

Evaluación de la comunidad de mariposas y
exploración de escarabajos en la cuenca del río
Punta Gorda, Región Autónoma del Atlántico
Sur de Nicaragua



Eric van den Berghe y Blas Hernández

Agosto 2014

RESUMEN

En una gira durante la temporada seca y otra en la estación lluviosa se evaluó las comunidades de mariposas diurnas y escarabajos de la familia Scarabeidae. Cada una de las giras tuvo una duración de cinco semanas, en los que el muestreo estuvo enfocado a evaluar ocho sectores a lo largo de la cuenca del Río Punta Gorda. Mediante el uso de trampas con cebo de banano fermentado y redes entomológicas manuales fueron capturadas 4340 mariposas, que representan 211 especies. Aunque la tasa de captura fue más alta en la estación lluviosa, 90 especies adicionales fueron agregadas en los muestreos de la época seca, lo que evidencia una notable diferencia entre ambos muestreos. 88 especies de mariposas fueron identificadas como Species of Concern (SOC), de las cuales 67 constituyen nuevos reportes para el país, o no habían sido reportadas desde hace más de un siglo en Nicaragua. La mayoría de estas relevantes especies fueron registradas en el sector Este de la cuenca, cerca de la desembocadura del río en el mar Caribe, y que corresponde al extremo norte de la Reserva Indio Maíz. El ensamble de especies de mariposas registradas en esta región constituye una comunidad de mariposas diferente a la registrada en la zona sur de Indio Maíz, correspondiente a Río San Juan, porque la mitad de las especies no están presentes en ambas regiones. Estos resultados son una prueba contundente de que toda la cuenca de Punta Gorda representa una de las áreas más relevantes para la conservación de mariposas de toda Nicaragua. La extraordinaria presencia de especies relevantes o "Species of Concern" de mariposas, a lo largo de toda la cuenca del río Punta Gorda incluyendo el paisaje no fragmentado de la Reserva Indio Maíz y el fragmentado fuera de esa misma reserva, y la complejidad de las interacciones entre las diferentes especies relevantes con diferentes componentes del bosque, dificulta enfocar recomendaciones específicas de mitigación y compensación dirigidas a cada una de las especies. Pero precisamente esa dificultad pone en evidencia que las únicas y mejores medidas de mitigación y compensación que el proyecto del canal interoceánico deberá de implementar en el tema de mariposas deberán de estar dirigidas a: (1) asegurar la conservación de la Reserva Indio Maíz, por ser la mayor prioridad de conservación de la biodiversidad de mariposas de la región, y (2) asegurar amplios procesos de restauración de la cobertura vegetal natural en toda la parte alta y media de la cuenca, y poner en marcha procesos de manejo y transformación de las áreas deforestadas mediante el uso de sistemas de manejo forestal y restauración natural de la vegetación para favorecer la conectividad de los fragmentos de bosque existentes a escala geográfica grande.

De manera simultánea se realizaron muestreos de escarabajos utilizando trampas de luz. Sin embargo, el clima y movimientos de la luna que influyen en la efectividad de los muestreos, no permitieron aplicar la metodología de manera consistente y efectiva. Por esas razones la mitad de los sectores no lograron ser evaluados. A pesar de esto se colectaron 755 individuos de 46 especies de escarabajos, que en su mayoría fueron identificados a nivel de género y especie. Entre las especies registradas se encuentran *Cyclocephala brittoni* y *Microrutela viridiaurata* que habían sido registradas una sola vez en la región de Río San Juan, aunque esos reportes aún no han sido publicados. Con estos registros ambas especies amplían su rango de distribución más al norte de lo que estaban supuestas a estar presentes. Sin embargo, los resultados obtenidos de los muestreos de campo en el tema de escarabajos no presentan la suficiente calidad para poder emitir recomendaciones para que el proyecto del canal pueda poner en marcha medidas de mitigación y compensación dirigidas a la conservación de las especies de escarabajos en la cuenca del río Punta Gorda.

INTRODUCCION

La evaluación de la comunidad de insectos de la región del río Punta Gorda constituye un tema muy grande y amplio para ser desarrollado en un par de meses. Sin embargo, algunos grupos como los lepidópteros pueden ofrecer una buena idea de la diversidad y estado de conservación de una zona, porque su presencia está ligada a la existencia de algunas especies de flora o alguna interacción con otros componentes del bosque. Por otra parte, los escarabajos son recicladores que facilitan la degradación rápida y eficiente de los troncos de madera muerta, materia orgánica del suelo y excrementos, algunas especies pueden ser polinizadores, y otros son exclusivamente comedores de hojas (filófagos). En todo caso, los escarabajos dependen de algún recurso crítico existente exclusivamente en bosques bien conservados, y por eso son utilizados como indicadores de la calidad de algunos ecosistemas. Por esas razones ambos grupos de insectos frecuentemente son considerados bioindicadores de bosques bien conservados, y son incluidos en procesos de monitoreo ecológico porque una amplia gama de especies de estos grupos pueden ser atraídas e inventariadas por medio de trampas y carnadas, y su clasificación en campo generalmente es facilitada por buenas guías de campo.

El proyecto del canal interoceánico podría tener un impacto severo en los sistemas naturales del caribe de Nicaragua, y por eso es necesario contar con datos de los diferentes componentes de biodiversidad existentes en la región de Punta Gorda. Por esa razón, este estudio tiene por objetivo la evaluación de la riqueza y diversidad de mariposas diurnas y escarabajos en esta región del país, y constituye la primera evaluación de las comunidades de insectos en esta zona del caribe. Esta evaluación responde a la necesidad de datos e información confiable que permita identificar los ecosistemas y especies críticas, que podrían ser afectados con la instalación del proyecto en esta región. Además tiene como meta describir los argumentos de susceptibilidad de las especies a declive de sus poblaciones, y la sensibilidad de los ecosistemas ante los potenciales impactos del proyecto del canal. Otra meta es sugerir alternativas para mitigar y compensar los potenciales impactos negativos del proyecto, pero enfatizando en las áreas más sensibles, y especies más susceptibles a declive. Todos estos elementos constituirían algunos de los insumos de los estudios de prefactibilidad, y evaluación del impacto ambiental del proyecto del canal interoceánico, y constituirá parte de la línea base de información de biodiversidad.

DESCRIPCION DE LA REGIÓN DE ESTUDIO

La región evaluada se localiza en la cuenca del caribe sur de Nicaragua, Región Autónoma del Atlántico Sur (RAAS), correspondiente a la cuenca del río Punta Gorda, incluyendo los municipios de Nueva Guinea y Bluefields. En términos generales, esta región incluye bosques húmedos característicos de la región sureste del país, con dos escenarios generales de conservación de la vegetación a escala geográfica grande. Un escenario casi completamente deforestado con uso predominante de ganadería extensiva, y usos agrícolas humanos. Esta región corresponde a la parte alta y media de la cuenca del río Punta Gorda. Dentro de este paisaje se observan fragmentos de bosques, que en general presentan estructura muy variable, desde bosques secundarios en regeneración, bosque latifoliados, bosques ripario/galería y bosques inundables de palmas nativas, presentando acentuadas diferencias en la composición de especies, y dentro de un gradiente de precipitación que va incrementando de Oeste a Este, desde aproximadamente 3500 hasta 5000 mm promedio/año. El otro escenario de vegetación corresponde a áreas de bosques naturales mejor conservados, y muy vinculados a la zona norte de la Reserva Indio Maíz, correspondiendo al extremo Este de la región, en la parte baja de la cuenca del río Punta Gorda. En estas áreas el bosque primario queda más cercano al río, y todavía se pueden observar corredores y algo de conectividad entre las áreas de bosques y humedales, y con trechos considerables de bosque poco intervenido en la zona marino costera y en la zona núcleo de Indio Maíz. Dentro de este escenario se pueden identificar tres tipos de formaciones vegetales naturales claramente diferenciables. (1) La vegetación marino-costera, que está localizada a lo largo de la playa arenosa del caribe, y responde al sustrato pobre en nutrientes de arena del mar; (2) los bosques inundables de palma yolillo, predominado por las palmas Yolillo (*Raphia taedigera*) y Palma Real (*Manicaria saccifera*). Este tipo de formación depende de la condición de inundación la mayor parte del año; (3) bosque húmedo no inundable y poco fragmentado vinculado a la Reserva Indio Maíz. Estos tres patrones de vegetación constituyen una cobertura vegetal casi continua y poco fragmentada. Sin embargo, numerosas áreas están siendo deforestada en sus bordes norte y oeste, figuras 1a, b, c, d. La destrucción de las áreas de bosques naturales está siendo implementada por colonos procedentes de otras regiones del país, y no por las comunidades indígenas del área. Este bosque está siendo eliminado para establecer ganadería, y cultivos de subsistencia.

En los sectores donde fueron implementadas las evaluaciones de mariposas y escarabajos ninguno conserva un estado 100% natural, porque esto ya no existe en la región de estudio. Lo más parecido a los ecosistemas naturales que originalmente existieron en esta región son los bosques inundables de palma yolillo, y bosques de galería en la riberas de los ríos.



Figura 1a. Deforestación y quema entre sectores T2 y T4.



Figura 1c. Deforestación en sector T3.



Figura 1b. Deforestación y quema en sector T3.



Figura 1d. Presencia institucional del Ministerio del Ambiente, bocana río Pijibay.

METODOLOGIA

Ocho sectores habían sido previamente identificados para evaluar la biodiversidad de la región a lo largo del Río Punta Gorda. Cada uno había sido previamente designado con los términos T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T24, tabla 1. Esta preselección fue realizada mediante sobrevuelos y visitas por parte del personal de ERM y WCS, antes del ingreso del grupo de investigación a campo. Debido a que parte de los objetivos del estudio era identificar áreas y especies críticas de conservación, y para manejo y monitoreo, los esfuerzos de muestreo fueron enfocadas a las

áreas que consideramos de potencial interés por su biodiversidad, incluyendo todas las potenciales diferencias en las coberturas vegetales en el terreno, y luego evaluar la presencia de especies que pudieran ser identificadas como indicadores.

Tabla 1. Designación y coordenadas de sectores generales de muestreo de mariposas y escarabajos.

Punto general	Coordenadas
T1	11'30.525N, 83'46.842W
T2	11'29.287N, 83'54.224W
T3	11'28.372N, 83'53.248W
T4	11'29.895N, 83'54.687W
T5	11'32.015N, 84'10.804W
T24	11'31.237N, 84.10.834W
T6	11'30.N 84'19.30 W
T7	11'26.741N, 84'31.389W

El énfasis de la evaluación de campo fue documentar las especies de mariposas diurnas y escarabajos en cada uno de los sitios evaluados, y asegurar la captura de la mayor cantidad posible de especies existentes en esas áreas. En el caso de las mariposas diurnas, el procedimiento de campo fue más allá del cumplimiento de una metodología sistemática fácil de reproducir. Por esa razón, algunos de los aspectos del procedimiento de campo ejecutados en la región de Punta Gorda fueron flexibles, y no se enfocaron en el cumplimiento de procedimientos de muestreo ortodoxos, que en la práctica podrían ser menos eficientes para capturar la mayor cantidad de especies posible. Las metodologías ortodoxas con frecuencia pueden dejar por fuera a muchas especies esquivas y difíciles de capturar, y que son relevantes elementos de conservación. Estas especies con frecuencia son las menos conocidas en su biología, principalmente por su baja abundancia, lo que a su vez representa una seria limitante para identificar estrategias prácticas, realistas y específicas que mejore sus posibilidades de conservación. En el caso de los escarabajos, la negativa influencia de lluvias y la luna durante las actividades de muestreo en campo redujo la eficiencia de los muestreos, y ha sido utilizada como un procedimiento complementario para evaluar la presencia de escarabajos en los sitios donde pudo ser aplicada la metodología.

PROCEDIMIENTOS PARA EL MUESTREO DE CAMPO DE MARIPOSAS

Dos muestreos de campo fueron realizados para la recolección de datos en la región de la cuenca del río Punta Gorda: uno durante la época lluviosa, desde noviembre hasta mediados de diciembre de 2013, y otro en la época seca, de inicios de abril a inicios de Mayo de 2014, tabla 2. En el caso de mariposas, el principal procedimiento utilizado para la recolección de datos de campo fue el de trampas Agrias, porque es la única manera de capturar especímenes de dicho género. Estas trampas usan como atrayente frutas fermentadas. Las trampas están constituidas por un cilindro de tela de mosquitero con un plato suspendido en la parte de abajo, donde se deposita fruta fermentada, usualmente banano, que sirve para atraer Nymphalidos, figura 2. Estas trampas presentan una abertura, que permite el ingreso pero no la salida de las mariposas, quedando prisioneras dentro de la trampa. Además se realizaron búsqueda activa y captura de mariposas con redes entomológicas de mano, para capturas de especies que no caen en las trampas porque no son atraídas con el uso de carnadas, pero que visitan flores en el campo.

Tabla 2. Períodos de muestreo de mariposas por sitios y fecha

T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T24
21-23 Abril 2014	15-17 Abril 2014	11-24 Abril 2014	19-20 Abril 2014	5-10 Abril	25-29 Abril 2014	No visitado	1-3 Mayo 2014
26-28 Nov 2013	29 Nov -2 Dic 2013	22 nov -8 Dic 2013	5-8 Dic 2013	No visitado	14-17 Nov 2013	9-13 Nov 2013	18-21 Nov 2013



Figura 2. Despliegue de trampas para captura de Nymphalidos en campo.

