



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

PLAN DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y MAMÍFEROS EN LA UNIVERSIDAD DEL MAR

Dr. José Cruz Bojorges Baños

Dr. Carlos García Estrada

Abril de 2012

INDICE

	Página
Presentación	1
Introducción	2
Antecedentes	3
Objetivos	6
General	6
Particulares	6
Metodología	7
Área de estudio	7
Campus Puerto Escondido	7
Campus Puerto Ángel	7
Campus Huatulco	8
Muestreo de fauna	8
Aves	9
Factores de riesgo para la avifauna y ubicación de sitios para la conservación	9
Inventario de especies	10
Propuesta de manejo de áreas verdes y modificaciones visuales	10
Mamíferos	11
Factores de riesgo	11
Inventario de especies	11
Propuesta de manejo	11
Resultados	13
Aves	13
Factores de riesgo para la avifauna y ubicación de sitios para la conservación	13
Inventario de especies	13
Campus Puerto Escondido	13

Campus Puerto Ángel	14
Campus Huatulco	17
Biología de las especies endémicas de México y en categorías de riesgo	19
Plan de manejo	28
Estrategia de conservación	28
Especies endémicas de México	28
Especies de ambientes perturbados	29
Para aquellas especies que buscan su alimento entre la hojarasca	30
Prácticas de mantenimiento de áreas verdes	31
Modificación visual de los ventanales de los edificios actuales	31
Para la edificación de nueva infraestructura	35
Monitoreo	36
Mamíferos	37
Factores de riesgo	37
Inventario de especies	37
Campus Puerto Escondido	37
Campus Puerto Ángel	38
Campus Huatulco	39
Biología de las especies endémicas de México y en categorías de riesgo	40
Plan de manejo	44
Especies endémicas de México y amenazadas	44
Especies de mamíferos sin categoría de riesgo y no endémicas	45
Para la edificación de nueva infraestructura	47
Monitoreo	47
Literatura citada	48
Anexo I	55
Croquis del campus Puerto Escondido	55

Anexo II	Croquis del campus Puerto Ángel	56
Anexo III	Croquis del campus Huatulco	57
Anexo IV	Avifauna registrada en el campus Puerto Escondido	58
Anexo V	Avifauna registrada en el campus Puerto Ángel	61
Anexo VI	Avifauna registrada en el campus Huatulco	63
Anexo VII	Lista general de especies registradas en los campus de la Universidad del Mar	66
Anexo VIII	Campus Puerto Escondido. Secciones que se proponen para la conservación	69
Anexo IX	Campus Puerto Ángel. Secciones que se proponen para la conservación	70
Anexo X	Campus Huatulco. Secciones que se proponen para la conservación	71
Anexo XI	Mastofauna registrada en el campus Puerto Escondido	72
Anexo XII	Mastofauna registrada en el campus Puerto Ángel	73
Anexo XIII	Mastofauna registrada en el campus Huatulco	74
Anexo XIV	Lista general de especies de mamíferos registradas en los campus de la Universidad del Mar	75

PRESENTACIÓN

La demanda de servicios y de infraestructura ha condicionado el cambio de uso de suelo en ambientes que albergan una composición biológica notable, lo que repercute en cambios en la composición de especies al modificarse el ambiente. Las aves y los mamíferos son un componente importante de la riqueza biológica de los hábitats naturales y son de los vertebrados más afectados por el cambio acelerado de su entorno y la disminución de su hábitat. Por lo anterior, es necesario implementar estrategias que minimicen los efectos negativos que el trastorno del ambiente tiene sobre la fauna silvestre.

Este documento pretende fungir como una herramienta que permita ofrecer a las especies de aves y mamíferos mejores condiciones de hábitat en los remanentes de vegetación que se encuentran en la Universidad del Mar. También tiene como objetivo disminuir los posibles factores de riesgo para las especies y disminuir su mortalidad. Considerando como base un análisis de las aves y mamíferos presentes en los campus de Puerto Escondido, Puerto Ángel y Huatulco, además de las proyecciones que en materia de edificaciones (e. g. nuevas aulas de clases) se tienen para cada campus, se proponen alternativas de manejo y conservación de las áreas verdes así como de cambios en las edificaciones actuales y futuras en relación a sus ventanales. Con ello se espera contribuir a la permanencia y establecimiento de las especies residentes que hace uso de los recursos de los recintos universitarios; adicionalmente, se espera que al mejorar las condiciones de hábitat, este sea atractivo para especies de aves migratorias y así incrementar la riqueza de especies.

