Museum* 81: 1-146.

Juan-Baeza, I. B. (2013). *Efecto de tratamientos de restauración ecológica sobre la herbivoría y la comunidad de lepidópteros en dos árboles pioneros de una selva estacional de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Kates R., Clark W.C., Hall J.M., et al. (2001). Sustainability Science. *Science*, 27 (292): 641-642.

- Lamas, G. (2008). La sistemática sobre mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en el mundo: estado actual y perspectivas futuras [Systematic research on diurnal butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea and Papilionoidea): present knowledge and future perspectives]. En J. Llorente-Bousquets y Lanteri A. (eds.), *Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos* (pp. 57-70). Las Prensas de Ciencias, UNAM. México D. F.
- Lazos E. y Paré L. (2000). *Miradas indígenas sobre una naturaleza entristecida*. México, UNAM-Plaza y Valdés Editores, 220 pp.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S.R. *et al.* (2007) Complexity of coupled human and natural systems. *Science*, 317, pp 1513-1516.
- Llorente B. J. (2017). Diversidad y análisis de la distribución geográfica del suborden Rhopalocera (Lepidoptera) en el estado de Oaxaca: Fase III: región de Huatulco. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. JF018. Ciudad de México.
- López-Carretero A. (2010). *Composición y diversidad de lepidópteros en la cronosecuencia sucesional del bosque tropical caducifolio: consecuencias sobre la herbivoría de *Casearia nítida**. (Tesis de maestría. Posgrado en ciencias biológicas). Universidad Nacional Autónoma de México.
- López-Gómez, J.A., Mariaca-Méndez, R., Huicochea, L. Y Gómez, B. (2017). Entomofauna de importancia cultural en una comunidad maya-tseltal de Chiapas, México. *Estudios de Cultura Maya*. 50.
- Lott, E. J. y Atkinson T. (2002). Biodiversidad y fitogeografía de Chamela-Cuixmala, Jalisco. En: F. A. Noguera, J. H. Vega-Rivera, A. N. García-Aldrete y M. Quesada-Avedaño (eds.).

Historia Natural de Chamela, pp. 83-97. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.

Llorente-Bousquets J., Vargas-Fernández A.L. I., Luis-Martínez A., Trujano-Ortega M., Hernández-Mejía B. B. y Warren A. D. 2014. Biodiversidad de Lepidoptera en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85: 354–371.

Llorente, J., Martínez L. A., Vargas F. I. y Soberón M. J. 1996. “Papilionoidea (Lepidoptera)”. En Llorente-Bousquets J., García-Aldrete A. N y González-Soriano E. (eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento* (pp. 531-548). UNAM-CONABIO, México, D.F.

Luviano H. N. B. (2015). *Efectos del huracán Jova en un ensamblaje de lepidópteros inmaduros en un gradiente sucesional del bosque tropical caducifolio*. (Tesis de licenciatura). Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.

Maass J. M., Balvanera P., Castillo A., Daily G. C, Mooney H. A, *et al.* (2005) Ecosystem services of tropical dry forests: Insights from long-term ecological and social research on the Pacific Coast of Mexico. *Ecol. Soc.* 10: 17

MacGregor, L., R. (1975). Los insectos y las antiguas culturas mexicanas, un ensayo etnoentomológico. *Revista de la universidad de México*. XXIX (6-7) p. 8-13.