La metodología inicial incluía colocar 20 trampas para mariposas cebadas con frutas fermentadas para cada sitio de muestreo. Sin embargo, la cantidad de trampas se incrementó para maximizar las capturas de mariposas en cada sitio, utilizando entre quince y cuarenta y cinco trampas, con distanciamiento de aproximadamente 50 m entre cada una de ellas. En algunos casos ubicamos una serie de trampas en la cercanía inmediata del campamento, para aprovechar un día adicional de muestreo. La altura a que fueron colocadas cada una de las trampas en campo osciló entre 1 y 15m arriba del suelo, según la topografía y la forma de los parches de bosque. El muestreo estuvo enfocado a evaluar los bosque remanentes, más que áreas de cultivos y potreros. Las trampas permanecieron activas en campo tres o cuatro días, sin embargo, las trampas funcionaron hasta diez días consecutivos en sitios donde se registraron especies adicionales cada día, o constituían especies excepcionalmente relevantes. En todos los casos, las carnadas fueron renovadas dos veces al día, una en la mañana y otra en la tarde, durante la revisión de las capturas obtenidas. Todos los individuos capturados fueron removidos y colectados, para prevenir recapturas que incrementarían erróneamente los valores de cada especie. Una parte de los especímenes colectados fue conservada como muestras de referencia, y registramos los datos de cada colecta. Cada trampa fue geo referenciada con unidades de GPS, y los especímenes colectados en cada trampa fueron conservados separados para registro de los datos de captura diarios.

El distanciamiento entre trampas fue determinado por la idoneidad de cada sitio para capturar la mayor cantidad de especies de mariposas en cada sitio, prefiriendo áreas de claros, bordes de bosque y riachuelos, con el fin de mejorar la probabilidad de capturar mariposas. De igual manera, la altura de ubicación de cada trampa en campo no fue uniforme, sino intentando seguir la altura del dosel o ramas aptas para colocar trampas. En la mayoría de casos, las trampas fueron instaladas en los mismos sitios de muestreo en época lluviosa y seca. El número de trampas utilizadas en campo fue incrementado en la época seca, anticipando una reducción en la actividad de mariposas. La mayor facilidad para el desplazamiento a pie en las áreas de muestreo durante la época seca, permitió evaluar áreas que estuvieron inundadas y menos accesibles durante la estación lluviosa.

Si en un sitio de muestreo o una trampa en particular dejaban de ser capturadas nuevas especies de mariposas, entonces se cambiaba de sitio, o se colocaba esa trampa en otra

posición, que pudiera ser más favorable para la captura de nuevas especies, incluyendo el cambio de su altura y/o posición para obtener mejores resultados. Luego del muestreo se evaluó las curvas de acumulación de especies de mariposas para cada uno de los sectores muestreados.

La búsqueda visual y capturas con redes de mano se realizaron entre las nueve de la mañana y las tres de la tarde, durante los momentos de mayor actividad, y fue un procedimiento complementario al uso de trampas con fruta fermentada. La red entomológica es una de las herramientas básicas para captura de insectos voladores, consiste de un aro redondo con una bolsa de malla fina montada en la punta de un palo. Esta versión básica fue enviada para nuestro uso y estos pasaron a manos de baqueanos sin experiencia, que ayudaron en la colecta, existen versiones más sofisticadas de la versión “tropical”, con aros más grandes y palos extensibles para recolectas a cuatro o cinco metros de altura, y fueron utilizadas en el muestreo. Estas redes tropicales permiten capturas de especies que frecuentan flores, bordes de ríos, o que por varias razones no entran a trampas y nos permiten confirmar avistamientos con fotos y material de respaldo. Un factor importante a considerar es que los resultados de las capturas con redes varían según lo selectivo y experimentado del investigador. Generalmente las capturas con redes favorecen especies menos comunes, porque los investigadores usualmente no pierden su tiempo capturando con red lo que ya está documentado.

Los especímenes colectados en las trampas de fruta fueron almacenados en sobres individuales marcados con el número de la trampa, y las capturas con redes fueron señalizadas como tal. Al final del día los especímenes fueron revisados, identificando los nombres de las especies, y llenando los formatos de campo correspondientes. En caso de dudas sobre la identidad de algunas especies nos consultamos entre los especialistas, para lograr una identificación más confiable. Para clasificar mariposas utilizamos las guías de campo de De Vries 1987, y Chacon 2006, luego de salir del campo se consultaron De Vries 1997 para Riodinidae y Maes 1993 y 2006.

PROCEDIMIENTOS PARA EL MUESTREO DE CAMPO DE ESCARABAJOS

En el caso de escarabajos se utilizaron trampas de luz para la recolección de especímenes, que fue aplicada únicamente en los sectores T3, T6, T7 y T24. La influencia de lluvias y la presencia de luna creciente o llena durante buena parte de las noches de muestreo no permitieron la aplicación del método de trampas de luz en todos sectores previstos para evaluar, y solamente se evaluó en cuatro. Una trampa de luz requiere del uso de una planta eléctrica portátil, con el doble de potencia de la suma de watts de bombillos que uno pretende utilizar en el muestreo, así que para encender un bombillo de luz ultravioleta de 16 watt una batería de carro pueda hacerlo, pero una bujía de mercurio de 175 watt requiere por lo menos 350 watt y eso implica el uso de una planta eléctrica portátil, porque llevan balastre para transformar la corriente de 110 a 220 voltios. Las trampas de luz funcionaron a criterio del investigador de 7 a 10 pm, pero en fechas sin presencia de luna y lluvia. Las trampas de luz incluyen una sábana blanca, que a criterio del investigador pueda ser colgada verticalmente o estirada horizontalmente en el suelo. Esta cumple la doble función de reflejar la luz, poniendo el sitio más visible en medio de las noches oscuras y es un sitio de aterrizaje para los insectos que llegan. Esto los hace más visibles y fáciles de capturar. Sin la sábana, muchos de los insectos se pierden entre hojarasca. La bombilla se coloca sobre una estructura que tiene la forma de "Sputnik", en la sábana que esta sobre el suelo, o en caso que la sábana este verticalmente. La bombilla deberá estar elevada al menos un metro o dos. Luego tan solo es esperar a la llegada de las especies, figura 3.



Figura 3. Despliegue de una trampa de luz en campo, T6 río Punta Gorda.

En el caso de los escarabajos, la mayoría de los especímenes fueron conservados en frascos plásticos, llenos con alcohol al 70%, rotulados con los datos de lugar y fecha de colecta. Estos especímenes fueron enviados al Museo Entomológico de la ciudad de León/Nicaragua, donde quedaron depositados todas las muestras colectadas. Para la identificación de los especímenes se realizaron comparaciones con las muestras de referencia del Museo Entomológico de León. En algunos casos más complicados la identificación requirió de la extracción de genitales. Además se utilizó como bibliografía de referencia Ratcliffe y Cave (2006), Ratcliffe (2003).

Los escarabajos y capturas con trampa de luz fueron enviadas al Museo Entomológico de León, junto con la mitad de las muestras de mariposas. La otra mitad de las mariposas están en la colección de referencia de Eric van den Berghe y tendrán como destino la Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano en Honduras. No todo lo que se capturo fue suficientemente relevante para ser conservado, especímenes comunes en mal estado se descartaron, y en algunas muestras se presentaron problemas con hongos y se descartaron. Además, la mayoría de los especímenes colectados fueron fotografiados para ser incluidas en el presente informe, anexo 1, e incluir la mejor evidencia y respaldo accesible, sobre todo en caso de especímenes únicos. Los especímenes más delicados se montaron en alfileres directamente en el campo, para evitar su deterioro, y asegurar su adecuada conservación.

ANALISIS DE LOS DATOS

Para estimar el esfuerzo de muestreo en cada uno de los sectores donde fueron evaluadas las comunidades de mariposas, se utilizó como unidad básica de esfuerzo de muestreo las trampas/día. Es decir, el número de trampas multiplicado por el número de días que operaron, que refleja el esfuerzo de muestreo en cada uno de los ocho sectores. La estimación del esfuerzo de muestreo es útil, porque ni la cantidad de trampas, ni el período de tiempo de funcionamiento efectivo de las trampas en cada sector fue igual. Esto debido a que varios factores influyen sobre las tasas de captura. En primer lugar, porque la mayoría de las especies de mariposas suelen ser activas solo durante algunos momentos en que el sol brilla, y no en momentos nublados y de lluvia, lo cual es frecuente en la región del caribe. Además, el agua de lluvia reduce la efectividad de la fruta fermentada como atrayente de mariposas, por eso las capturas en la región del caribe pueden ser más bajas en regiones con mayor precipitación, y

menos horas de sol directo sin nubes. En el caso de las especies de escarabajos se utilizó como unidad de esfuerzo de muestreo las horas/noche, considerando que las trampas funcionaron la misma cantidad de horas en cada sector evaluado.

Debido a que las actuales listas de UICN/CITES no contemplan insectos, y/o están pobremente basados en datos de campo, esos listados son herramientas completamente inútiles para el tema de insectos de este estudio en Punta Gorda. Sin embargo, los datos colectados en el presente estudio, permiten asignar una valoración preliminar de las especies “relevantes” o Species of Concern (SOC) de mariposas que han sido registradas en la presente evaluación. Estas valoraciones se fundamentan en: (1) los datos de captura de las especies registradas en el presente estudio, (2) resultados y observaciones de otros estudios que hemos realizado en otras áreas del territorio nicaragüense, (3) lo que se conoce de su biología y requerimientos ecológicos. Es necesario enfatizar el carácter preliminar de estas valoraciones, principalmente por falta de estudios previos y datos de campo a largo plazo en este sector de Nicaragua, con los datos colectados en el presente estudio desarrollamos un listado de especies “relevantes” o “Species of Concern” (SOC), tomando en cuenta los siguientes criterios: (1) constituir un nuevo reporte para el país, por no aparecer en Maes (1998-99), o no ha sido reportado desde hace más de un siglo en Nicaragua, (2) ser dependiente de bosque primario y no intervenido, (3) ser altamente especializada, por depender de pocas plantas hospederas, o plantas hospederas desconocidas, pero también por presentar relaciones parasíticas o simbióticas con otros animales, como orugas que viven en hormigueros, (4) muy pocos individuos capturados en el presente estudio o su escasa representación en colecciones de Nicaragua y Costa Rica (De Vries 1987). Si en el presente estudio se capturó una buena cantidad de individuos de una especie, que es conocida como poco común/abundante a lo largo de su rango de distribución conocido, se le asignó una valoración de relevante, porque constituye un valor inusual en todo su rango conocido de distribución, y merece un mayor énfasis de conservación. Por otra parte, una especie común/abundante en su rango de distribución conocido, pero que fue poco abundante en este estudio no recibió valoración de relevante, por constituir una situación inusual. El cumplimiento de alguno de los cuatro criterios mencionados implica la asignación de un asterisco (*) a su valoración de relevancia, y las especies que alcanzaron 3 o 4 asteriscos son identificadas como especies relevantes (SOC). De esta manera, las especies que alcanzan cuatro asteriscos (****) muy relevantes, que implica que son especies muy raras, especializadas de bosque primario, altamente especializadas y constituyen un nuevo reporte para Nicaragua; las especies con tres asteriscos (***) son designadas como relevantes, por ser todas menos una de

estas características; (**) son poco común en bosque secundario es decir posiblemente merecen atención; (*) tiene una característica a su favor como indicador, pero no están en ningún peligro a nivel nacional, y las especies con un signo de admiración (!) son indicadoras de hábitat fuertemente alterado, común en áreas abiertas y cultivos. Las especies con uno y dos asteriscos no reciben una valoración de relevante para efectos del presente estudio.

En este informe, el enfoque de análisis crítico para las mariposas se dirige a identificar las áreas y especies relevantes para dar seguimiento a su conservación, mitigación y compensación por el impacto negativo del potencial proyecto en esta región, bajo el criterio de experto, basado en el conocimiento y experiencia de los investigadores involucrados.