INTRODUCCIÓN

La dinámica comunitaria, así como la riqueza, abundancia y diversidad de especies de fauna, está estrechamente vinculada con la estructura de la vegetación, la cual, además de guiar a las especies en la selección de sus hábitats ofrece recursos críticos como el alimento, sitios de anidación, descanso, protección contra depredadores y parásitos. Para tener mayores oportunidades de supervivencia, muchas especies necesitan ambientes relativamente complejos, con varios estratos, incluyendo suelo, herbáceas, arbustos y dosel (Medellín et al. 2000, Tews et al. 2004, White et al. 2005, Bojorges y López-Mata 2006). Sin embargo, la estabilidad de los hábitats naturales y sus comunidades están en riesgo por el incremento de las actividades humanas, las cuales trastornan rápidamente el paisaje y crean remanentes aislados y dispersos, provocando deterioro de la vegetación nativa, incremento de vegetación exótica y la simplificación de la complejidad de la vegetación al eliminar su estratificación; estos cambios tienen gran impacto donde las especies viven y se alimentan, lo que conduce a la pérdida de biodiversidad (Kluza et al. 1999, Wilcox y Murphy 1985, Estrada et al. 1997, Bojorges 2009).

El establecimiento de edificaciones o la presencia de zonas urbanas propician la llegada de especies “indeseables” e inhibe el establecimiento de especies nativas ya que las primeras pueden desplazar a estas últimas. Estas zonas son menos aptas para especies autóctonas ya que la vegetación dispersa en estos ambientes aumenta la visibilidad de los nidos o refugios, haciéndolos más vulnerables a la depredación o al parasitismo (Arcieri 1992, Jokimäki y Huhta 2000). El impacto de la urbanización sobre ambientes naturales afecta la abundancia de varias especies, además, la relación entre la distancia de las estructuras humanas y el hábitat natural conlleva disturbios asociados a la urbanización, tales como tráfico, ruido, introducción de cables de energía eléctrica, vegetación exótica, etc. (Rottenborn 1998, Navarro-Frías et al. 2007).

Algo que es cada vez más común y que es provocado por la presencia de edificaciones, son las colisiones que varias especies de aves tienen contra las ventanas de los edificios. Estos eventos

son relativamente frecuentes, por lo que se ha llegado a establecer “que una de las mayores amenazas modernas contra las poblaciones de aves son las ventanas” y las cuales representan “la tercera causa de mortandad de aves relacionadas por actividades humanas” (Leahy 1982, Gill 1995). Por otra parte, si bien se conocen los efectos negativos que la transformación del ambiente tiene sobre la avifauna, también es bien conocido que el mantenimiento de relictos de áreas verdes en el interior de las ciudades, como los parques urbanos, permite la conservación de cierta representación de la comunidad biológica original, muchas veces en poblaciones reducidas (McDonnell y Pickett 1990, Navarro y Benítez 1999).

A fin de lograr un balance apropiado entre el incremento de la infraestructura de la Universidad del Mar y la conservación de los remanentes de vegetación, este documento propone una serie de acciones enfocadas a incentivar la presencia, el establecimiento y la permanencia de la diversidad faunística en general, y de aves y mamíferos en particular, que ocurren en los campus universitarios. A través de la determinación de las especies que están presentes temporal y permanentemente, del reconocimiento de elementos asociados tanto a su permanencia como a su ausencia y de la identificación de factores que causan mortalidad, se elaboró un plan que pretende minimizar los elementos de riesgo para la avifauna e incrementar las posibilidades para su establecimiento y permanencia. Este documento presenta información general para la Universidad del Mar, no obstante, se presenta de manera individual las especies de aves y mamíferos registradas en cada campus. Las propuestas correspondientes para el manejo de las áreas verdes y cambios estéticos en las edificaciones se propusieron con base en las características similares de los recintos universitarios.

ANTECEDENTES

En la costa de Oaxaca, la avifauna incluye alrededor de 350 especies, mientras que la mastofauna está compuesta por aproximadamente 100 especies, las cuales se distribuyen en los ambientes que caracterizan a esta región del estado, como manglares y selva baja. La riqueza de aves está compuesta por especies que son residentes permanentes y migratorias, las cuales interaccionan para conformar el mosaico biológico representativo de estas tierras bajas; mientras que los mamíferos están conformados principalmente por especies de tamaño pequeño, complementado por representantes de talla mediana y grande.

Los estudios en esta región sobre la fauna en general, y sobre las aves y mamíferos en particular, se han venido incrementando (Goodwin, 1969, Lira-Torres et al. 2005, 2008, Ruiz 2010, Bojorges 2011a, 2011b, Hernández 2011, Bojorges Baños et al. 2012), sin embargo, aún son insuficientes, por lo que recién se comienza a comprender la dinámica comunitaria en estos ambientes. Generar información que involucre listados de especies de regiones locales, estudios de diversidad en diferentes ambientes y por otra parte detectar factores de riesgo para la fauna podría dar indicios para establecer programas de conservación.

La fauna se enfrenta a la permanente fragmentación de su hábitat, el cambio de uso de suelo es evidente, principalmente para dar paso a la agricultura, así muchas especies son afectadas y son susceptibles disminuir su abundancia o extinguirse localmente en situaciones más extremas. Por ello, se requiere coordinar esfuerzos de conservación para todas las especies, en este sentido, una de las principales prioridades sería la preservación tanto de las especies endémicas, como de aquellas especies que están incluidas en alguna categoría de riesgo, para lograrlo, será necesario conservar de manera efectiva su hábitat, ya que de esto depende la salud de sus poblaciones y por tanto su sobrevivencia (Arizmendi 2003).