Magaña R. B. (2005). *Patrones sucesionales de composición y estructura de la comunidad regenerativa del bosque tropical caducifolio en Chamela, Jalisco*. (Tesis de licenciatura). Morelia, Mich. Facultad de biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Maldonado B. (1997). *Aprovechamiento de los recursos florísticos de la Sierra de Huautla, Morelos*. (Tesis de Maestría). Ciudad de México, México, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Maldonado B., Caballero J., Delgado-Salinas A. & Lira R. (2013). Relationship between use value and ecological importance of floristic resources of seasonally dry tropical forest in the Balsas River Basin, México. *Economic Botany* 67(1): 17-29
- Marín-Gómez, O. H., García C. R., Gómez M. W. F. y Pinzón L. W. (2011). Diversidad de mariposas y su relación con la fenología reproductiva de *Inga ornata* Kunth (Mimosoidae) en un agroecosistema ganadero del Quindío, Colombia. *bol.cient.mus.hist.nat.* 15 (2): 105 – 118.
- Marten G. G. (2001). *Human Ecology: Basic Concepts for Sustainable Development* (Forward by Maurice Strong). Earthscan Publications, London. 238 p.
- Martínez-Ramos, M., Barraza, L., Balvanera, P., Benítez-Malvido, J., Bongers, F., Castillo Álvarez, A. *et al.*, (2012) Manejo de bosques tropicales: bases científicas para la conservación, restauración y aprovechamiento de ecosistemas en paisajes rurales. *Investigación Ambiental: Ciencia y Política Pública*, 4, 111–129.
- MEA. (2005). Ecosystems and human well-being. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press. Whashington, DC.
- Mendoza A. W. (2016). *Evaluación de la depredación de orugas en una experiencia de restauración en el Bosque Tropical Caducifolio, en la región de Chamela-Cuixmala, Jalisco.* (Tesis de Licenciatura). Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México.
- Michán L. y Llorente-Bousquets J. (2002). Hacia una historia de la Entomología en México. *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos en México* 3, 3-52.
- Michán, L., Llorente Bousquets J., Luis A. M. y Castro D. J. (2004). Breve historia de la taxonomía de Lepidoptera en México durante el siglo XX. En Llorente, J. J. Morrone, O. O. Yáñez e I. F. Vargas (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México:*

hacia una síntesis de su conocimiento, vol. IV, J. B. (pp. 5-42). Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.

Monje-Álvarez, C. A. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa: Guía didáctica. Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis. SEA, vol. I. Zaragoza, 84 pp.

Morett-Sánchez, J. C. y Cosío-Ruiz, C. (2017). Panorama de los ejidos y comunidades agrarias en México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, Enero-Marzo, 125-152.

Noguera, F.A., Vega Rivera J. H., García Aldrete A. N. Y Quesada M. (Eds). (2002). *Historia Natural de Chamela*. Instituto de Biología, UNAM. México, D.F

Oceguera S. K. A. 2005. *Efecto de la Fragmentación del Hábitat sobre la actividad de polinizadores y éxito reproductivo de Ceiba aesculifolia (Bombacaceae) en Chamela, Jalisco*. Tesis de Maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.

Oñate-Ocaña L. y Llorente-Bousquets J. (2010). El uso de bases de datos curatoriales para reconstruir la historia del conocimiento taxonómico: un ejemplo con papilionidas y píeridas mexicanas (Insecta: Lepidoptera). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81: 343-362

ONU. Organización de las Naciones Unidas (1992). Agenda 21, programa de acción para el desarrollo sustentable. Declaración de la cumbre de la tierra, conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y desarrollo. Rio de Janeiro 3-14 junio.

Pérez E. H. M. 2011. *Necesidades de Información Para el Manejo de Los Socioe-cosistemas en la Región de Chamela-Cuixmala, Jalisco*. Tesis de Maestría. (Maestría en Ciencias Biológicas

Biología Ambiental). Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Investigaciones en Ecosistemas. Morelia Michoacán. 180 pp.

Pescador-Rubio A., Rodríguez-Palafox A. y Noguera F. A. (2002). Diversidad y estacionalidad de Arthropoda. En: F.A. Noguera, J.H. Vega-Rivera, A.N. García-Aldrete, M. Quesada-Avedaño (Eds.), *Historia natural de Chamela*, pp. 183–201. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Pla, L. 2006. Biodiversidad: inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31 (8), 583-590.

POEBCh. (2017). Página oficial de la estación de Biología de Chamela. S.F. Información sobre la estación. Su historia. Recuperado de: <http://www.ibiologia.unam.mx/ebchamela/www/hist2.html>
Último acceso en marzo de 2017.

Pozo, C., A. Luis-Martínez, N. Salas-Suárez, M. Trujano-Ortega y J. Llorente-Bousquets. (2014). Mariposas diurnas: bioindicadoras de eventos actuales e históricos. González-Zuarth, C.A., A. Vallarino, J.C. Pérez Jiménez y A.M. Low Pfeng (Eds.). En *Bioindicadores: Guardianes de nuestro futuro ambiental*, (pp. 327-348). El Colegio de la Frontera Sur: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

RAE. Real Academia Española. (2014). Diccionario de la lengua española (23.a ed.). Recuperado de: <http://dle.rae.es/?id=YSE9w6H>

Ramos E. J. (1982). *Los insectos como fuente de proteínas en el futuro*. Limusa, México.