A los datos de mariposas y escarabajos se aplicó un análisis de curva de rarefacción, para evaluar la cantidad de especies encontradas en los muestreos y la cantidad potencial de especies que falta por registrar en función del esfuerzo de muestreo aplicado

RESULTADOS

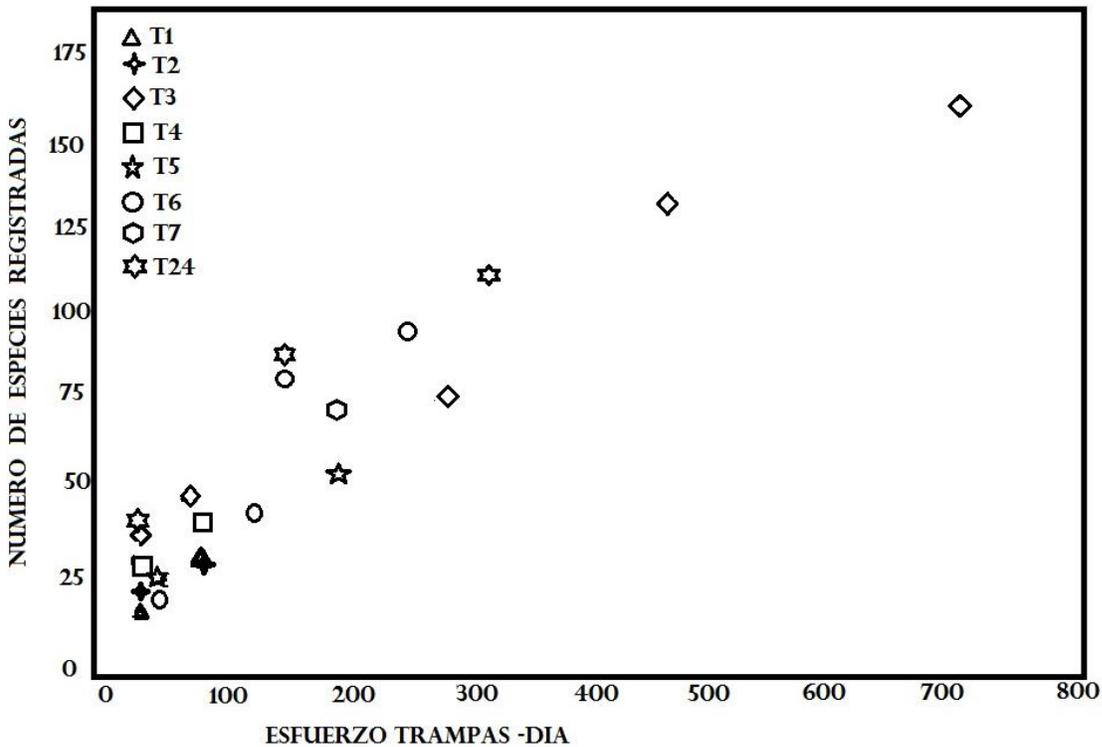
EVALUACION DE LA COMUNIDAD DE MARIPOSAS

En el caso de mariposas diurnas el esfuerzo de muestreo representó 1903 días trampa, en que se capturaron 4360 especímenes, totalizando 211 especies de mariposas identificadas, incluyendo las colectas con trampas y redes de mano. Durante la época lluviosa se capturaron 2430 especímenes representando 121 especies colectadas, y en la época seca se capturaron 1910 especímenes, agregando 90 especies al listado de especies de mariposas, todas documentadas con fotos o especímenes de referencia. Por lo general, la tasa de captura de la época lluviosa duplicó a la de la época seca, tabla 3, pero el número total de capturas no disminuyó notablemente debido a que incrementamos el número total de días trampa, usando mayor cantidad de trampas en la época seca, anticipando una reducida abundancia. Esto fue posible en parte porque tuvimos un asistente adicional y el tiempo de procesar capturas es menor cuando hay menos capturas.

Tabla 3. Esfuerzo de muestreo por sector, y tasas de captura de mariposas en época seca y época lluviosa.

SITIO BASE	ESFUERZO TRAMPAS DIA Época seca	Tasa de Captura: mariposas /trampa/día época seca	ESFUERZO TRAMPAS DIA Época lluviosa	Tasa de Captura: mariposas /trampa/día época lluviosa
T1	30	.66	30	2.66
T2	30	1.24	30	2.43
T3	460	1.9	28	2.53
T4	30	2.53	30	1.1
T5	150	1	0	----
T24	118	.72	150	3.1
T6	180	1.5	150	3.16
T7	0	-----	205	2.17

Las curvas de rarefacción para mariposas por esfuerzo de muestreo en los sitios evaluados, figura 4, ponen en evidencia que en todos los sitios aún faltan más especies por documentar, pero si sumamos todo el esfuerzo de todos los sitios nos lleva a un valor estimado de 211 especies con 1903 días trampa. Esto indica que extrapolando, el número de mariposas de estas familias en la región de Punta Gorda puede acercarse a unas 250 especies. Esta evaluación es independiente de la relevancia de las especies encontradas e incluye todas las especies. En este caso el número de especies no varía mucho entre sitios, y la variación observada probablemente sea atribuible a las condiciones climáticas del día en que fueron realizadas las evaluaciones en campo: nubosidad, lluvia, sol. Es decir que hay mucha variedad por todos lados, el análisis más revelador se refiere a las Species of Concern (SOC) o “relevantes” en cada uno de los sectores evaluados.



Los sitios donde evaluamos las especies de mariposas están constituidos por fragmentos de bosques, que por su tamaño y aislamiento no parecían muy valiosos para encontrar especies de mariposas relevantes ecológicamente. Sin embargo, los registros revelaron una interesante diversidad de especies que sobrepasa largamente las expectativas, incluyendo 78 de especies muy relevantes ecológicamente, entre los que sobresalen 46 nuevos reportes para Nicaragua. Sin embargo, al comparar las especies registradas en las áreas de fragmentos de bosque con los registros de T3, con los bosques mejor conservados de toda la región, podría interpretarse que en los parches ahora existe una marcada reducción en la cantidad de especies relevantes que originalmente estuvieron presentes en esos fragmentos, tabla 4, anexo 3.

Tabla 4. Número de especies de mariposas relevantes o “Species of Concern” (SOC) encontrados por sitio de muestreo.

Sito	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T24	T7
# SOC	6	5	66	8	13	20	26	11
esfuerzo trampas-día	60	60	740	60	150	268	330	205

La figura 5 sugiere que mientras más esfuerzo de muestreo mayor será la cantidad de especies relevantes que serán capturadas parecido a la figura 4, con una fuerte correlación ($r=0.93$ $p<0.01$ $n=8$) que puede ser explicada porque el esfuerzo de muestreo fue incrementado en sitios donde se mantuvo durante varios días la captura de nuevas especies relevantes, pero en sitios donde la captura de especies relevantes finalizaba pronto el esfuerzo de muestreo era reducido. Un punto importante en el gráfico de acumulación de especies es entender que un esfuerzo de muestreo de 740 días trampa en los fragmentos de bosque no dará como resultado la captura de la misma cantidad de especies relevantes obtenidas en el sector T3, debido a la predominancia de potreros y ganadería a escala de paisaje. Este resultado puede dar una idea de la riqueza de especies de mariposas relevantes que pudieron haber existido en el paisaje que ahora son potreros, y que podría ser un referente o meta dentro de un proceso de restauración ecológica a largo plazo en áreas ahora degradadas ambientalmente. La mayor cantidad de especies relevantes en T3, es resultado del excelente estado de conservación del bosque en ese sector, pero también por un mayor esfuerzo de muestreo implementado en ese sector. El mayor esfuerzo de muestreo siempre fue enfocado hacia sitios donde se registró más especies relevantes, probablemente un esfuerzo adicional en los puntos T1, T2, T4 hubiera revelado más

especies relevantes. La figura 6 muestra las curvas de acumulación de especies para T3 comparado con los demás sectores. Aquí las curvas de acumulación de los demás sectores son bastante parecidas excepto la del T3, que desde el principio sobresale en la representación de especies relevantes. Simplemente con el mismo esfuerzo salen más especies relevantes en el T3 que en cualquier otro sector, lo que demuestra su importancia biológica. Es decir, que en los demás sectores evaluados con el mismo esfuerzo de muestreo de 740 días trampa invertido en T3 registrarán más especies relevantes, pero en ningún caso igualarán a las 66 especies relevantes registradas en T3. El sector T3 fue sobresaliente desde un principio, entonces decidimos enfocar más esfuerzo de muestreo en ese sector. La sumatoria de las distintas especies relevantes encontradas en los sectores T1, T2, T4, T5, T6, T24, y T7, llega a 38 especies, con un esfuerzo total de 1033 días trampa, anexo 4, que sobrepasa largamente el esfuerzo invertido en T3. A pesar de eso entre todos los sectores, menos T3, se logra alcanzar poco más de la mitad de especies relevantes de las 66 identificadas en T3. Sin embargo, doce de ellas no fueron encontrados en el T3, así que no todos los sectores contienen el mismo ensamble de especies, y puede entenderse que las comunidades de mariposas son diferentes. T2 y T3 aún se encuentran estrechamente vinculados ecológicamente, porque presentan un continuo de bosque entre áreas extensas y continuas de Yolillo (T2), que rodean en su lado Este y norte a los bosques no inundables de Indio Maiz, y algunas partes de T3, por esta razón es de esperarse que T2 pueda contener mayor cantidad de especies relevantes.

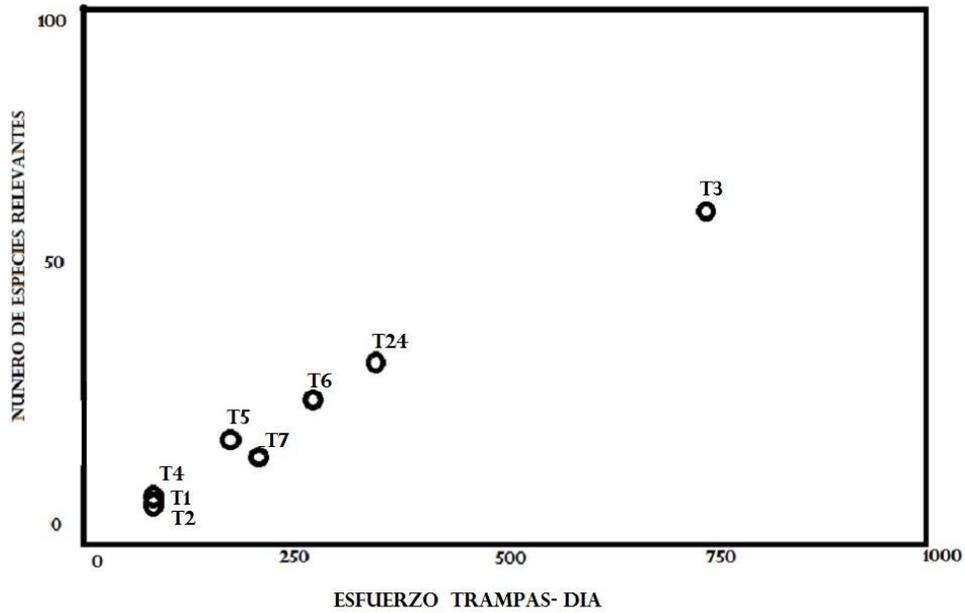


Figura. 5. Gráfico de evaluación del esfuerzo de muestreo y cantidad de especies relevantes capturadas en los sitios evaluados, datos de tabla 4.

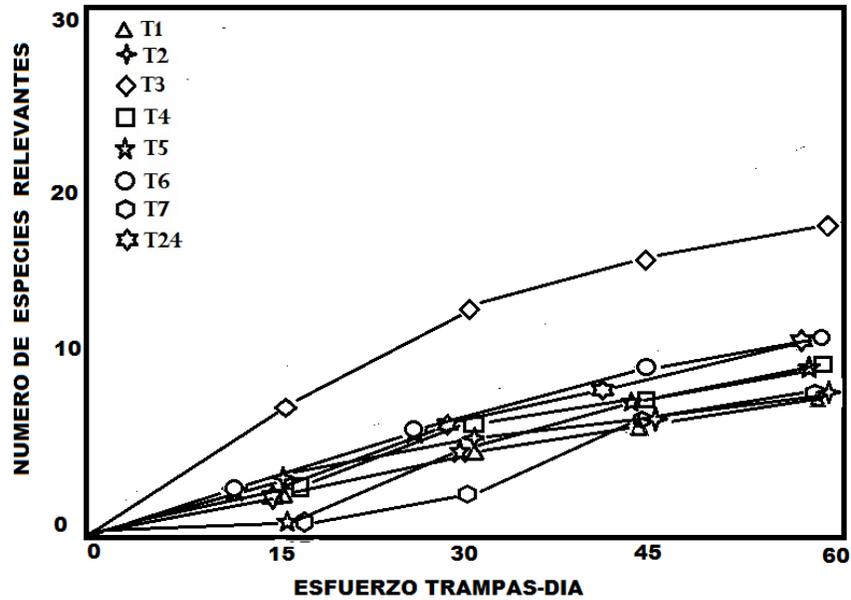


Figura 6. Acumulación de especies relevantes, cantidad de especies relevantes (SOC), en relación al número de trampas día esfuerzo de muestreo en los sectores muestreados.