Los procesos asociados a la urbanización modifican la estructura física y biótica del hábitat original, afectando los procesos ecológicos que influyen en la composición y estructura de las comunidades naturales (Mendoça y dos Anjos 2005). Lo anterior, trae como consecuencia cambios en el paisaje y representan una amenaza considerable a la biodiversidad original (Clergeau et al. 2001). Un paisaje urbano generalmente presenta un mosaico de diferentes ambientes (Mendoça y dos Anjos 2005), estos, pueden albergar por ejemplo, altas densidades de aves, pero dominadas numéricamente por pocas especies generalistas y no nativas que potencialmente pueden competir por recursos con las especies menos generalistas, o especies nativas, cuyas densidades poblacionales son más bajas y llegar a excluirlas (Beinssinger y Osborne 1982, Emlen 1974, Rosenberg et al. 1987).

No obstante, se conoce que los parches de bosque en áreas urbanas son capaces de sostener gran diversidad, mientras la heterogeneidad del parche favorezca la riqueza local de especies (Manhães y Loures-ribeiro 2005). Así, las zonas intervenidas, dominadas por pequeños parches de vegetación en ambientes urbanos, contribuyen a la heterogeneidad ambiental y representan islas inmersas en una matriz de concreto, estas representan oportunidades para el establecimiento de la fauna, ya que actúan como corredores biológicos, como sitios de descanso, alimentación y refugio durante la migración y movimientos locales de diferentes especies.

Los hábitats tropicales de las tierras bajas que comprende la región costa de Oaxaca, concentran un número considerable de vertebrados endémicos (128 especies y 7% de especies de aves), esta diversidad de ambientes se encuentran en el área de influencia de la Región Terrestre Prioritaria para la conservación (Meléndez y Binnqüist 1997, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2003, Garrido 2004, Navarro et al. 2004, Jiménez & Salinas 2007, Arriaga et al. 2000) e incluye áreas protegidas como el Parque Nacional Huatulco, en el que se han registrado 291 especies de aves (FONATUR 1994, Chávez et al. 2001, Grosselet 2001).

Uno de los tipos de vegetación representativos de la costa de Oaxaca, es la selva baja caducifolia, ambiente muy importante desde el punto de vista biológico por el elevado número de endemismos que alberga. En este sentido, debido a que la fauna que habita este tipo de vegetación puede verse afectada por su transformación en ambientes humanos (Arizmendi et al. 1990, Ramírez-Albores y Ramírez-Cedillo 2002), es de particular interés conservar los remanentes de vegetación en estos hábitats modificados. Estos parches pequeños de vegetación pueden ser importantes para mantener la fauna de una región al funcionar como islas para refugio, reproducción y alimentación de muchas especies, donde las especies migratorias pueden acumular reservas energéticas para una migración exitosa, por lo que conservar estos espacios podría mantener la diversidad de especies (Bojorges 2012).

OBJETIVOS

General

Conservar las especies de aves y mamíferos dentro del campus universitario mediante la ejecución de prácticas de mantenimiento de áreas verdes y la identificación y prevención de factores asociados a la mortandad.

Particulares

1. Obtención de un inventario de las especies de aves y mamíferos dentro de los campus universitarios.
2. Identificación de factores de riesgo para las especies.
3. Identificación y ubicación de sitios para la conservación o restablecimiento de la vegetación original.
4. Elaboración de una propuesta de manejo de áreas verdes y de modificaciones visuales a las edificaciones.

METODOLOGÍA

Área de estudio. La Universidad del Mar es una Institución Pública de Educación Superior e Investigación Científica del Gobierno del Estado de Oaxaca, con apoyo y reconocimiento del Gobierno Federal. El primer campus, Puerto Ángel, fue inaugurado en agosto de 1992, los campus de Puerto Escondido y Huatulco iniciaron actividades en 2001.

Campus Puerto Escondido. Se encuentra ubicado en el km 2.1 de la carretera a Sola de Vega, en el municipio de San Pedro Mixtepec, Juquila, Oaxaca, entre las coordenadas 15°53'20.69''N - 97°4'43.57''O y 15°53'29.63''N - 97°4'20.56''O. Tiene una superficie de 13.3 has, fue construido sobre campos de cultivo de cacahuete, por lo que hasta ahora la vegetación presente consiste en una mosaico de acahual, vegetación introducida y elementos de selva baja caducifolia. Durante el manejo de las áreas verdes de la universidad, se introdujeron arbustos de los géneros *Ixora* sp., *Murraya* sp. (limonaria), *Bougainvillea spectabilis* (buganvilias). Así mismo, árboles como *Laburnum anagyroides* (Lluvia de oro), *Spathodea campanulata* (*tulipán de la India*), son comunes en el campus. Los representantes de la vegetación original que aún pueden observarse son *Enterolobium cyclocarpum* (parota), *Gliricidia sepium* (cacahuanano), *Leucaena leucocephala* (huaje), *Pithecellobium dulce* (Huamúchil), *Swietenia humilis* (caobilla), *Tabebuia rosea* (macuíl), entre otros. También hay un predominio de individuos del género *Acacia* sp. Actualmente, las instalaciones son 36 unidades que incluyen espacios y edificaciones ambos se dividen en Institutos (uno), laboratorios (ocho), administración (dos) y servicios (23) (Anexo I); adicionalmente se contempla la construcción de cinco unidades más en un lapso de tres años.