Ramos E. J. y Pino M. J.M. (1989). *Los insectos comestibles en el México Antiguo*. Estudio etnoentomológico. AGT Editor, México.

- Ramos E. J. (2004). La etnoentomología en la alimentación, la medicina y el reciclaje. En: Llorente, J. B., J. Morrone, O. O. Yáñez & I. F. Vargas (ed.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. pp. 329-413. Vol. 4. México: UNAM.
- Ramos-Elorduy J. B. 2009. ¿Los insectos se Comen? *Ciencia de boleto* 9. México, Distrito Federal.
- RAN. Registro Agrario Nacional. Perimetrales de los Núcleos Agrarios (S.F.). Entidad federativa Jalisco. Última Consulta en línea marzo 2017. Recuperado de: <http://catalogo.datos.gob.mx/dataset/perimetrales-de-los-nucleos-agrarios-certificados/resource/1add1d53-0889-4453-b858-eeab2574e580>
- RAN1. 2016. Registro Agrario Nacional. Situación agraria nacional al 31 dic. De 2016. Recuperado de: http://www.ran.gob.mx/ran/inf_intnal/RAN_Info_interes_nal-2016.pdf
- Renton K., Balvanera P., Olson M. y Castillo A. *¿por qué es importante el monte?* (2012) Serie de Cuadernos Las tierras y los montes de la costa de Jalisco. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Estación de Biología Chamela, Universidad Nacional Autónoma de México, CONACYT, COECYT JAL y SEMARNAT. México, D. F., México, 5: 43.
- Resilience Alliance. (2010). Assessing resilience in social-ecological systems: workbook for practitioners. Definición de los sistemas socioecológicos (Berkes & Folke, 1998). Recuperado de: www.resalliance.org/3871.php
- Rissman A. R. & Gillon S. (2017). Where are Ecology and Biodiversity in Social–Ecological Systems Research? A Review of Research Methods and Applied Recommendations. *Conservation Letters*, Vol. 10 (1). Pag. 86–93.
- Ruiz-Jaen, M. C. y Aide T. M. (2005). Restoration Success: How is it Being Measured? *Restoration Ecology*, 13: 569-577.

- Ruíz C., J. A., Bravo M. E., Ramírez O., G. Báez G. A. D., Álvarez C. M., Ramos G. J. L., Nava C. U. Y Byerly M. K.F. (2013). *Plagas de importancia económica en México: aspectos de su biología y ecología*. Libro Técnico Núm. 2. INIFAP-CIRPAC Campo Experimental Centro Altos de Jalisco. Tepatitlán de Morelos, Jalisco. 447p.
- Rzedowski J. (2006). *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.
- Salas, G. d. I. (2002). Los bosques secundarios de América tropical: perspectivas para su manejo sostenible. *Bois et Forêts des Tropiques* 2: 63-73.
- Sánchez-Azofeifa, G. A., Quesada, M., Cuevas-Reyes, P., Castillo, A. and Sánchez-Montoya, G. (2009). Land cover and conservation in the area of influence of the Chamela-Cuixmala Biosphere Reserve, Mexico. *Forest Ecology and Management*, 258(6), 907-912.
- Sánchez-Henkel J. del C. (2016). *Valoración económica de cuatro servicios ecosistémicos de la región de Chamela Jalisco, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez M. M. 2016. *Uso de servicios ecosistémicos en el bosque tropical seco secundario de la región de Chamela-Cuixmala, Jalisco, México*. (Tesis de Licenciatura en Ciencias Ambientales). Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Morelia. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez M. M. (2010). *Los beneficios del monte: percepción social y consumo de los servicios ecosistémicos derivados de la biodiversidad vegetal de la cuenca del río Cuitzmala, Jalisco*. Tesis de maestría en ciencias biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Santos-Fita, D., A. Argueta Villamar, M. Astorga-Domínguez y M. Quiñonez-Martínez. (2012). La etnozoolgía en México: la producción bibliográfica del siglo XXI (2000-2011). *Etmbiología* 10(1): 41-51.

Saucedo M. E. (2016). *Desempeño y Atributos Funcionales de Árboles en Plantaciones de Restauración Ecológica en el Bosque Tropical Caducifolio de Chamela, Jalisco*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Schroeder, N. (2006). *El ejido como una institución de acción colectiva en el manejo de los ecosistemas de la región de Chamela-Cuixmala, Jalisco*. (Tesis de Maestría en Ecología y Manejo de Recursos Naturales) INECOL A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Silva E. P. 2002. *Lepidópteros diurnos de tres localidades de la reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México*. (Tesis de Licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.