EVALUACION DE SECTORES MUESTREADOS

El sector T7 está localizado cerca de la comunidad de la Florida, con fragmentos de bosque aproximadamente de una hectárea, aislados entre sí, que por su estado de destrucción del bosque no se esperaba la presencia de especies relevantes. Sin embargo en estas áreas fueron registradas las *Catenophele mexicanus*, *Catenophele numile*, *Heliconius sapho*, *Hamadryas laodamia*, *Hypna clytemnestra*, *Marpesia berania*, *Memphis orthesia*, *Memphis pithiusa*, y *Memphis Proserpina*. Según De Vries (1985) estas especies habitan únicamente en sitios bien conservados, y deben de ser identificadas como prioridades de conservación, que requerirían de medidas de mitigación y/o compensación por potenciales impactos negativos del proyecto del canal en estas áreas de parches de bosque. Dos especies relevantes *Marpesia berania* y *Fountainaria glycerium* solo se encontraron en esta ubicación en el presente estudio, y *Marpesia berania* solo tiene previo registro en el Cerro Kum en Bosawas (van den Berghe 1996). El sector T7, a pesar de estar geográficamente localizado en la cuenca del caribe, muestra fuerte influencia de la región del Pacífico, por la presencia de *Callicore pitheas*, *Caligo telamone*, *Fountainaria glycerium*, que según De Vries (1985) y nuestra experiencia son típicas de bosques secos. Sin embargo, probablemente esto pueda ser resultado del proceso de fragmentación y eliminación del bosque húmedo original, que ha dado lugar a un ecosistema más abierto y seco. Es probable que las especies relevantes arriba mencionadas de la vertiente del caribe no representan el complemento completo de lo que se encontraba en la zona originalmente. Reportes históricos de la zona de Santo Domingo/Chontales de finales del siglo 19 indican que esta zona tuvo una riqueza mucho mayor hace un poco más de un siglo, y mucho de lo que en el presente estudio se reporta como redescubrimientos, tabla 4, anexo 4, de hecho se tratan de especies que probablemente ahora solo existen en los reductos de bosques naturales en T3.

El sector T24 está alejado del cauce principal del río Punta Gorda, y aunque el área está casi completamente deforestada, existen parches de bosques donde encontramos 26 especies relevantes, incluyendo *Copaxa troetschii*, *Doxocopa excelsia*, *Opsiphanes quittardi*, y *Parides panares*, que no fueron encontrados en los demás sectores evaluados, anexos 3 y 4. Las demás especies relevantes aunque registradas en otros sectores son interesantes, no solamente por ser capturas poco frecuentes, sino porque constituyen ensambles de especies particulares. Por ejemplo, *Parides arcas*, *P. childrinae*, *P. erithalion*, *P. eurimides*, *P. iphidamas*, *P. panares* y *P.*

sestros y *Memphis artacaena*, *M. chaeronea*, *M. chrysophana*, *M. cleomestra*, *M. laura*, *M. lyceus*, *M. oenomais*, *M. orthesia*, *M. pithiusa*, *M. xenocles* son conocidas por ser especies estrechamente ligadas a bosques bien conservados, que de manera individual son buenos indicadores de la calidad del bosque, pero el conjunto en un mismo sector enfatiza la importancia de estos remanentes de bosque. Además algunas especies como *Callicore astarte* eran poco comunes en los demás sitios donde se encontraron, mientras que en T24 se capturaron 11 especímenes, anexo 2. Sin embargo, la ausencia relativa de Riodinidos y Lycaenidos, que estuvieron bien representados en T3 son una fuerte evidencia de que el hábitat de las áreas de bosques fragmentados fuera de T3 ha sufrido una importante degradación ecológica y una fuerte pérdida de especies, que se esperaría que deberían de estar presentes en los diferentes sectores, tabla 4, anexo 3.

Las tablas 4 y 5, y figuras 4 y 5 son contundentes en mostrar la mayor riqueza de especies detectada en el sector T3, que no es atribuible solamente al mayor esfuerzo de muestreo en ese sector, sino que también como consecuencia del sobresaliente buen estado de conservación de algunas áreas de bosque de ese sector, y que incluye la mayor riqueza de especies de mariposas de toda la región de la cuenca. En T3 fueron registradas el 85% por ciento de todas las especies relevantes de los ocho sitios muestreados, tabla 4. Esto demuestra el extraordinario valor ecológico del bosque no inundable vinculado a la Reserva Indio Maíz dentro de la cuenca de Punta Gorda, y la identifica como la más alta prioridad de conservación a escala regional y nacional. El sector T3 también sobresale en el número total de especies documentadas con 163, pero también en el porcentaje de especies relevantes, duplicando a los demás sitios, tabla 5. Entre las especies indicadas en anexos 1, 2 y 3 sobresale *Baeotis baeotis* que es muy grande y vistosa, previamente reportada de Costa Rica, con tan solo un par de ejemplares y considerado de extrema rareza (De Vries 1987). De esta especie se capturaron cuatro especímenes en el T3, evidenciando que puede existir un estado poblacional mayor que en Costa Rica. Otra especie altamente relevante capturada en T3 fue *Morpho cypris*, anexo 1 y 2, que es indicador de bosque primario, y en Nicaragua solamente había sido reportada en Cerro Saslaya (Maes 1996). También sobresaliente y probablemente el mejor indicador de la buena calidad de la comunidad de mariposas y del ecosistema de T3 es el conjunto de especies de la familia Riodinidae, anexo 1. En los otros sitios encontramos dos a tres especies de este grupo, pero el T3 reveló contener casi treinta, y son en gran parte las especies de este grupo las que constituyen la enorme diferencia cuantitativa entre el T3 y los demás sitios. El ciclo de vida de la familia Riodinidae es complicado, porque además de depender de plantas hospederas, sus

larvas conviven estrechamente ligadas con especies individuales de hormigas, muchas de las cuales también son poco comunes, por lo tanto son aún menos tolerantes a disturbios en el ambiente. Las especies de esta familia son excelentes indicadores de bosques en muy buen estado de conservación, pero son rara vez utilizadas como tal, porque son en su mayoría poco comunes, no entran a trampas, su vuelo es rápido, son relativamente pequeñas, inconspicuas, y se posan por debajo de hojas en vez de encima. Muy probablemente más especies en este grupo habitan en los entornos del T3, porque vimos otras que no se lograron capturar. La sobresaliente diversidad de estas especies puede servir de indicador del nivel de restauración de bosques que puedan ser recuperados en otros sectores de la cuenca del río Punta Gorda, dentro del marco del presente proyecto del canal interoceánico en la región del Caribe de Nicaragua.

El sector T6 fue interesante en los dos períodos de muestreo desarrollados, y reveló la presencia de *Adelpha xixa*, *Eunica melanea* y *Thisbe lycorea*, que no fueron encontradas en ningún otro sector. La tasa de capturas en la segunda visita fue de solo 1.5 mariposas/trampa, la mitad de las capturas en la época lluviosa, tabla 3, a pesar de que incrementamos la cantidad de trampas desplegadas en el terreno, pero igualmente se observaron pocas mariposas volando en medio del humo de las quemadas de las áreas aledañas. Sin embargo, las 20 especies relevantes de mariposas encontradas en la primera gira en T6, le otorgan una gran relevancia incluso a nivel nacional, con un conjunto de especies de mariposas indicadoras de buena calidad de bosques, compartiendo muchas especies relevantes con el T24 y el T3. La calidad de algunas de las especies de mariposas registradas en T6, como indicadoras de bosques de buena calidad, lo ponen a la par de algunas áreas como Río San Juan, o diversos listados individuales que han sido desarrollados en áreas protegidas como Arenal, Laguna de Apoyo, Volcán Mombacho (van den Berghe y Maes 1991, van den Berghe et al 1996, van den Berghe 2014).

El sector T5 fue muestreado solamente en la época seca, que es el peor momento para evaluar mariposas. Lo que trajo como consecuencia una tasa de captura de solo una mariposa por trampa/día, tabla 3. A pesar de esto fueron capturadas 13 especies relevantes, principalmente de *Memphis*, e incluyendo a *Memphis aureola* como la captura más sobresaliente, porque representa un nuevo reporte para Nicaragua. Esta especie no fue capturada ni en T3, que es el mejor conservado de la región. Es altamente probable que con muestreo en la época lluviosa se

podrían coleccionar otras especies relevantes en este sector, que podrían hacerlo comparable en calidad a la comunidad de mariposas de T24 o T6.

En los sectores T1, T2, T4 el esfuerzo de muestreo fue inferior a los demás sectores evaluados, incluyendo dos días de muestreo y no cuatro o cinco como en el resto de sectores. Además que el muestreo estuvo focalizado en las áreas cercanas al subcampamento donde acampamos. Probablemente el incremento de la cantidad de días y la evaluación en áreas más alejadas del sitio del subcampamento generaría mejores resultados. La disminución del esfuerzo de muestreo en T1, T2 y T4 fue debido a la ampliación del esfuerzo en T3, lo cual fue modificado por los investigadores responsables del taxón de insectos. Por esta razón es necesario enfatizar que estas áreas no deberían de considerarse menos importantes, sino menos explorados y muestreados. En T4 las capturas en época seca superaron la tasa de captura de la lluviosa, que fue muy baja, tabla 3, un elemento que probablemente influyó en los pobres resultados de T4 fue que la carnada estaba vieja y menos efectiva al momento de evaluar T4, que fue el último sector evaluado de la época lluviosa.

RELEVANCIA DE LA COMUNIDAD DE MARIPOSAS DE LA REGION DE RIO PUNTA GORDA

Aproximadamente un cuarto de las especies registradas en este estudio son nuevos reportes o redescubrimientos de especies que se reportaron hace más de cien años sin posterior reporte en Nicaragua, por esa razón podemos considerar al conjunto de especies que habitan en la cuenca de Punta Gorda como extremadamente relevante. Tomando en cuenta las especies SOC, colectadas en T3, podemos afirmar que el conjunto de especies de mariposas registrado en Punta Gorda es el más relevante que ha sido documentado para Nicaragua en las últimas décadas, anexos 1 y 2. Aún quedan más especies de Lycaenidae por identificar, frecuentemente las larvas de este grupo presentan vidas simbióticas con ciertas especies de hormigas, lo que las designaría como altamente especializadas a la par de los Riodinidae.

Tabla 5. Número y porcentaje de especies relevantes en cada sitio evaluados (***, ****). Anexo 3, para valoraciones específicas y anexo 4 para sitios donde especies relevantes fueron documentados.

Sitio	T1	T2	T3	T4	T5	T24	T6	T7
Especies ***, ****	6	5	66	8	13	26	20	11
% especies relevantes	17%	16%	40%	17%	26%	26%	19%	18%
Total especies	36	31	163	48	49	99	92	61

La región de Río San Juan ubicada en el extremo sureste de Nicaragua, podría ser una zona ecológicamente comparable a la región de Punta Gorda, por constituir otra región de bosque húmedo tropical de bajura de la región del caribe del sur de Mesoamérica, y por corresponder a la Reserva Indio Maíz. Algunos resultados del presente estudio, tabla 6, ponen en evidencia algunos similitudes entre la región de Bartola en Río San Juan con Punta Gorda, incluyendo 91 especies de mariposas que han sido colectadas en ambas regiones, lo que es razonable por formar parte de la misma región geográfica de bosque húmedo. Sin embargo, los resultados además reflejan notables diferencias entre las comunidades de mariposas de ambas regiones, con 96 especies que han sido colectadas hasta el momento en una región pero no en la otra, y la magnitud de estas diferencias no eran esperadas. Es decir que la mitad de las especies no están compartidas entre ambas regiones, y el ensamble de especies de Punta Gorda representa una comunidad de mariposas bastante único en Nicaragua, y enfatiza la urgencia de priorizar la protección de la biodiversidad del Río Punta Gorda.

Tabla 6: Mariposas de Río San Juan (Maes 2006), datos adicionales del autor, y datos de la región de Punta Gorda, presente estudio.

Familia	Reportados solo Rio San Juan	Reportados en Ambos	Reportado solo Punta Gorda
Papilionidae	0	5	4
Pieridae	6	2	3
Charaxinae	1	10	7
Nymphalinae	2	18	14
Melanteinae	2	3	3
Danainae	0	2	1
Ithomiinae	4	4	0
Heliconiinae	0	14	2
Morphinae	1	5	1
Brassolinae	4	6	2
Satyrinae	11	14	8
Riodinidae	1	7	19
Total	32	91	64

POTENCIALES MEDIDAS PARA LA CONSERVACION, MITIGACION Y COMPENSACION DEL PROYECTO DEL CANAL A LA COMUNIDAD DE ESPECIES EN LA CUENCA DE PUNTA GORDA

Debido a que las mariposas a nivel de especies y comunidades dependen totalmente de la calidad y composición de las especies vegetales del paisaje donde viven, las medidas de conservación, mitigación y compensación hacia las especies relevantes de mariposas en río Punta Gorda deben de estar enfocadas a conservar las áreas y calidad de fragmentos de bosques remanentes actuales, y en particular las áreas de bosques naturales vinculadas a la Reserva Indio Maíz por ser el sector de mayor riqueza de especies. Estos esfuerzos deben de estar dirigidos a detener la eliminación de los parches de bosques a lo largo y ancho de Punta Gorda, y que podrían ser afectados por el proyecto del canal. Las medida de mitigación y compensación deberían de estar enfocadas a estimular su conservación, promover e incentivar procesos de restauración de la cobertura vegetal de forma natural, o mediante sistemas de manejo forestal, mejorando la conectividad entre esos fragmentos, y probablemente incluyendo compensaciones que favorezcan actividades de los habitantes locales hacia la conservación y restauración de áreas degradadas de bosques. En el caso particular de muchas de las especies de mariposas relevantes, el conocimiento de su biología apuntaría al manejo de plantas hospederas que estas mariposas requieren para completar su ciclo biológico. De acuerdo a la bibliografía serían varias especies de plantas pertenecientes a varias familias y

géneros vegetales. Probablemente el desarrollo de estudios sobre la biología de estas especies sería una de las maneras de identificar algunas alternativas de manejo y conservación de algunas de las mariposas relevantes. Estas especies requieren de plantas hospederas específicas, relacionadas estrechamente con cada mariposa para depositar sus huevos, y durante el período larval requieren alimentarse de esas mismas plantas. En caso de las especies más raras como *Baeotis baeotis* y muchas otras se desconoce por completo su planta hospedera, así que la única opción que tenemos en este momento es conservar todo el bosque, con la expectativa que en alguna parte está representada la planta hospedera, o los componentes ecológicos que hacen posible su existencia. Por esa razón la única medida que el proyecto del canal interoceánico será la conservación y conectividad de las áreas de bosques naturales, y el estímulo de iniciativas de manejo de bosques secundarios, forestería con especies nativas adaptadas a los tipos de suelos de las diferentes áreas que serán afectadas por el proyecto, y recuperación de vegetación original mediante procesos de regeneración natural. No se recomienda la implementación de procesos de introducción de especies exóticas, ni proyectos forestales con especies no nativas de la región, porque esas especies no son hospederas para mariposas, y podrían reducir la diversidad vegetal local, algunas especies de plantas exóticas son perjudiciales para mucha fauna silvestre, entre ellas varias especies de abejas nativas.