Campus Puerto Ángel. Se encuentra ubicado en Puerto Ángel, en el municipio de San Pedro Pochutla, Oaxaca, entre las coordenadas 15°39'48.37''N - 96°30'6.15''O y 15°39'41.47N'' - 96°29'52.99O''. Tiene una superficie de 7.4 has, fue establecida en las instalaciones de la Secundaria Técnica Pesquera. La vegetación que puede reconocerse entre las instalaciones es

ornamental, incluye arbustos de los géneros *Ixora* sp. y *Bougainvillea spectabilis* (buganvillas). Además, son comunes árboles de *Spathodea campanulata* (tulipán de la India). Existen tres parches importantes de la vegetación original, donde puede observarse a *Enterolobium cyclocarpum* (parotas), *Gliricidia sepium* (cacahuananos) y *Leucaena leucocephala* (huajes). Presenta también un predominio de individuos del género *Acacia* sp. Actualmente, las instalaciones son 56 unidades que incluyen espacios y edificaciones ambos se dividen en Institutos (tres), jefaturas (uno), laboratorios (tres), talleres (tres), posgrado (uno), administración (tres) y servicios (31) (Anexo II); adicionalmente se tiene contemplada la construcción de cuatro unidades más en un lapso de cuatro años.

Campus Huatulco. Se ubica en el km 250 de la carretera federal Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz, en el municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, entre las coordenadas 15°46'51.14''N - 96°9'44.5'O y 15°46'32.64''N - 97°9'26.82'O''. Tiene una superficie de 20 has, fue construido en una superficie de selva baja caducifolia, los elementos predominantes en las áreas verdes son componentes de vegetación original. Los árboles más evidentes destacan especies del género *Acacia* sp. (huizaches), *Lonchocarpus eriocarinalis* (chaperno), *Lysiloma acapulcensis* (tepeguaje), *Pterocarpus acapulcensis* (grado), *Gliricidia sepium* (cacahuanano), *Enterolobium cyclocarpum* (parota), *Bursera simaruba* (palo mulato), *Pseudobombax ellipticum* (cabellos de ángel), *Tabebuia rosea* (macuil), *Cochlospermum vitifolium* (cojón de toro), *Byrsonima crassifolia* (nanche), *Spondias purpurea* (ciruela colorada), *Plumeria rubra* (cacalosúchil) y *Calycophyllum candidissimum* (palo de camarón) (Torres-Colín 2004, Pennington y Sarukhán 2005). Algunos andadores son bordeados con arbustos de los géneros *Ixora* sp. Actualmente, las instalaciones son 33 unidades que incluyen espacios y edificaciones ambos se dividen en Institutos (tres), laboratorios (tres), administración (tres) y servicios (23) (Anexo III); adicionalmente se tiene contemplada la construcción de dos unidades más en un lapso de tres años.

Muestreo de fauna. Debido a que los tres campus que incluye la Universidad del Mar presentan similitudes en cuanto a la infraestructura (aulas, institutos, oficinas, andadores) y al tipo de

vegetación, la metodología utilizada para realizar el inventario de la fauna y detectar las amenazas para estas, fue similar en los tres recintos universitarios. El trabajo se dividió para aves y mamíferos.

Aves. La metodología utilizada se dividió en tres rubros:

- Factores de riesgo para la avifauna y ubicación de sitios para la conservación.
- Inventario de especies.
- Propuesta de manejo de áreas verdes y modificaciones visuales.

El primer rubro se subdivide en dos categorías e incluye la detección de aquellas actividades y factores que representan amenazas para la avifauna. Esta sección se presenta en los resultados como un solo apartado para los tres campus en el entendido de que las características de infraestructura son similares y con el afán de no ser repetitivos. La ubicación de los sitios para la conservación se presenta en figuras de manera individual para cada campus.

El segundo incluye la riqueza de especies registrada en cada campus y se presenta de manera individual para cada uno de estos. Se reconocen especies migratorias, residentes y endémicas de México.

El tercer rubro se integra en una sola propuesta para los tres campus.

Finalmente, es menester mencionar que la propuesta de manejo se realiza con base en los inventarios de avifauna realizados, con base en lo recomendado por Arizmendi (2003) se pone énfasis particular en las especies endémicas y en alguna categoría de riesgo registradas en cada campus, de las que se hace una descripción de su Biología y distribución.

a) Factores de riesgo para la avifauna y ubicación de sitios para la conservación. Durante los recorridos para la obtención del inventario se observaron diferentes actividades de la avifauna: alimentación, cantos, anidación, direcciones de vuelo. Esto permitió inferir la influencia de la vegetación sobre la distribución de la avifauna en la misma vegetación y dentro de cada campus; así mismo aportó evidencia del posible desplazamiento de especies nativas por especies

invasoras. Por otra parte, se observó cuáles actividades antropogénicas son causantes de disturbio para las aves y se puso especial énfasis en la reflectancia de los ventanales de los edificios; esto último, proporcionó indicios de cuál es el riesgo potencial de colisión y mortandad para las aves.