SER. Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: Society for Ecological Restoration International.

Slansky F. (1976). Phagism relationships among butterflies. *J.N.Y Entomol. Soc.* 84, 91-105

Solís L. (7 de noviembre de 2016). Mariposa Soldado. *naturalista.mx*. Recuperado de <http://www.naturalista.mx/photos/5465563>

Solís-Gabriel, I. L. (en proceso). *Evaluación de distintas estrategias de restauración del bosque tropical caducifolio en base a la comunidad de insectos herbívoros asociados a once especies arbóreas en Chamela, Jalisco*. Tesis de licenciatura, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo

Sosa A. I. (2017). *Efectos de la diversidad vegetal y distintos tipos de manejo sobre la comunidad de artrópodos asociados al cultivo de café*. (Tesis de maestría). Posgrado en ciencias biológicas. Instituto de ecología. Universidad nacional autónoma de México.

- Ugartechea O. A. (2015). *Valor Económico y disyuntivas ambientales en el manejo del Bosque tropical seco en Chamela, Jalisco*. (Tesis de Maestría, Posgrado en ciencias biológicas) Centro de investigación en ecosistemas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vásquez C. R., Ramos S. J. y Munro O. D. (Coord) (2015). *Guía para el control de plagas y enfermedades del papayo*. Departamento de Sanidad e Inocuidad Alimentaria de la Secretaría de Desarrollo Rural del Gobierno del Estado de Colima. 46 p.
- Vázquez D. L. L. M., Gómez C., Lugo C. (2001). *Historia Universal 1: De La Antigüedad al Renacimiento*. Editorial Limusa S.A. De C.V. 232 páginas. México DF.
- Vega-Rivera, J. H. y Sánchez-Cordero V. 2013. *La Estación de Biología Chamela, UNAM*. Serie de Cuadernos Las tierras y los montes de la costa de Jalisco. Centro de Investigaciones en Ecosistemas, Estación de Biología Chamela, Universidad Nacional Autónoma de México, CONACYT, COECYT JAL y SEMARNAT. México, D. F., México, 5: 43.
- Velázquez J. P. (27 de octubre de 2017). Mariposa Reina. *naturalista.mx*. Recuperado de <http://www.naturalista.mx/photos/11459111>
- Viesca, G. F. C. y Romero C., A. T. 2009. La entomofagia en México. Algunos aspectos culturales. *El Periplo Sustentable*, 16: 57-83.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2016). La Ciencia de la Sostenibilidad: Una necesaria revolución científica. Editorial. *Ciência & Educação*, 22(1), 1-6.
- Vilches A., Macías O. y Gil-Pérez D. (2014). *La transición a la Sostenibilidad. Un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Temas clave de reflexión y acción*. Madrid.

- Vilchez P. L. M. (2017). *Efecto del huracán Patricia en Aves de la región de Chamela, Jalisco. Posgrado en Ciencias Biológicas.* (Tesis de maestría en ciencias biológicas). Instituto de Biología. Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villa E. (2012). *Especificidad alimenticia de la comunidad de lepidópteros en distintas etapas sucesionales del bosque tropical caducifolio de chamela, Jalisco.* (Tesis de maestría. Posgrado en ciencias biológicas.) Centro de investigaciones en ecosistemas, universidad nacional autónoma de México. Morelia Mich. Mx.
- Villavicencio, G. R., Saura, M. de T. S., Santiago, P. A. L. y Chávez, H. A. (2009). La conectividad forestal de las áreas protegidas del estado de Jalisco con otros ambientes naturales. *Scientia-CUCBA*, 11(1-2): 43-50.
- Vos R. O. (2007). Defining Sustainability: A Conceptual Orientation. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology* 82 334-339.
- Zurlini G., Petrosillo I., & Cataldi. M. (2008). Socioecological Systems. In Sven Erik Jorgensen and Brian D. Fath (Editor-in-Chief), *Systems Ecology*. Vol. [4] of Encyclopedia of Ecology, 5 vols. pp. [3264-3269] Oxford: Elsevier.