Luego de esta primera evaluación, es notable la necesidad de seguimiento a largo plazo a la comunidad de mariposas a escala regional, porque el proyecto del canal interoceánico tendrá un impacto a escala geográfica grande y de forma duradera. Probablemente el enfoque adecuado debería de estar dirigido a evaluar y dar seguimiento a la comunidad de especies relevantes a largo plazo y a escala geográfica grande, por ser las especies de mayor preocupación de conservación y potencialmente más sensibles a los potenciales impactos del proyecto. El caso de las mariposas es importante para el proyecto del canal interoceánico, porque las especies pequeñas y de poca movilidad son altamente más sensibles a los impactos negativos de un megaproyecto como este, es posible utilizarlas como indicadores que señalen las tendencias de cambio a largo plazo, y a la escala del impacto que el manejo/gestión del proyecto tendrá en la región.

Los resultados del presente estudio son evidencia contundente de la alta diversidad de especies de mariposas en la región de Punta Gorda, además demuestran la alta probabilidad de

existencia de más especies relevantes en la región, más allá de las que fueron encontradas en el presente estudio. Sin embargo, la única manera de demostrarlo es mediante la implementación de evaluaciones adicionales de las comunidades de mariposas. La escala del impacto ambiental e implicaciones económicas del canal interoceánico en una de las regiones de mayor riqueza y diversidad de especies de Mesoamérica, justifica el establecimiento de una iniciativa de manejo y monitoreo a largo plazo de su impacto ambiental. El seguimiento ambiental debe de incluir un fuerte enfoque ecológico, que se encargue del desarrollo y ajuste de los principios, criterios e indicadores de biodiversidad en la región del caribe de Nicaragua. Este sistema de manejo y monitoreo debería de ser diseñado e implementado por instituciones independientes de nivel internacional, y ejecutada por investigadores de campo con comprobada capacidad práctica, científica y técnica. Esto será indispensable para asegurar la confiabilidad e imparcialidad en el cumplimiento de las acciones de manejo y monitoreo de la biodiversidad a escala regional. En un escenario ideal, esta gestión de manejo y monitoreo debería de contar con una entidad que funciones de manera similar a la estación biológica en Barro Colorado en la zona del canal de Panamá, que ha sido guiada por el Instituto Smithsonian, o la estación biológica de La Selva en Costa Rica, que han asegurado la calidad y aplicabilidad de las investigaciones científicas en acciones de manejo en sus respectivos entornos geográficos. Una entidad de ese tipo debería de hospedar al mismo tiempo iniciativas de manejo y monitoreo a largo plazo, capacitación y educación ambiental.

Los resultados del presente estudio ponen en evidencia que en un área de alta biodiversidad, como la región de Punta Gorda, las acciones de evaluación ecológica rápidas serán insuficientes para encontrar todos los elementos relevantes de la biodiversidad a escala regional, y solamente nos ofrecerán una idea de la importancia ambiental de la región. Sin embargo, la verdadera implementación de manejo y monitoreo a largo plazo que implica de forma inequívoca la gestión del proyecto del canal interoceánico, permitirá establecer de forma clara los objetivos de manejo de la biodiversidad a escala geográfica grande, y permitirá insertar el conocimiento científico con la gestión ambiental del proyecto del canal interoceánico en Nicaragua.

HABITAT CRÍTICO

El principal hábitat crítico identificado en este estudio son las áreas evaluadas en las cercanías a los bosques húmedos de la Reserva Indio Maíz, sector T3. La riqueza de especies registradas en ese sector, y la gran abundancia de especies relevantes identifican a este sector como un hábitat crítico para la conservación de mariposas a escala mesoamericana. Los datos recolectados en este estudio no dejan ninguna duda de la importancia de estas áreas para la comunidad de mariposas. Por otra parte, aunque los fragmentos de bosques en la parte alta y media de la cuenca no presentan una cobertura de bosques continuos, y están sumergidos dentro de un paisaje predominante de ganadería extensiva, la riqueza y diversidad de especies y la relevancia de muchas de ellas identifica a esos remanentes como valiosos para la conservación de mariposas a escala regional. Estos fragmentos serán claves para la restauración de la comunidad de mariposas a escala regional, porque serán la avanzada dentro paisaje deforestado que permitirá más rápidamente restablecer la mayoría de componentes vegetales que alojará a las comunidades de mariposas, y que podrían reestablecerse si se incrementa las áreas de bosques a escala regional, y se mejora su conectividad a escala regional. En la actualidad estos fragmentos de bosques están siendo hábitat crítico para la conservación de la riqueza y diversidad de mariposas a escala en toda la región deforestada por la ganadería. Por estas razones, el enfoque de manejo debería de estar dirigido a asegurar y mejorar a corto y largo plazo el estado de conservación de las áreas de bosque vinculadas a la Reserva Indio Maíz, y mejorar el estado de conservación y conectividad de los fragmentos de bosques a escala geográfica grande. Debido a que la riqueza y diversidad de mariposas será potencialmente afectadas por el proyecto del canal interoceánico, la conservación de esa comunidad de especies deberían de ser identificadas como una de las responsabilidades que tendrá que asumir durante su ejecución y funcionamiento a largo plazo, y debería de formar parte de las mayores prioridades de manejo y monitoreo del proyecto del canal.

EVALUACION DE LA COMUNIDAD DE ESCARABAJOS

Un total de 755 especímenes fueron colectados, incluidos en 46 especies de la familia Scarabaeidae, anexo 5. La riqueza de especies de escarabajos registrada en cada uno de los sectores evaluados fue de 27 especies en T24, seguido de T3, T6 y T7 con 21, 16 y 3 especies, respectivamente. Entre las especies recolectadas se encuentran *Cyclocephala brittoni* y

Microrutela viridiaurata, que no han sido formalmente reportadas para Nicaragua, pero que se conoce de colectas no publicadas de la región de Río San Juan, sector sur de la Reserva Indio Maíz. Algunas especies fueron identificadas hasta nivel de morfoespecies, correspondiendo al estado de conocimiento actual de ese grupo. Estas especies son importantes como indicadores de bosques bien conservados (Bernardi et al 2008). Ambas especies fueron colectadas en el sector de Pijibay-T3.

Otra especie llamativa por su descomunal tamaño es el escarabajo elefante, que vive en los bosques y son principalmente activos durante la noche. Las poblaciones de esta especie se han agotado por la destrucción de las selvas tropicales, que ha reducido sus oportunidades de apareamiento.

Los géneros representativos dentro de la cuenca del río Punta Gorda fueron *Cyclocephala* y *Paranomala* con siete especies cada uno, seguido del género *Phyllophaga* con seis especies. *Euetheola humilis* fue la especie más abundante, con el 30.5 % de las capturas, seguido de *Phyllophaga sp.4* con el 8%, *Aspidolea singularis* con el 7,8% y *Cyclocephala lunulata* con el 6.4%. 14 especies fueron muy poco comunes con solo un individuo capturado, y ninguna de las especies fue capturada en todos los sitios de muestreo, anexo 5.

Euetheola humilis es considerada una plaga para los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz, atacando durante su estado larval, esta especie fue muy abundante en los sitios T24 y T6. Las larvas de *Euetheola humilis* se alimentan del coleóptilo (tallo primario subterráneo) de plántulas de maíz (Pontigo y Badii, 1988). En estos sitios donde *Euetheola* fue más abundante, son áreas muy perturbadas, que sirven para pastos del ganado y cultivos de maíz, lo que explicaría su abundancia en relación al resto de especies de escarabajos colectados.

Las especies de los géneros *Anomala*, *Cyclocephala*, *Dyscinetus*, *Euetheola*, *Ligyris*, *Macroductylus*, y *Phyllophaga* son de importancia económica porque son potencialmente plaga de cultivos. Esto pone en evidencia la alta perturbación en la cual están siendo sometidos estos bosques.

La captura de escarabajos fue ligeramente mayor durante la estación lluviosa que en la época seca con 388 y 368 especímenes respectivamente. Sin embargo, el número de especies capturadas fue mayor en la época seca con 37 especies que las 24 registradas en la lluviosa. Sin embargo esto puede haber sido influenciado por la reducida cantidad de horas de muestreo y la diferencia de horas implementadas entre los dos muestreos, tabla 7.

Tabla 7. Esfuerzo de muestreo de trampa luz (noche y hora) en ambas estaciones Húmeda y seca. 2013-2014. Cuenca río punta gorda.

Sitio	T3	T6	T7	T24	Total
Horas/noche. Época lluvioso	16	16	16	16	64 hrs
Hora/noche. seco	16	16		16	48 hrs
Total	32	32	16	32	112 hrs

La curva de rarefacción para escarabajos con base en las abundancias de las especies y el esfuerzo de muestreo ponen en evidencia una mayor proyección de riqueza de especies esperadas para el sitio T3. El sitio T7 presenta una pobre proyección de riqueza de especies, figura 7. En los casos de T24, T3 y T6 las curvas parecieran tener una tendencia a estabilizarse. Sin embargo, este resultado debería de asumirse muy cautelosa y preliminarmente debido al pequeño y poco consistente esfuerzo de muestreo ejecutado en campo.

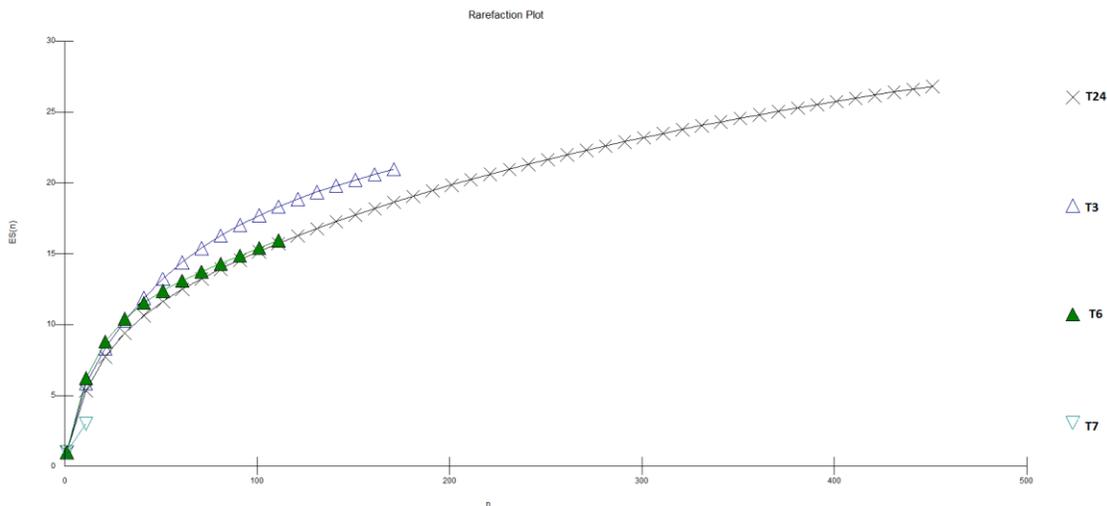


Figura 7. Curvas de Rarefacción de la diversidad de escarabajos entre sitios de muestreo en la cuenca del río Punta gorda, 2013-2014.

Los valores del índice de similitud de Bray-Curtis, muestran muy baja similitud en la composición de las comunidades de escarabajos entre los cuatro sectores evaluados. T24 y T6 presentan el máximo valor de similitud, compartiendo apenas el 18% de las especies. Esto es razonable porque esos dos sectores están constituidos por áreas deforestadas con uso ganadero, pero con algunos pequeños remanentes de bosques húmedos, incluyendo árboles y plantas características del bosque húmedo del sureste del país. Por esa razón T24 y T6 son más similares a T3 que representa al sector de Indio Maíz con el bosque húmedo del sureste mejor conservado de toda la región. El sector T7 es casi completamente diferente al resto de sectores, porque muy probablemente la comunidad de escarabajos responde a un conjunto de plantas y clima más seco. El sector T7 se localiza en el extremo oeste de la cuenca, dentro de la región con los fragmentos de bosques más pequeños y con menos presencia de plantas del bosque húmedo del sureste, figura 8, tabla 8.