La identificación de las áreas para su conservación se sustentó en las actividades avifaunísticas y antropogénicas observadas y en la ubicación de remanentes continuos de vegetación dentro del campus: Zona de conservación, zona de regeneración, zona para incluir vegetación ornamental.

b) Inventario de especies. Se realizaron recorridos en la periferia o área de influencia del campus con base en su accesibilidad. Las especies de aves se determinaron de manera visual usando binocular y guías de campo (Howell y Webb 2007, National Geographic 2006) y auditiva, al cotejar los cantos con grabaciones de las mismas especies (Coffey y Coffey 1989). Eventualmente se utilizaron redes ornitológicas de 12 metros de largo para la captura de organismos y tener evidencia de especies inconspicuas o de hábitos secretivos.

La riqueza de especies se obtuvo sumando las especies observadas y capturadas. Para tener evidencia de la perturbación del ambiente se consideraron las especies dominantes, estas fueron las más abundantes y se determinaron con base en su frecuencia de observación: abundante, común, moderadamente común y rara; a cada especie se le asignó un estatus de permanencia en el área, ya sea residente o migratoria con base en los criterios de Howell y Webb (2007) y se determinó su categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). La nomenclatura usada en este trabajo es la sugerida por la Unión de Ornitólogos Americanos AOU (2011) y Chesser et al. (2010), los nombres comunes de las especies de aves se asignaron con base a Howell y Webb (2007). De las especies endémicas a México y en alguna categoría de riesgo se indican aspectos generales de su biología como estatus, localidad tipo, características, registros adicionales, distribución, hábitat, alimentación, reproducción, actividad y asociación.

c) Propuesta de manejo de áreas verdes y modificaciones visuales. La elaboración de esta propuesta se realizó con base en el inventario de especies obtenido, en las observaciones de la

avifauna, en las prácticas de mantenimiento de áreas verdes, en la identificación de elementos de riesgo y en la ubicación de las áreas a conservar.

Mamíferos. La metodología para los mamíferos consistió de tres puntos:

- Factores de riesgo.
- Inventario de especies.
- Propuesta de manejo.

a) Factores de riesgo. Durante el muestreo se registraron las actividades antrópicas que pueden representar una amenaza para las especies de mamíferos. Se tomó en cuenta el sitio donde los mamíferos fueron registrados.

b) Inventario de especies. El registro de los mamíferos fue realizado a través de su captura, de manera visual y mediante la búsqueda de huellas y excretas. Para la captura de murciélagos, se utilizaron redes ornitológicas (mist net) de 9 y 12 metros de largo por 2.5 metros de alto, las cuales se colocaron entre la vegetación antes de oscurecer y se revisaron durante cinco horas. Asimismo, se revisó el interior de las alcantarillas dentro de los campus. Para los roedores, se colocaron transectos de trampas Sherman cebadas con hojuelas de avena entre la vegetación. En el caso de los mamíferos medianos y grandes, durante el día y la noche se realizaron transectos para la búsqueda de registros visuales, huellas y excretas. La riqueza de especies se obtuvo al sumar las especies capturadas, observadas visualmente o registradas indirectamente. La nomenclatura utilizada es la propuesta por Ramírez-Pulido et al. (2005). Se determinó la categoría de riesgo de la mastofauna con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010). De las especies endémicas de México y en alguna categoría de riesgo se presentan aspectos generales de su biología como estatus, localidad tipo, características, registros adicionales, distribución, hábitat, alimentación, reproducción, actividad y asociación.

c) Propuesta de manejo. La propuesta está basada en la lista de especies de mamíferos registrada y las actividades antrópicas como posible riesgo para las especies endémicas y amenazadas en

particular, y para todas las especies en general para mitigar los efectos en el corto, mediano y largo plazo.

RESULTADOS

AVES

a) *Factores de riesgo para la avifauna y ubicación de sitios para la conservación.* Las principales actividades antropogénicas que perturban a la avifauna son las prácticas de poda del césped con desbrozadora, la extracción de árboles muertos y el tránsito del personal de mantenimiento dentro de los remanentes de vegetación continuos o en donde no hay edificaciones, esto debido a su presencia y al ruido que generan. No obstante, la circulación de personas entre las zonas donde se concentran las aulas, oficinas y andadores parece no afectar a algunas especies que hacen uso de esta sección, ya que aparentemente están habituadas a la presencia humana. Por otra parte, es evidente que los ventanales son muy reflejantes, lo que puede atraer a la avifauna y estrellarse con relativa facilidad.