12. ANEXOS

12.1. Clasificación taxonómica de las mariposas observadas en la región de Chamela, Jalisco, con base en la clasificación usada por Jeffrey Glassberg en la guía de campo *A Swift Guide to Butterflies of México and Central America*. Marcado con puntos rojos se muestran las especies que no aparecen en la lista de artrópodos de la región de Chamela, Jalisco, México de Pescador-Rubio *et al.*, 2002.

| CLASE | FAMILIA | GÉNERO | ESPECIE | ABUNDANCIA | % | |
|-------------|-------------|-------------|------------------------|---------------------------|-------|-------------|
| Lepidoptera | Nymphalidae | Adelpha | Adelpha fessonia | 2 | 0.05 | |
| | | | Adelpha iphicleola | 7 | 0.17 | |
| | | Anaea | Anaea aidea | 355 | 8.59 | |
| | | | Anaea forreri | 87 | 2.11 | |
| | | | Anaea halice | 283 | 6.85 | |
| | | | Anaea nobilis? | 11 | 0.27 | |
| | | | Anaea pithyusa | 459 | 11.11 | |
| | | | Archaeoprepona | Archaeoprepona demopphoon | 21 | 0.51 |
| | | Asterocampa | Asterocampa idyja | 2 | 0.05 | |
| | | Biblis | Biblis hyperia | 149 | 3.61 | |
| | | Doxocopa | Doxocopa laure | 1 | 0.02 | |
| | | Dynamine | Dynamine postverta | 9 | 0.22 | |
| | | Hamadryas | Hamadryas amphinome | 83 | 2.01 | |
| | | | Hamadryas atlantis | 24 | 0.58 | |
| | | | Hamadryas februa | 1283 | 31.04 | |
| | | | Hamadryas glauconome | 87 | 2.11 | |
| | | | Hamadryas guatemalena | 514 | 12.44 | |
| | | Hypna | Hypna clytemnestra | 55 | 1.33 | |
| | | Mestra | Mestra amyone | 3 | 0.07 | |
| | | Morpho | Morpho polyphemus | 7 | 0.17 | |
| | | Myscelia | Myscelia cyananthe | 97 | 2.35 | |
| | | | Myscelia ethusa | 234 | 5.66 | |
| | | Opsiphanes | Opsiphanes boisduvalii | 1 | 0.02 | |
| | | Pyrrhogyra | Pyrrhogyra neaerea | 2 | 0.05 | |
| | | Siderone | Siderone galanthis | 111 | 2.69 | |
| | | Siproeta | Siproeta stelenes | 21 | 0.51 | |
| | | Smyrna | Smyrna blomfieldia | 37 | 0.90 | |
| | | | Taygetis uncinata | 40 | 0.97 | |
| | | Taygetis | Taygetis weimeri | 81 | 1.96 | |
| | | Temenis | Temenis laothoe | 3 | 0.07 | |
| | | Zaretis | Zaretis callidryas | 5 | 0.12 | |
| | | | Zaretis ellops | 15 | 0.36 | |
| | | Pieridae | Ascia | Ascia monuste | 8 | 0.19 |
| | | | Eurema | Eurema boisduvaliana | 2 | 0.05 |
| | | | Phoebis | Phoebis philea | 2 | 0.05 |
| | | | | Phoebis senae | 1 | 0.02 |
| | | Hesperiidae | Mysoria | Mysoria affinis | 8 | 0.19 |
| | | | Polygonus | Polygonus leo | 2 | 0.05 |
| | | Noctuidae | Ascalapha | Ascalapha odorata | 20 | 0.48 |
| | | Riodinidae | Anteros | Anteros carausius | 1 | 0.02 |
| | | | | | | 4133 |