Figura 8. Cluster de similitud de Bray-Curtis de escarabajos encontrados en la cuenca del rio Punta gorda, 2013-2014.

Tabla 8. Porcentajes de similitud de escarabajos en sectores evaluados en la cuenca del rio Punta gorda, 2013-2014.

Similarity Matrix				
	T24	T3	T6	T7
T24	*	8.54	17.83	0.42
T3	*	*	10.56	3.28
T6	*	*	*	0
T7	*	*	*	*

Desafortunadamente el muestreo de campo de escarabajos no logro cumplir con las expectativas esperadas, y los resultados obtenidos en este tema deben de ser calificados como exploratorios y muy preliminares, y tienen serias limitaciones para ofrecer recomendaciones puntuales sobre las áreas y especies críticas de escarabajos en la región del río Punta Gorda. Probablemente el taxón de escarabajos tenga dificultades para poder ser incluido dentro de un futuro sistema de manejo y monitoreo, porque en principio los muestreos pueden ser poco consistentes en áreas lluviosas, y los resultados tendrán un alto nivel de incertidumbre. Además, los taxones que deberían de ser considerados para manejo y monitoreo deberían de cumplir con el criterio de ser fácilmente identificables en campo, y ese no parece ser el caso de escarabajos, porque su identificación confiable requiere de un nivel de especialización muy alto. Es necesario enfatizar que un sistema de monitoreo de biodiversidad de algún taxón debería de tener la capacidad de identificar tendencias de las poblaciones en el tiempo, y probablemente el taxón de escarabajos difícilmente cumplirá esta meta, que es indispensable para el seguimiento del impacto ambiental del proyecto del canal.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

Bernardi, O., M. S. García, U. S. Cunha, E.C. Back, D. Bernardi, GA, Ramiro y E. Finkenauer. 2008. Ocurrance of *Eutheola humilis* (Burmeister) (Coleoptera: Scarabaeidae) in *Eucalyptus saligna* Smith (Myrtaceae), in Rio Grande do Sul State, Brazil. *Neotrop. Entomol*, 37(1):100-103.

Chacon, I. y J.Montero 2007. *Mariposas de Costa Rica/Butterflies and Moths of Costa Rica*. Inbio Press, San Jose 365pp.

D'Abrera, B. 1994. *Butterflies of the Neotropical region VI Riodinidae*.

DeVries, P.J. 1987 *The Butterflies of Costa Rica and their Natural History Vol I: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae*. Princeton University Press, Princeton, N.J. 543pp.

DeVries, P.J. 1997 *The butterflies of Costa Rica and their Natural History Vol II: Riodinidae* 368pp.

Gutierrez, Allan , A. Medina, E. van den berghe, G. Rayo, J.M.I Maes, N. T. Cardoze, O. Arroliga 2009 *Evaluacion Ecologica Rapida en la reserve Natural Laguna de Apoyo*. FUNDAR 129pp.

Hewitson, W.C. 1853-1870 *Illustrations of New Species of Exotic Butterflies*

Maes, J.M. 1996. *Fauna entomologica de la Reserva Nacional de Bosawas , Nicaragua VII. Dos Morphinae nuevos para la fauna de Nicaragua* *Rev Nic. De Entomol*. 36:7-9.

- Maes, J.M. 1998-1999. Insectos de Nicaragua . Secretaria Tecnica Bosawas, MARENA. Managua Nicaragua 1900 pp.
- Maes, J.M.2006.Mariposas del Rio San Jua Nicaragua (Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae). MARENA. Managua, Nicaragua. 324pp.
- Maes, J.M. 2010 Lepidoptera de Nicaragua. Lepidoptera de Nicaragua. FormatoVirtual <http://www.bionica.info/Ento/Lepido/lepidoptera.htm>
- Martinez-Sanchez, J.C. , Maes, J.M. , van den Berghe, E., Morales, S.B., E.A. Castaneda 2001. Biodiversidad Zoologica en Nicaragua. Proyecto Estrategia Nacional de Biodiversidad PNUD MARENA, Nicaragua 189pp.
- Ratcliffe, B. 2003. The dynastine scarab beetles of Costa Rica and Panama (Coleoptera; Scarabaeidae: Dynastinae). Bulletin of the University of Nebraska State Museum
- Ratcliffe, B.; Cave, R. 2006. The dynastine scarab beetles of Honduras, Nicaragua and El Salvador (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). Bulletin of the University of Nebraska State Museum 16: 1-506.
- Robbins et al. 2010 The Nicaraguan Hairstreak Butterfly Fauna (Theclinae : E.. and the history of Nicaraguan collectors
- Solis, A. y J.A.Herera 2004. Escarabajos fruteros de Costa Rica/ Fruit Beetles ofCosta Rica InBio press. San JoseC.R. 238pp.
- van den Berghe,E.P. and J.M.Maes 1999 Mariposas de la reserva Biologica el Arenal, Matagalpa, Nicaragua. Revista. Nicaraguense de Entomologia.47:1-10.
- van den Berghe, E.P., B.Murray, M. B. Schweighofer, and J.Hale 1995. Mariposas de la Laguna de Apoyo. Rev. Nica. Entomol. 34:33-39
- van den Berghe, E. 2014. Mariposas de las Areas portegidas de Apoyo y Mombacho. 36pp.

Anexo 1. Imágenes de especies encontradas en orden taxonómico con referencia a su relevancia.

D=Vista Dorsal, V=Vista Ventral, M=Macho, F= Hembra

PAPILIONIDAE

Papilio anchisiades*DM



Battus polydamas*DM



Parides erythalion ** DM



Battus belus varus**DM



Heracides thoas/cresphontes *DM



Parides erythalion ** DM



Battus belus varus **DH



Parides childrenae ***DM



Parides eurimides myiotis*DM



Battus belus varus**VM



Parides erythalion ** DF



Parides sp.****D



Parides sesostris ***DM



Ptorourus birchalli ****DF



Ptorourus menatius
****Larva



Familia PIERIDAE:

Dismorphia amphiona ***DM



Phoebis argante ! VF



Phoebis philea !DM



Phoebis philea !VM



Phoebis senna! VM



Phoebis senna !VF



FAMILIA NYMPHALIDAE:

Prepona laertes** DF



Prepona laertes **VF



Prepona laertes **DM



Pepona laertes **DM



Prepona laertes** VM



Archaeoprepona demophon*DM



Zaretys ellops** VF



Archaeoprepona demophon**D



Archaeoprepona demophon* VM



Zaretys ellops** DM



Archaeoprpona demophon** V



Siderone marthesia ***DM



Zaretys itys ***DF



Archaeoprepona amphimachus *V



Siderone marthesia ***VF



Zaretys itys***VF



Zaretys ellops **DF



Zaretys itys***DM



Fountaineria eurypyle**DF



Fountaineria halice ***VF



Zaretys itys***VF



Fountaineria eurypyle**VF



Fountaineria halice ***DM



Zaretys callidryas ***DF



Fountaineria eurypylr***DM



Fountaineria halice***DM



Fountaineria glycerium***DM



Fountauneria halice ***DF



Memphis aureola****DF



Fountaineria glycerium ***VM



Memphis aureola****VF



Memphis cleomestra ****DF



Memphis artacaena ****VM



Memphis aureola****DM



Memphis cleomestra****VF



Memphis artacaena ****DM



Memphis chaeronea ****DF



Memphis cleomestra ****DM



Memphis oenomais***DF



Memphis chaeronea****DM



Memphis artacaena ****DF



Memphis oenomais ***VF



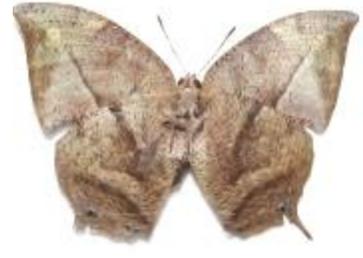
Memphis oenomais***DM



Memphis proserpina ****DM



Memphis argenusa****VF



Memphis oenomais ***VM



Memphis proserpina****VM



Memphis argenusa ****DF



Memphis pithyusa ***DM



Memphis argenusa ****DM



Hypna clytemnestra ***DM



Memphis pithyusa ***DF



Memphis argenusa ****DF



Consul fabius **DM



Doxocopa excelsa ****DM



Colobura dirce*VM



Baeotis baeotis****VM



Doxocopa laure **DM



Historis odius * DM



Smyrna blomfilldia **DF



Tigridia acesta***DM



Historis odius* VM



Smyrna blomfilldia **DM



Tigridia acesta*** VF



Historis acheronta **DM



Smyrna blomfilldia**VM



Colobura dirce *DM



Baeotis baeotis**** DM



Biblis hyperia **DM



Hamadryas februa *DM



Hamadryas amphinome **DM



Hamadryas arinome**VM



Hamadryas februa * VM



Hamadrysa amphinome ** VM



Myscelia leucocyanea*DM



Hamadryas ferentina *DM



Hamadryas laodamia**DM



Myscelia pattenia*DM



Hamadryas ferentina* DF



Hamadryas laodamia**DF



Ntscelia pattenia* DM



Hamadryas ferentina*DM



Hamadryas arinome**DM



Nyscelia pattenia* V



Catonephele orites ***DM



Catonephele mexicana***DM



Eunica monima ! D



Catonephele orites ***VM



Catonephele numile**DM



Eunica caresa ***DF



Catonephele numile**DF



Eunica caresa ***VF



Catonephele orites ***DF



Catonephele numile **FV



Marpesia alcibiades **MD



Catonephele orites***VF



Ectima rectifascia ***D



Marpesia berania ** MD



Catonephele mexicana ***DF



Temenis lathoe **DM



Nesea aglaura ***DF



Callicore patelina ****D



Temenis lathoe ** VM



Nesea aglaura *** VM



Callicore patelina ****V



Nica flavila *FD



Callicore pitheas **D



Callicore lyca ****D



Nica flavila * FV



Callicore pitheas ** V



Callicore lyca **** V



Nesea aglaura ****DM



Adelpha lerna****VM



Adelpha bassiloides **DM



Adelpha heraclea ***DM



Chlosyne erodyle *D



Adelpha bassiloides**DM



Pyrrhogyra otolais **DM



Chlosyne erodyle * V



Adelpha ixia ****DM



Anartia fatima !D



Chlosyne gaudealea *D



Adelpha cytherea *DM



Siproeta stelenes *D



Chlosyne janais* D



Anartia jatrophae !D



Castilia myia**D



Dione juno *DM



Dryadula phaetusa*DM



Eresia clio **D



Eueides lybea**DM



Heliconius erato*DM



Eresia mechanitis**D



Heliconius doris ***DM



Heliconius melpomene**DM



Philaethra dido ****D



Eueides aliphera **DM



Heliconius sapho***DM



Dione moneta ! DM



Dryadula phaetusa*DF



Heliconius cydno***DM



Heliconius sara*DM



Heliconius sara*M+F



Heliconius hecale **DM



Heliconius hecale *V



Heliconius charitonius*DM



FAMILIA DANEIDAE

Danaus plexippus ! DM



Danaus plexippus ! V



Lycorea halia **D



FAMILIA ITHOMIIDAE

Tithorea tarricina***D



Mechanitis polymnia*V



Mechanitis polymnia*D



Aerea eurimedia ***V



Aerea eurimedia ***D



Antirrhoea militiades***DM



Morpho helenor **DM



Caerois gerudtus****DF



Morpho deidamia ****DM



Morpho helenor **DF



Caerois gerudtus****DM



Morpho deidamia****DF



Morpho menelaus****DM



Caerois gerudtus ****VM



Morpho helenor **DM



Morpho cypris****(photo retornado de DeVries)DM



Opsiphanes tamarindi *DM



Opsiphanes tamarindi * VM



*Opsiphanes tamarindi**DF



Opsiphanes cassina VM



Catoblepia orgetorix ***DM



Opsiphanes tamarindi VF



Opsiphanes bogotanus ****VF



*Catoblepia orgetorix****DF



Opsiphanes cassina *DF



Opsiphanes quittardi ****DM



*Catoblepia orgetorix****VM



Opsiphanes cassina DM



Opsiphanes quittardi ****VM



Eryphanes aesacus ****DM



Eryphanes aesacus***VM



Caligo telamoneus memnon*DF



Caligo ilioneus **DM



Caligo eurilochus **DM



Caligo telamonius memnon*V



Caligo ilioneus ** DF



Caligo eurilochus**DM



Caligo? hybrid??D



Pierella luna**D



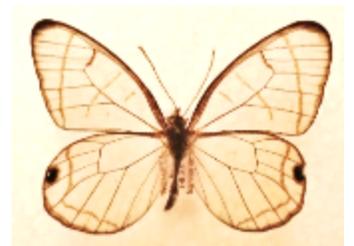
Caligo eurilochus**V



Caligo hybrid?? V



Dulcedo polita ***D



Pierella helvetia ***D



Pierella helvetia ***V



Citherias menander ** D



Citherias menander **VM+F



Taygetis mermeria ** - V



Cloreuptychia aranea V



Cissia metaleuca *D



Cissia metaleuca *V



Cissia heziona * D



Cissia heziona * V



Cissia usitata D



Cissia usitata V



Cissia labe V



Lycaenidae sp 2. D



Lycaenidae sp. 5 V



Taygetis salvini *V



Lycaenidae sp. 3 D



Lycaenidae sp. 6 D



Taygetis laches *V



Arcas sp. 1D



Lycaenidae sp. 7 D



Familia Lycaenidae

Lycaenidae sp. 1 D,V



Arcas sp 1 V



Lycaenidae sp. 8 D



Panthiades bitias*** DM



Arawacus sp.1 * DM



Lycaenidae sp.11 D



Panthiades bitias VM



Arawacus sp. 1 V



Eumaeus godartii***VM



Pseudolycaena darma DF



Arawacus togarna** DM



Lycaenidae sp. 11 V



Lycaenidae sp. 9 D



Lycaenidae sp.10 D



Lycaeidaesp. 12V



Lyceanidae sp.13 D



Ancylurus inca ***DM



Rhwtus periander **DF



FAMILIA:RIODINIDAE

Ancylurus juergensenii ***DM



Ancylurus inca ***VM



Rhetus periander**VF



Ancylurus juergensenii ***VM



Rhetus dysoni **DM



Cyrena martia ****DM



Ancylurus juergensenii DF



Rhetus periander **DM



Emesis lycisca **DM



*Chalodeta candiope**DM



Synargia mycone *DM



*Sarota subtesselata**** DM



*Eurybia elvina**DM



Ethcomopsis elonea ***DM



Mesosemia coelestis ****DM



*Lyropterix lyra*****DM



Calospila argeneesa ****DM



*Thisbe virgilius***DM



Lepryiomis strigosa ***DM



Sarota subtesselata ***DF



*Leucochimona lagora***DM



*Emesis lucinda***DM



*Thisbe irenia***DM



*Emesis ocyptore****DM



*Chalodeta candiope****D



*Calospila cilissa**DM



Euselasia inconspicua ***DM



Chalodeta charonitis ***DM



Mesosene sp.****DM



*Theope matuta**** DM



Aellopos sp. 1?D



*Symanachia xypeta*****DM



Urania fulgens *D



Nymphidium azanoides DM



Thisbe lycorea DM



*Automeris phrynon****DF



Copaxa troetschi ***DM



*Oxytenis modesta****DM



*Automeris belti****DM



Escarabajos

Euethela humilis



Ciclocephala brittoni



Euethela humilis

Microrutela viridiaurata



Megasoma elephas



Fruit Trap	<i>Cissia labe</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	21	0	0	14	42
Fruit Trap	<i>Cissia hermes</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	<i>Cissia hesione</i>	1	0	0	0	0	5	0	0	1	0	1	0	4	0	12
Fruit Trap	<i>Meganeuptychia libye</i>	0	0	0	1	0	3	0	0	5	0	4	1	0	2	16
Fruit Trap	<i>Cissia metaleuca</i>	1	0	0	0	44	0	4	0	0	0	2	1	0	0	52
Fruit Trap	<i>Cissia pseudoconfusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fruit Trap	<i>Cissia renata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	<i>Cissia similis</i>	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	1	0	2	17	25
Fruit Trap	<i>Cissia sp.</i>	0	0	0	0	110	0	0	0	6	0	0	2	3	29	150
Fruit Trap	<i>Cissia tiessa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fruit Trap	<i>Cissia usitata</i>	0	0	0	0	31	0	0	0	3	0	1	0	3	62	100
Fruit Trap	<i>Citherias menander</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	6
Fruit Trap	<i>Colobura dirce</i>	0	7	0	7	53	34	4	3	5	2	34	3	37	38	227
Fruit Trap	<i>Consul fabius</i>	0	1	0	0	1	4	1	0	3	1	4	1	1	6	22
Light	<i>Copaxia troetschii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
hand net	<i>Cyrena martia</i>	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Fruit Trap	<i>Cythaerias menandes</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
hand net	<i>Danaus gillippus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Hand net	<i>Danaus plexippus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2
Hand net	<i>Dione junio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fruit Trap	<i>Doxocopa clothchildia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Hand net	<i>Doxocopa laure</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Hand net	<i>Dryadula phaetusa</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3
Hand net	<i>Dryas iulia</i>	0	0	0	0	1	3	0	2	1	0	3	1	4	1	16
Fruit Trap	<i>Dulcedo polita</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Fruit Trap	<i>Ectimia rectifasciata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0	7	1	13
hand net	<i>Emesis lucinda</i>	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hand net	<i>Emesis auremnis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hand net	<i>Emesis ocyppore</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hand net	<i>Enantia licinia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Hand net	Eresia mechanitis	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Hand net	Esthemopsis elonea	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Hand net	Eueides aliphera	0	0	0	0	12	0	0	0	0	4	0	0	0	5	21
hand net	Eueides isabella	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	7
Hand net	Eueides lybia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5
hand net	Eunica monima	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hand net	Eunica malvina	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Hand net	Eurema daira	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Hand net	Eurema elvina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
Hand net	Eurides lineata	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hand net	Eumaes godmanni	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hand net	Eurybia lycisia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Euryphanes polyxenia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Hand net	Euselasia inconspicua	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Fountainea euryppyle	0	5	0	0	11	37	6	1	9	4	8	13	3	5	102
Fruit Trap	Fountainea halice	0	0	0	0	13	1	1	0	8	0	0	4	4	1	32
Fruit Trap	Fountaineria glycerium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Fruit Trap	Hamadryas amphinome	0	0	0	4	17	22	9	0	0	2	16	22	12	0	104
Fruit Trap	Hamadryas arinome	1	7	0	0	6	32	0	1	16	0	3	5	9	0	80
Fruit Trap	Hamadryas februa	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	2	0	0	6
Fruit Trap	Hamadryas feronea	1	9	9	2	29	26	2	0	22	11	51	14	13	62	251
Fruit Trap	Hamadryas guatemalena	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Fruit Trap	Hamadryas ipthime	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	4
Fruit Trap	Hamadryas laches	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Fruit Trap	Hamadryas laodamia	1	2	1	0	3	31	3	0	6	0	1	12	19	1	80
hand net	Heliconius charithonius	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
hand net	Heliconius cydno	1	0	2	0	4	0	1	0	2	0	0	1	8	0	19
hand net	Heliconius doris	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
hand net	Heliconius erato	0	0	0	0	4	6	0	0	0	1	2	0	16	4	33
hand net	Heliconius hecale	0	0	1	0	10	2	1	0	0	1	1	1	10	9	36

hand net	Heliconius ismenius	0	0	0	0	4	2	0	2	0	2	0	0	5	0	15
Hand net	Heliconius melpomene	0	0	2	0	6	0	2	0	6	0	2	0	0	2	20
Hand net	Heliconius polymnia	0	0	2	0	1	0	1	0	0	5	0	0	0	0	9
hand net	Heliconius sapho	1	1	2	0	2	2	0	4	3	0	0	0	6	1	22
hand net	Heliconius sara	0	0	0	0	11	2	0	0	4	0	11	0	16	10	54
hand net	Herclides anchisiades	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Hand net	Herclides cresphontes	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
hand net	Heraclides thoas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Fruit Trap	Hermeuptychia harmonia	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Fruit Trap	Historis acheronta	0	2	0	1	17	23	0	0	15	6	0	76	2	1	143
Fruit Trap	Historis odius	0	2	0	5	16	57	7	4	9	5	21	9	18	11	164
Hand Net	Hypna clytemnestra	0	0	0	0	9	9	0	1	1	0	3	0	1	2	26
Hand net	Junonia evarete	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Hand net	Lepricornis strigosa	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
hand net	Leptophobia aripa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Hand net	Leucochimone lagora	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Fruit Trap	Lycorea cleobaea= halia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
hand net	Lyropterix lyra	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hand net	Marpesia alcibiades	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
Hand net	Marpesia berania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
hand net	Mechanitis polymnia	0	0	0	0	13	0	0	0	5	0	0	0	0	2	20
hand net	Mechanitis lysimnia	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Fruit Trap	Megeuptychia antonee	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Fruit Trap	Megeuptychia libye	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Memphis arginusa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Memphis aureola	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Fruit Trap	Memphis artacaena	0	0	0	0	3	2	0	0	3	0	1	0	3	0	12
Fruit Trap	Memphis chaerona	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	1	5	0	15
Fruit Trap	Memphis chrysophana/philuremna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Fruit Trap	Memphis cleomestra	0	0	0	0	15	0	2	0	0	2	0	2	0	0	21

Hand Net	Memphis laura	0	0	0	0	7	0	0	0	3	0	0	0	1	0	11
Fruit Trap	Memphis lyceus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
Fruit Trap	Memphis oenomais	1	0	0	0	5	21	1	0	3	0	2	0	1	0	34
Fruit Trap	Memphis orthesia	1	4	0	3	0	35	0	0	1	0	1	0	2	2	49
Fruit Trap	Memphis pithyusa	0	0	0	0	12	0	0	0	7	0	0	2	1	4	26
Fruit Trap	Memphis proserpina	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	5	10
Fruit Trap	Memphis xenocles	0	14	0	0	38	36	2	4	9	0	2	8	15	0	128
hand net	Mesne sp	0	0	0	0	1	10	0	0	0	0	1	0	4	3	19
hand net	Mesosemia coelestis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Morpho cypris	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Morpho helenor=pleiedes	0	0	0	0	20	6	0	2	1	0	1	0	0	9	39
fruit Trap	Morpho deidamia=granadensis	0	0	0	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Fruit Trap	Myscelia cyaniris	0	0	1	0	13	6	2	1	3	3	2	1	0	2	34
Fruit Trap	Myscelia leucocyanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3
Fruit Trap	Myscelia pattenia	0	0	0	1	8	1	2	0	0	2	0	1	5	0	20
Fruit Trap	Nessaea aglaura	1	1	1	0	33	12	5	0	0	1	8	1	7	0	70
Fruit Trap	Nica flavila	0	2	1	6	16	16	0	0	0	1	2	1	6	4	55
Fruit Trap	Opsiphanes bogotanus	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	1	0	0	5
Fruit Trap	Opsiphanes cassina	1	7	0	5	8	54	0	0	1	1	2	1	1	10	91
Fruit Trap	Opsiphanes quittardi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Fruit Trap	Opsiphanes tamarindi	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	1	0	5	11
Hand net	Panthiadides bitias	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Hand net	Papilio anchisiades	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Hand net	Parides arcas	0	0	0	0	9	0	0	0	2	0	1	4	10	0	26
Hand net	Parides childrinae	0	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	7
Hand net	Parides erithalion	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	5
Hand net	Parides eurimedes	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Hand net	Parides iphidamas	0	0	1	0	12	0	1	0	0	1	0	0	1	2	18
Hand net	Parides panares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Hand net	Parides sessostris	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	17	0	19

hand net	Theope virgilius	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
hand net	Thisbe iresia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
hand net	Thisbe lycorea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
Hand Net	Thyridia harmonia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fruit Trap	Tigidia acesta	0	0	0	0	17	0	1	0	0	9	0	8	1	5	0	41
Hand net	Tithorea tarricina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Fruit Trap	Zaretys ellops	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	3
Fruit Trap	Zaretis itys	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	9
Fruit trap	Zaretys callidryas	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Total dry		18		35		888		88		223	124		281				1910
total wet			80		73		770		34			465		474	534	2430	

Anexo 3. Las especies más relevantes (SOC) del Anexo 3 y donde fueron encontrados.