Durante los muestreos se observó que los remanentes de vegetación de los campus son utilizados por la avifauna, la distancia entre estos no impide que sean alcanzados fácilmente, así, éstos son susceptibles de ser utilizados por especies de hábitos “abiertos”, ambientes de borde o perturbados, por lo que es recomendable que se mantengan en las condiciones actuales, en la medida de lo posible cuando se trabaje en las nuevas edificaciones y cuando estén terminadas. La vegetación que se ubica al costado de la malla perimetral muestra indicios de regeneración, por lo que es recomendable conservarla y permitir este proceso natural.

La área que puede conservarse para ser utilizada por especies sensibles a la perturbación es la *A*, el área *B* puede ser considerada para promover la regeneración natural y dar sustento a las especies que prefieren hábitats abiertos, por lo que se recomienda poner énfasis en el perímetro cercado de la universidad. La zona *C* puede seguir utilizándose para la inserción de plantas ornamentales, conservando las que actualmente se presentan procurando generar estratificación entre la vegetación (Anexos IV, V, VI).

b) *Inventario de especies.*

Campus Puerto Escondido. Se registraron 67 especies, 47 residentes y 20 migratorias, incluidas en 25 familias y 10 órdenes. Las familias con un mayor número de especies son la Tyrannidae,

Parulidae e Icteridae con nueve y siete respectivamente. Cuatro especies son consideradas abundantes, ocho son comunes, 19 son moderadamente comunes y 36 raras. Dos especies son categorizadas como Amenazadas por la NOM-059 y cinco son endémicas de México (Anexo VII).

La avifauna registrada en el campus Puerto Escondido representa aproximadamente el 19% de la riqueza de especies considerada para la costa de Oaxaca (Bojorges 2011), está compuesta por una importante proporción de especies de hábitos abiertos, de borde o de sitios perturbados, especies como *Tyrannus melancholicus*, *Campylorhynchus rufinucha* y *Thryothorus pleurostictus*, que durante el muestreo resultaron abundantes y moderadamente comunes, son indicadoras de perturbación, por lo que su presencia está asociada actividades humanas. Se detectaron cuatro especies con actividad de anidación: *Amazilia rutila*, *Columbina inca*, *C. rufinucha*, *Nyctidromus albicollis* (Figura 1).

Las especies raras son en su mayoría especies migratorias, las cuales se encuentran de manera temporal únicamente, las especies raras residentes son propias de ambientes relativamente conservados por lo que el número de individuos es relativamente bajo.

Las diferentes actividades de la avifauna observadas, sugieren la utilización de la vegetación en dos estratos principalmente, el arbustivo y el dosel; así especies como *C. rufinucha* y *T. pleurostictus*, utilizan los arbustos para alimentación refugio y anidación, mientras que especies como *Myiarchus tyrannulus* e *Icterus pustulatus* utilizan el dosel para actividades alimentarias. Un tercer grupo de aves, principalmente las migratorias utilizan los estratos de manera indistinta para alimentarse (e. g. *Geothlypis tolmiei*). Por otra parte, se registraron especies cuyo alimento lo encuentran entre la hojarasca, por lo que la cobertura del suelo es importante, principalmente para el grupo de las palomas hace uso de este recurso. Dentro de las actividades de la avifauna que significan territorialidad o cortejo, se observó que los estratos más utilizados fueron el arbustivo y el dosel.



Figura 1. Nido de Colibrí Canelo (*Amazilia rutila*), campus Puerto Escondido.

Campus Puerto Ángel. Se registraron 39 especies, 33 residentes y 6 migratorias, incluidas en 21 familias y 9 órdenes. Las familias con un mayor número de especies son la Tyrannidae e Icteridae con siete y cinco respectivamente. Cuatro especies son consideradas abundantes, siete son comunes, 16 son moderadamente comunes y 12 raras. Cinco especies registradas en este campus son endémicas de México (Anexo VIII); ninguna de las especies son consideradas en alguna categoría de riesgo por la NOM-059.

La avifauna registrada en este campus representa aproximadamente el 11% de la riqueza de especies considerada para la costa de Oaxaca (Bojorges 2011), contiene una importante proporción de especies de hábitos abiertos, de borde o de sitios perturbados, especies como *T. melancholicus*, *C. rufinucha* y *Crotophaga sulcirostris*, que durante el muestreo resultaron abundantes y moderadamente comunes, son indicadoras de perturbación, por lo que su presencia está asociada actividades humanas. Se detectaron tres especies con actividad de anidación: *A. rutila*, *C. inca* y *C. rufinucha*.

Las especies raras son en su mayoría especies residentes, las cuales se podrían encontrarse de manera temporal únicamente, algunas son propias de ambientes relativamente conservados por lo

que al no tener mucha representatividad esta condición, el número de individuos es relativamente bajo.