12.2. Herramienta de trabajo de campo en el ejido de ranchitos en la región de Chamela-Cuixmala, Jalisco.

No. Entrevista _____ **FECHA** _____

1. Nombre del entrevistado _____
2. ¿Es usted ejidatario? Si: _____ No: _____
3. ¿Dónde nació? _____
4. ¿A qué se dedica? _____
5. ¿Tiene usted alguna porción de terreno que use como parcela/potrero? Si: __ No: __
6. ¿Cuáles son las actividades que lleva a cabo ahí? _____
7. ¿Qué es lo que siembra en sus parcelas? _____
8. ¿Ha tenido problemas de plagas en sus actividades productivas? _____
9. ¿Cómo le afecta este tipo de problema? _____
10. ¿En su parcela/potrero existe un remanente de bosque? (conservación) _____
11. ¿En su parcela hace rotación de cultivos? Si: _____ No: _____
12. ¿Su parcela es de riego o temporal? Riego: _____ Temporal: _____
13. ¿En su terreno hay plantas con flores? Arboles/malezas/yerbas. _____
14. ¿Ha visto mariposas en su parcela? Si: _____ No: _____
15. ¿En qué temporada ha notado más la presencia de mariposas?
Primavera _____ Verano _____ Otoño _____ Invierno _____
16. ¿En qué momento del día mañana ha notado que hay más mariposas?
Mañana _____ Tarde _____ Noche _____
17. ¿En dónde ha visto más mariposas?
Parcela: _____ Potrero: _____ Remanente de bosque _____
18. A su consideración, ¿cree que tenga algún beneficio o perjuicio la presencia de mariposas en el bosque/parcela/potrero? ¿Cuáles? _____

En esta parte de la entrevista se utilizarán los materiales didácticos relativos a la diversidad de mariposas presentes en la región de Chamela, tríptico/catalogo/fotografías, explicando que se ha llevado a cabo un estudio con anterioridad en la región, en parcelas abandonadas/en sucesión ecológica y en parcelas en proceso de restauración.

19. ¿Conoce usted el ciclo de vida de las mariposas? Si_____ No:_____

20. ¿Qué tipo de mariposas ha visto? (mostrando el material visual)

21. ¿En qué sitio? Parcela:_____ Potrero:_____ Remanente de bosque:_____

22. ¿Las conoce por algún nombre en particular?_____

23. ¿Antes se veían más o menos mariposas que ahora? _____

24. ¿En qué sitio? Parcela:_____ Potrero:_____ Remanente de bosque:_____

25. ¿A qué cree que se deba? _____

26. ¿Le interesaría conocer las mariposas presentes en la región?

Si:_____ No:_____ ¿Por qué?_____

27. ¿Usted invertiría tiempo/dinero en conservar el remanente de bosque que tiene en su parcela?

Si: _____ No:_____ ¿Por qué? _____

12.3. Variables tomadas en cuenta en el ejercicio de las encuestas llevadas a cabo en el ejido de Ranchitos en la región de Chamela Cuixmala.

| PREGUNTA | VARIABLE | RESPUESTA | DESCRIPCIÓN |
|----------|----------------------|---|--|
| 1 | EJIDATARIO | 1= SI 2= NO | Si el entrevistado es o no ejidatario |
| 2 | PROCEDENCIA | 1=Jal. 2=Mich | Lugar de procedencia original |
| 3 | ACTIVIDAD | 1= campesino 2=ganadero 3=ambos | Actividad a la que se dedica |
| 4 | PARCELA | 1= SI 2=NO | Si posee una parcela |
| 5 | ACT. PROD. | 1= siembra 2= ganadería 3= ambos | Actividad productiva que lleva a cabo en su parcela |
| | SIEMBRA | 1= Maíz 2=Frijol 3.- Pasto 4.-Mixto | Principales siembras del encuestado |
| 6 | PLAGA | | Principales problemas de plagas |
| 7 | REMANENTE BOSQUE | 1= SI 2= NO | Si en su parcela existe un remanente de bosque |
| 8 | ROTACIÓN CULTIVOS | 1= SI 2= NO | Si realiza rotación de cultivos en su parcela |
| 9 | TIPO DE RIEGO | 1= RIEGO 2= TEMPORAL | Tipo de riego empleado |
| 10 | TERRENO C/FLORES | 1= SI 2= NO | Si ha notado la existencia de flores en su parcela |
| 11 | MARIPOSAS | 1= SI 2= NO | Si ha notado la presencia de mariposas en si parcela |
| 12 | LUGAR DE OBSERV. | 1= PARCELA 2= POTRERO 3= REMANENTE BOSQUE | En que sitio ha notado más observaciones |
| 13 | TEMPORADA | 1= PRIMAVERA 2=VERANO 3=OTOÑO 4=INVIERNO | En que temporada es más evidente observar mariposas |
| 14 | HORA OBS. | 1= MAÑANA 2= TARDE 3=NOCHE | En qué momento del día es más evidente observar mariposas |
| 15 | IMPORTANCIA | 1=BENÉFICAS 2=PERJUDICIALES 3.- NO LOS SABE | Lo que el encuestado cree acerca de la presencia de mariposas en su parcela |
| 16 | CICLO DE VIDA | 1= CONOCE 2=DESCONOCE | Si el encuestado conoce el ciclo de vida de las mariposas |
| 17 | TIPO MARIPOSA | | Tipos de mariposas que conoce |
| 18 | SITIO DE OBS. | 1.-PARCELA 2= POTRERO 3.-REMANENTE DE BOSQUE | En que sitio es más común observar las mariposas conocidas |
| 19 | NOMBRE LOCAL | | Cuál es el nombre con el que se le conoce localmente |
| 20 | COMPARATIVA TEMPORAL | 1.-ANTES 2=AHORA 3= NO PRESTÓ ATENCIÓN | Cuando considera el encuestado que había más mariposas |
| 21 | SITIO COMP. | 1.-PARCELA 2= POTRERO 3.-REMANENTE DE BOSQUE | El sitio donde el encuestado observaba más mariposas |
| 22 | SUPOSICIÓN | 1=CAMBIO CLIM.. 2= DESMONTE 3=AMBOS | Lo que cree el encuestado acerca de su abundancia |
| | INTERÉS | 1=LE INTERESA 2=NO LE INTERESA | Posición acerca del conocimiento de las mariposas de la región |
| 23 | INVERSIÓN | 1.- PARCELA 2=REMANENTE BOSQUE 3= AMBOS | Porción en que el encuestado estaría dispuesto a invertir para mejorar las condiciones de su terreno |