Nombre científico	# individuos	relevancia de la especie	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T24	T7
Adelpha erymanthes	1	***				X				
Adelpha xixai	1	****						X		
Adelpha heraclea	4	****			X			X		
Adelpha pylaca	1	****		X						
Adelpha zina	1	****			X					
Aeria eurimedia	3	***			X					
Ancylurus inca	2	***			X					
Ancylurus juergensenii	6	***			X					
Arawacus togama	1	***			X					
Automeris phrynon	1	***			X					
Baeotus baeotus	4	****			X					
Caerois geructus	1	***			X					
Caligo eurolocheus	3	***			X			X	X	
Callicore astarte =patelina	20	***			X	X	X	X	X	
Callicore lyca	3	****			X					
Calospila argenissa	3	****			X					
Catoblepia orgetorix	12	***	X		X			X	X	
Catonephele chromis	1	****			X					
Catonephele mexicana	25	***	X	X	X		X	X	X	X
Catonephele orites	4	***	X		X					
Chalodeta candiope	1	****			X					
Chalodeta chaonitis	1	****			X					
Chloreuptychia aranea	1	***			X					
Cissia drymo	2	***			X					
Cissia renata	1	***			X					

Copaxa troetschii	1
Cyrena martia	6
Doxocopa excelsa	1
Ectimia rectifasciata	13
Emesis lucinda	2
Emesis auremnis	1
Emesis ocy pore	1
Esthemopsis elonea	4
Eumaeus godartii	1
Eunica malvina	1
Euselasia inconspicua	1
Fountaineria glycerium	1
Heliconius doris	3
Heliconius sapho	22
Hypna clytemnestra	26
Lepricornis strigosa	4
Lyropterix lyra	1
Marpesia berania	2
Memphis arginusa	1
Memphis aureola	2
Memphis artacaena	12
Memphis chaerona	15
Memphis chrysophana/philuremna	2
Memphis cleomestra	21
Memphis laura	11
Memphis orthesia	49
Memphis pithyusa	26
Memphis proserpina	10
Memphis xenocles	128

***							X	
***			X					
****							X	
***			X		X	X	X	X
***			X					
***			X					
***			X					
****			X					
***						X		
***			X					
***								X
***			X			X		
***	X	X	X	X			X	X
***			X	X	X		X	X
***			X					
****			X					
***								X
****			X					
****					X		X	
****			X			X	X	
***			X			X	X	
****			X		X		X	
***	X	X	X		X	X	X	X
***			X		X	X	X	X
****			X		X			X
***	X		X	X	X	X	X	

Mesne sp	19
Mesosemia coelestis	1
Morpho cypris	1
Morpho deidamia=granadensis	6
Opsiphanes quitteria	1
Panhiades bitias	1
Parides childrinae	7
Parides erithalion	5
Parides eurimedes	3
Parides panares	1
Philaethria dido	21
Ptorourus birchallii	1
Ptorourus menaleus	1
Rhetus dysonii	1
Rhetus periander	2
Sorota subtesselata	1
Symmachia xypete	1
Theope matuta	1
Theope virgilius	1
Thisbe iresia	2
Thisbe lycorea	2
Tigridia acesta	41
Zaretys callidryas	1
Zaretis itys	9

****			X			X	X	X
***			X					
****			X					
****			X					
****							X	
***			X					
***		X	X	X		X	X	
***			X				X	
***			X				X	
***			X	X			X	
****			X					
****			X					
****			X					
***			X					
***			X					
***			X					
***			X					
***			X					
***			X					
***			X					
***			X					
***			X	X	X	X	X	
***			X					
***			X			X		

Anexo 4 Asignación de valoración de relevancia a las especies de mariposas registradas en la región de Punta Gorda. Valoraciones de tres o cuatro estrellas son considerados especies relevantes= SOC “Species of Concern”, ! indica una especie indicadora de ecosistema alterado o alamente impactado. Entre paréntesis, año de último reporte de especies poco conocidas en Nicaragua.

Nombre científico	nuevo reporte	Dependiente de bosque primario	Altamente especializada	# individuos documentados	Valoración de relevancia de cada especie
Adelpha basiloides			*	3 *	**
Adelpha cytherea			*	72	*
Adelpha erymanthes		*	*	1*	***
Adelpha xixai	*	*	*	1*	****
Adelpha heraclea	*	*	*	4*	****
Adelpha iphiclus	*		*	2	**
Adelpha pylaca	*	*	*	1*	****
Adelpha zina	*	*	*	1*	****
Aeria eurimedia		*	*	3*	***
Agraulus vanillae				1	
Anartia fatima				31	!
Anartia jatrophae				2	!
Ancylurus inca	*(1885)	*	*	2	***
Ancylurus juergensenii	*(1885)	*	*	6	***
Anteos chlorindae				1	
Antirreha militades				3	
Antirreha tomassia		*		1*	**
Arawacus togama		*	*	1*	***
Archaeoprepona demophon				100	

Archaeoprepona demophon			*	16
Archaeoprepona meander =amphimachus				133
Ascia monuste				5
Aphrissa boisduvalli		*		2
Automeris beltii	*			1
Automeris phrynon	*	*		1
Baeotus baeotus	*	*	*	4
Battus chalceus= belus		*		7
Battus polydamas				3
Biblis hyperia			*	4
Caerois gerudtus		*	*	1
Caligo eurolocheus	*(1881)	*	*	3
Caligo illioneus			*	97
Caligo memnon=telamonius				17
Callicore astarte =patelina	*(1883)	*	*	20
Callicore lyca	*(1883)	*	*	3*
Callicore pitheas			*	5*
Calospila argenissa	*	*	*	3*
Calospila cilissa	*(1886)		*	1
Casia lampeto	*(1886)		*	1
Castilia ofelia		*	*	2
Castniomera atymnius			*	1*
Catoblepia orgetorix		*	*	12*
Catonephele chromis	*	*	*	1*
Catonephele mexicana	*(1883)		*	25*
Catonephela numila			*	49
Catonephele orites	*	*	*	4

*

**
**

*

**

**
**
**
**

**

Chalodeta candiope	*	*	*	1*
Chalodeta chaonitis	*	*	*	1*
Chloreuptychia aranea	*	*	*	1
Chlosyne lacina				2
Cissia confusa				20
Cissia drymo	*	*	*	2
Cissia gigas	*	*		1
Cissia gomezi		*		3*
Cissia agnate		*		2*
Cissia labe		*		42
Cissia hermes				1
Cissia hesione				12
Meganeuptychia libye				16
Cissia metaleuca				52
Cissia pseudoconfusa			*	1*
Cissia renata	*	*	*	1
Cissia similis				25
Cissia sp.				150
Cissia tiessa			*	1*
Cissia usitata	*			100
Citherias menander				6
Colobura dirce				227
Consul fabius			*	22*
Copaxa troetschii	*	*		1*
Cyrena martia	*	*	*	6
Cythaerias menander				4
Danaus gillipus				1
Danaus plexippus				2
Dione juno				1
Doxocopa excelsa	*	*	*	1*

*

**
**
**
*
**

**

Doxocopa laure				1*
Dryadula phaetusa				3*
Dryas iulia				16
Dulcedo polita				2
Ectimia rectifasciata		*	*	13*
Emesis lucinda	*(1886)	*	*	2
Emesis auremnis		*	*	1*
Emesis ocy pore	*(1886)	*	*	1
Enantia licinia		*		1*
Eresia mechanitis				2
Esthemopsis elonea	*	*	*	4*
Eueides aliphera				21
Eueides Isabella				7
Eueides lybia				5
Eumaeus godartii		*	*	1*
Eunica monima				1
Eunica malvina	*	*		1*
Eurema daira				2
Eurides lineata				1
Eurybia elvina				2*
Eurybia lycisia	*			1
Euryphanes polyxenia				2
Euselasia inconspicua	*	*	*	1
Fontainea eurypyle				102
Fontainea halice			*	32*
Fountaineria glycerium		*	*	1*
Hamadryas amphinome				104
Hamadryas arinome				80
Hamadryas februa				6
Hamadryas feronea				251

*
*

**

*
*

**

Hamadryas guatemalena				1
Hamadryas ipthime				4
Hamadryas laches			*	3*
Hamadryas laodamia				80
Heliconius charithonius				7
Heliconius cydno				19
Heliconius doris		*	*	3*
Heliconius erato				33
Heliconius hecale		*		36
Heliconius ismenius				15
Heliconius melpomene		*		20
Heliconius polymnia				9
Heliconius sapho		*	*	22*
Heliconius sara				54
Herclides anchisiades				2
Herclides cresphontes				2
Heraclides thoas				2
Hermeuptychia harmonia				4
Historis acheronta			*	143
Historis odius				164
Hypna clytemnestra		*	*	26*
Junonia evarete				2
Lepricornis strigosa	*	*	*	4
Leptophobia aripa				1
Leucochimone lagora		*		2*
Lycorea cleobaea= halia			*	2*
Lyropterix lyra	*	*	*	1*
Marpesia alcibiades				2*
Marpesia berania		*	*	2*

**

*
*

*

**
**

*

Mechanitis polymnia				20
Mechanits lysimnia				3
Megeuptichia antonoe				4
Megeuptichia libye				1
Memphis arginusa	*	*	*	1*
Memphis aureola	*	*	*	2*
Memphis artacaena	*(1884)	*	*	12*
Memphis chaerona	*	*	*	15
Memphis chrysophana/philuremna	*	*	*	2*
Memphis cleomestra		*	*	21*
Memphis laura	*	*	*	11*
Memphis lyceus	*	*	*	2
Memphis oenomais		*		34
Memphis orthesia	*	*	*	49
Memphis pithyusa	*(1884)	*	*	26
Memphis proserpina	*	*	*	10
Memphis xenocles	*	*	*	128
Mesne sp	*	*	*	19
Mesosemia coelestis	*	*	*	1
Morpho cypris		*	*	1
Morpho helenor=pleiedes		*	*	39
Morpho deidamia=granadensis		*	*	6
Myscelia cyaniris				34
Myscelia leucocyanea				3
Myscelia pattenia				20
Nessaea aglaura		*		70
Nica flavila				55
Opsiphanes bogotanus				5

*

**

**

Opsiphanes cassina				91
Opsiphanes quitteria	*(1881)	*	*	1
Opsiphanes tamarindi				11
Oxytenis modesta	*			2
Panthiades bitias	*	*		1
Papilio anchisiades				2
Parides arcas				26
Parides childrinae		*	*	7
Parides erithalion		*	*	5
Parides eurimedes		*	*	3
Parides iphidamas				18
Parides panares	*	*	*	1
Parides sessostris		*	*	19
Philaethria dido	*(1881)	*	*	21
Phoebis argante				12
Phoebis philea				1
Phoebis sennae				2
Phoebis trite				1
Pierella helvetia		*	*	10
Pierella luna		*	*	9
Prepona omphale=laertes		*		34
Protanbula goeldii				1
Pseudolcaena darma	*			1*
Ptorourus birchallii	*	*	*	1*
Ptorourus menaleus	*	*	*	1*
Pyrrogyra otolais			*	5
Rhetus dysonii	*	*	*	1*
Rhetus periander	*(1885)	*	*	2
Sarota subtesselata	*			1*

*

*

**

!
!
!
**
**
*
**
**

*

**

Siderone marthesia				13
Siproeta stelenes				96
Smyrna blomfieldia				10
Sorota subtesselata		*	*	1*
Sticta rufascia			*	3*
Symmachia xypete		*	*	1*
Synargia mycone	*(1901)			1
Taygetis andromeda		*	*	6
Taygetis laches				457
Taygetis mermeria		*	*	20
Taygetis rufomarginata		*		14
Taygetis salvini		*		13
Taygetis virgilia				31
Taygetis xenana		*		10
Temenis laothoe				9
Theope matuta	*	*	*	1
Theope virgilius	*(1882)	*	*	1
Thisbe iresia	*	*	*	2
Thisbe lycorea	*(1901)	*	*	2
Thyridia harmonia				1
Tigridia acesa		*	*	41*
Tithorea tarricina			*	2
Zaretys callidryas		*	*	1*
Zaretys ellops			*	3
Zaretis itys		*	*	9*

**

*
**
*
*
*

*

*

Anexo 5. Riqueza de especies y número de Individuos de escarabajos en los sectores evaluados en la cuenca del río Punta Gorda 2013-2014.

ESPECIES	T24	T3	T6	T7	Total general
<i>Aspidolea singularis</i>	2	58			60
<i>Ateuchus sp</i>	1				1
<i>Barybas sp.</i>	20	3	1		24
<i>Callistethus cupricollis</i>	43	1			44
<i>Canthon sp. 1</i>	1			2	3
<i>Chlorota limbaticollis</i>	1				1
<i>Chlorota sp.</i>	1				1
<i>Coelosis biloba</i>		1			1
<i>Copris lugubris</i>	2		1		3
<i>Coprophaneus telamon corythus</i>		3		5	8
<i>Cyclocephala brittoni</i>		1			1
<i>Cyclocephala carbonaria</i>		3	10		13
<i>Cyclocephala discolor</i>	14	8	3		25
<i>Cyclocephala gravis</i>	2				2
<i>Cyclocephala lunulata</i>	34	4	11		49
<i>Cyclocephala multiplex</i>	8		4		12
<i>Cyclocephala stictica</i>		5			5
<i>Dyscinetus dubius</i>	35		1		36
<i>Dyscinetus laevipunctatus</i>		34			34
<i>Euetheola humilis</i>	226		5		231
<i>Homophileurus tricuspis</i>		1			1
<i>Leucothyreus femoratus</i>	4	4	8		16
<i>Macraspis chrysis</i>			1		1
<i>Megasoma elefas</i>	1	4			5
<i>Microrutela viridiaurata</i>		2			2
<i>Ontherus sp.</i>	26				26

<i>Onthophagus sp. 1</i>			4		4
<i>Onthophagus sp. 2</i>	3				3
<i>Paranomala semitonsa</i>	4	27			31
<i>Paranomala sp. MEL 2</i>		7			7
<i>Paranomala sp. MEL 25</i>	1				1
<i>Paranomala sp. MEL 39</i>		1			1
<i>Paranomala specularis</i>		2			2
<i>Paranomala stictoptera</i>	2				2
<i>Paranomala testaceipennis</i>	1				1
<i>Phileurus didymus</i>			1		1
<i>Phyllophaga sp. 1</i>	2		1		3
<i>Phyllophaga sp. 2</i>			5		5
<i>Phyllophaga sp. 3</i>			8		8
<i>Phyllophaga sp. 4</i>	20		41		61
<i>Phyllophaga sp. 5</i>			11		11
<i>Phyllophaga sp. 6</i>	1				1
<i>Stenocrates bicarinatus</i>	1				1
<i>Strataegus aloeus</i>		1			1
<i>Tomarus bituberculatus</i>	4				4
<i>Tomarus gyas</i>		2			2
Total Individuos	460	172	112	11	755
Total Especies	27	21	16	3	46