La actividad de la avifauna se concentra principalmente en los parches de vegetación en la periferia del campus que limita la malla perimetral. Especies como *Melanerpes chrysogenys*, *Icterus pustulatus* y *Glaucidium brasilianum*, utilizan esta condición para realizar actividades de refugio, alimentación y de cantos territoriales. Por otra parte, en la parte central del campus, la actividad se observa en los árboles y arbustos ornamentales de las jardineras. Los árboles de *Ficus benjamina* aportan alimentación para *Turdus rufopalliatus*, *Trogon citreolus* y *Ortalis poliocephala*, entre otras, los arbustos albergan especies de ambientes perturbados como *C. sulcirostris*, *Cynanthus latirostris* y *C. rufinucha*, las cuales son abundante y moderadamente comunes (Figura 2). El grupo de aves migratorias utilizan los estratos de manera indistinta para alimentarse (e.g. *Setophaga petechia*) y pueden presentarse en la periferia del campus y en la parte central del mismo. Por otra parte, se registraron especies cuyo alimento lo encuentran entre la hojarasca, por lo que la cobertura del suelo es importante, principalmente para el grupo de palomas hace uso de este recurso. Dentro de las actividades de la avifauna que significan territorialidad o cortejo, se observó que los estratos más utilizados fueron el arbustivo y el dosel (Figura 3).



Figura 2. Trogón Citrino (*Trogon citreolus*) perchado en árbol de *Acacia* sp. Campus Puerto Ángel.



Figura 3. Luis Grande (*Pitangus sulphuratus*) perchando en dosel. Campus Puerto Ángel.

Campus Huatulco. Se registraron 70 especies, 56 residentes y 14 migratorias, incluidas en 27 familias y 13 órdenes. Las familias con un mayor número de especies son la Tyrannidae, Columbidae y Parulidae con diez y seis respectivamente. Veintiocho especies son moderadamente comunes y 41 raras. Cinco especies registradas en este campus son endémicas de México; dos especies son consideradas por la NOM-059: Amenazada y Protección especial (Anexo IX).

La avifauna registrada en este campus representa aproximadamente el 20% de la riqueza de especies considerada para la costa de Oaxaca (Bojorges 2011). Aun cuando este campus presenta la mayor superficie de vegetación continua, contiene una importante proporción de especies de hábitos abiertos, de borde o de sitios perturbados, especies como *Icterus spurius*, *A. rutila*, *C. rufinucha* y *C. sulcirostris*, que durante el muestreo resultaron moderadamente comunes, son indicadoras de perturbación, por lo que su presencia está asociada actividades humanas. Se detectaron cuatro especies con actividad de anidación: *A. rutila*, *C. inca*, *C. rufinucha* y *T. rufopalliatus*.

Las especies raras son en su mayoría especies residentes, lo cual es lo esperado en ambientes relativamente bien conservados, por lo que la extensión de esta condición favorece la riqueza de especies.

La actividad de la avifauna se concentra principalmente en los parches de vegetación en la periferia del campus que limita la malla perimetral. Especies como *Melanerpes chrysogenys*, *Leptotila verreauxi* y *Glaucidium brasilianum*, utilizan esta condición para realizar actividades de refugio, alimentación y de cantos territoriales. Así mismo, en estas zonas se registraron especies cuyo alimento lo encuentran entre la hojarasca, por lo que la cobertura del suelo es importante, principalmente para el grupo de palomas hace uso de este recurso. Por otra parte, en la parte central del campus, la actividad de la avifauna disminuye considerablemente, esta se observa en los remanentes de selva y arbustos ornamentales de las jardineras. En la parte central del campus, es común observar a *T. rufopalliatum*, *T. citreolus* y *O. poliocephala*, *Momotus mexicanus*, entre otras, los arbustos albergan especies de ambientes perturbados como *C. sulcirostris*, *C. latirostris* y *C. rufinucha*, las cuales son abundante y moderadamente comunes (Figura 4). El grupo de aves migratorias utilizan los estratos de manera indistinta para alimentarse (e.g. *S. petechia*) y pueden presentarse en la periferia del campus y en la parte central del mismo. Dentro de las actividades de la avifauna que significan territorialidad o cortejo, se observó que los estratos más utilizados fueron el arbustivo y el dosel.

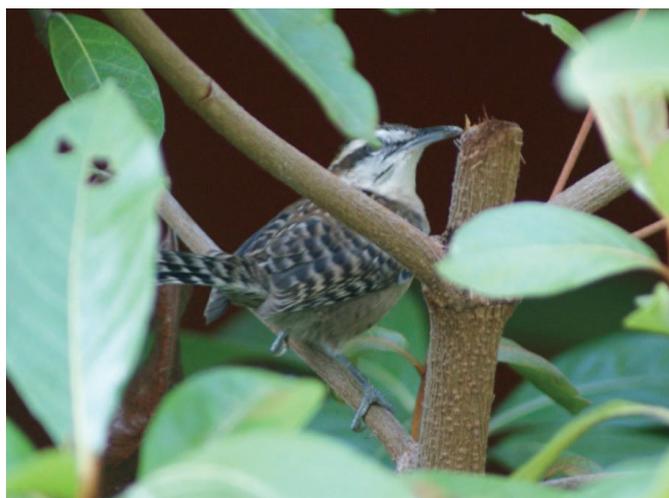


Figura 4. Matraca Nuquirrufa (*Campylorhynchus rufinucha*) entre arbustos ornamentales. Campus Huatulco.