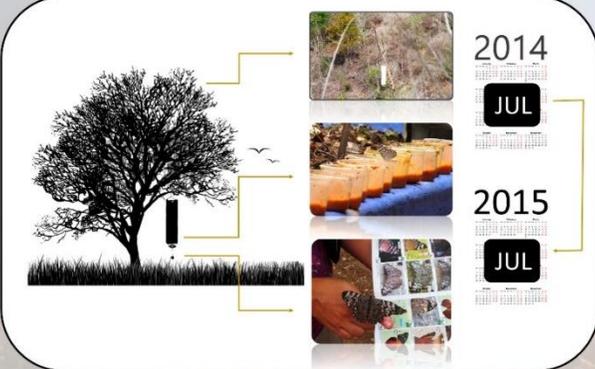
12.4. Material visual utilizado para la identificación de mariposas durante las entrevistas en el ejido “Los Ranchitos”.



PRINCIPALES MARIPOSAS
DEL BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO DE CHAMELA, JALISCO.

Cuevas-Mendieta Mario Edain¹ y ²Ek del Val de Gortari.
 Instituto Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad.
 Laboratorio de Interacciones bióticas en hábitats alterados
 UNAM campus Morelia. ¹vonherdain@gmail.com; ²ekdelval@cieco.unam.mx
 Teléfono de contacto 4432016361 MORELIA, MICHOACÁN






























5268 total de mariposas vistas

4133 mariposas

1135 polillas

SE PUEDEN VER MÁS MARIPOSAS EN TEMPORADA DE LLUVIAS

MARIPOSA TRONADORA
Hamadryas februa
es la más común
 está presente todo el año.

12.5. Tabla de datos obtenidos durante el ejercicio de Grupos Focales con los ejidatarios de “Los Ranchitos”.

| | EJIDATARIO | Ha PASTO | VACAS | BECERRO VENTA | GANANCIA POR KILO (\$) | %PERDIDA PASTO | PRESENCIA PLAGA |
|----|--------------------------------|--------------------|-------|---------------|------------------------|----------------|-----------------|
| 1 | Lino Francisco Torres Sandoval | 4 recién sembradas | X | NO | X | X | Junio-Agosto |
| 2 | Agustín Hernández | 40 | 20 | SI | 40 | 100 | Junio-Agosto |
| 3 | Manuel Ceja Murillo | 35 | 40 | SI | 40 | 100 | Junio-Agosto |
| 4 | Fermín Ríos López | X | X | X | 40-50 | X | Junio-Agosto |
| 5 | Miguel García | 15 | 20 | SI | 40-50 | 30 | Junio-Agosto |
| 6 | Ilde Liza García | 40 | 40 | SI | 40-50 | 100 | Junio-Agosto |
| 7 | Ma. Luisa Moreno García | 50 | 40 | SI | 40-50 | 100 | Junio-Agosto |
| 8 | Edith Castro | 25 | 20 | SI | 40-50 | 100 | Junio-Agosto |
| 9 | María Guadalupe García Gómez | 70 | 60 | SI | X | X | Junio-Agosto |
| 10 | Ma. Estela Ceja | 8 | 10 | SI | X | X | Junio-Agosto |
| 11 | Ventura García | 35 | 30 | SI | 40 | 100 | Junio-Agosto |

12.6. Programa de actividades que se realizaron en la asamblea general de ejidatarios en día 7 de mayo de 2017 en el ejido “Los Ranchitos”.

| HORA | DURACIÓN | ACTIVIDAD | DESARROLLO | INFORMACIÓN OBTENIDA | OBJETIVO ALCANZADO |
|-------|----------|---|---|--|---|
| ----- | -5 min | -Presentación del equipo de trabajo | -Se presentaran los integrantes del equipo de trabajo | -Número de ejidatarios que asisten a la reunión. -Alcance potencial de la presentación del taller. -Calidad de la información obtenida | -Acercamiento con los ejidatarios de la localidad |
| | -15 min | Presentación del proyecto | Se presentara a grandes rasgos el proyecto de maestría que involucra a la localidad | -Identificación del grado de interés por conocer los proyectos que se realizan en el ejido | Informar a los ejidatarios acerca de las actividades que se incluyen en el proyecto: colecta de mariposas, encuestas, entrevistas, talleres informativos etc. |
| | -10 min | Presentación de resultados de diversidad | -Presentación de las principales mariposas de la región como resultado del estudio de biodiversidad -Servicios ambientales de las mariposas -Ciclos de vida -Resultados de la percepción de los ejidatarios acerca de las mariposas de la región | - | Conocimiento de las principales mariposas presentes en la región |
| | -45 min | Reconocimiento local de las mariposas | Se les preguntara a los ejidatarios acerca de los nombres comunes con los que conocen a las mariposas que se considera son las más abundantes de y/o representativas del BTC. -Ejercicio de identificación con material visual (poster? Tríptico etc.?) | Conocimiento de los nombres de las principales mariposas del BTC de la región | Obtención de los nombres locales de las mariposas más comunes |
| | 30 min | Identificación de la plaga del gusano arrasador | Mostrar a los ejidatarios material visual que ayude con la identificación de la plaga que se conoce como gusano arrasador (cartel-poster) | Información acerca del conocimiento local de la plaga del gusano arrasador | -Identificación visual de la plaga del gusano arrasador |
| | 15 min | Aplicación de encuesta | Entrega de encuestas a los ejidatarios | -Estacionalidad y afectación local de la plaga del gusano arrasador | -obtención de Información relevante acerca de la plaga del gusano arrasador que afecta a los ejidatarios del ejido de Ranchitos |
| | ----- | Creación de un calendario de siembra y afectación | Con la información obtenida en las encuestas se plantea crear un calendario que indique la temporalidad de la plaga y el grado de afectación | -Temporalidad de la plaga -Factores ambientales que deben tomarse en cuenta como indicativos de la presencia de la plaga | -Calendario de siembra y afectación de la localidad |

12.7. Preguntas realizadas en el trabajo de grupo focal con los ejidatarios de “Los Ranchitos”.

Lugar y fecha_____

- 1.- ¿Cuántas hectáreas de parcela productiva poseen los ejidatarios? _____
- 2.- ¿Cuánto está destinado a la siembra de pasto? _____
- 3.- ¿Tipo de pasto sembrado?_____
- 4.- Cuando se presenta la plaga afecta del mismo modo a los diferentes pastos que siembran los ejidatarios _____
- 5.- Identificación de la posible plaga. Uso de material visual para la identificación a priori del gusano arrasador. Especies similares que pueden estar presentes en la región_____
- 6.- ¿Cómo la manejan? Uso de plaguicidas orgánicos o químicos empleados para su erradicación _____
- 7.- ¿Cuál es el más común?_____
- 8.- Conocimiento del monto que se invierte en su manejo_____
- 9.- ¿Cada cuánto se presenta? Estacionalidad de la plaga_____
- 10.-Elementos climáticos asociados a la presencia de la plaga_____
- 11.-Porcentaje de afectación de la plaga_____
- 12.-Perdida monetaria por la presencia de la plaga_____
- 13.-Usos alternativos de las parcelas después de la presencia de la plaga_____

12.8. Representación general de la información obtenida en la asamblea ejidal, que muestra la relación de las polillas (*Mocis latipes*) con las actividades productivas de ganadería y siembra de pasto en el ejido de “Los Ranchitos”.