Biología de las especies endémicas de México y en categorías de riesgo

Clase AVES

Orden Galliformes

Familia Cracidae

Ortalis poliocephala Wagler, 1830

Chachalaca mexicana



Ruiz B. T. M. (2010). Tomada de Bojorges (2012)

Estatus. Residente, endémica.

Localidad tipo. México.

Características. La cresta en la frente es muy notoria, anillo ocular rosado. Tiene el vientre, las cobertoras inferiores de la cola y la punta de la cola castaño claro (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); Colotepec (Ruiz 2010); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. Se distribuye en la vertiente del Océano Pacífico, desde el sur de Nayarit, interior de Jalisco, Michoacán, Guerrero, sur del Estado de México, Puebla, hasta el Istmo de Tehuantepec y sur de Chiapas.

Hábitat. En zonas tropicales, entre los 0 y 1,800 m. Selva baja caducifolia, bordes de bosques perennifolios (AOU 1998).

Alimentación. Frutas, semillas, hojas e insectos.

Reproducción. Construye sus nidos con ramitas y follaje en descomposición, en la parte inferior de los árboles o en el suelo. Ponen de dos a cuatro huevos, de color blanco o crema (Howell y Webb 2007).

Actividad. Diurna, se les puede observar durante todo el día, tienen actividad de canto por las mañanas y tardes.

Asociación. Se le puede observar en el suelo con otras especies de hábitos similares, como *Leptotila verreauxi* y *Columbina inca*.

Orden Psittaciformes

Familia Psittacidae

Aratinga canicularis Linnaeus, 1758

Perico frentinaranja



Copyright. Stephen Buchan (2006).

<http://www.flickr.com/photos/stephenbuchan/195647297/>.

Tomada de Bojorges (2012).

Estatus. Residente.

Localidad tipo. En América = noroeste de Costa Rica.

Características. Presenta un ancho anillo ocular amarillo, tiene un parche naranja en la frente, y azul en la corona. La coloración del plumaje de esta especie es verde brillante, siendo más opaco en la garganta y el vientre, es notoria una mancha grande azul en el ala (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); Colotepec (Ruiz 2010); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. La vertiente del Pacífico desde Sinaloa, oeste de Durango, centro de Michoacán y norte de Guerrero hasta Chiapas en el sur (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Zonas tropicales y zonas subtropicales bajas, entre los 0 y los 1,500 m. Selva baja caducifolia, bosques de galería, acahuales, matorrales y plantíos (AOU 1988, Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Alimentación. Frutas, nueces, semillas y néctar (Howell y Webb 2007).

Reproducción. Suelen nidificar en cavidades en árboles. Ponen de uno a ocho huevos, blancos (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Actividad. Diurna, se les puede observar durante todo el día.

Asociación. Se puede observar en parvadas de pocos individuos hasta varias decenas.

Orden Strigiformes

Familia Strigidae

Glaucidium palmarum Nelson, 1901

Tecolotito colimense



Herrera, M. M. (2010). Tomada de Bojorges (2012).

Estatus. Residente.

Localidad tipo. Arroyo de Juan Sánchez, Territorio de Tepic, México.

Características. Ave de tonalidad café rojizo, la cara es circular, la frente y corona está moteada de color blanco. En la nuca presenta barras de color café, las plumas de las alas están moteadas con color blanco. La cola presenta barras ligeramente discontinuas de color blanquecino. Las patas y los ojos son de color amarillo (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Colotepec (Ruiz 2010).

Distribución. Vertiente del pacífico, desde el centro de Chihuahua, centro de Michoacán, norte de Guerrero, sur del Estado de México y Costa de Oaxaca (Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Desde zonas subtropicales bajas hasta zonas subtropicales altas, entre los 0 y 1,500 m. Selva baja caducifolia, plantaciones de café y bosques de pino-encino (AOU 1981).

Alimentación. Roedores, aves, reptiles, peces e insectos grandes (Howell y Webb 2007).

Reproducción. Nidifican sobre todo en agujeros o nidos abandonados de otras especies (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Actividad. Crepuscular, aunque se les puede escuchar durante el día.

Asociación. Generalmente individuos solitarios.

Orden Trogoniformes

Familia Trogonidae

Trogon citreolus Gould, 1835

Trogón citrino



Copyright. Dominic Sherony (2009).

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a7/Citreoline_Trogon.jpg. Tomada de Bojorges (2012).

Estatus. Residente, endémico.

Localidad tipo. Sin localidad = Colima.

Características. Ambos sexos tienen coloración verde brillante de arriba, ojos amarillos, cabeza y pecho color gris. En los machos la coloración es brillante y presentan color verde iridiscente en la espada, la hembra la coloración es pálida (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); Colotepec (Ruiz 2010); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. Vertiente del pacífico, desde el sur de Sinaloa hasta la región este de Chiapas; noroeste de Guerrero (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Zonas tropicales y zonas subtropicales bajas, entre los 0 y los 1,000 m. Selva baja caducifolia, bosques de galería, acahuales y manglares (AOU 1988, Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Alimentación. Frutos pequeños e insectos (Howell y Webb 2007).

Reproducción. Nidos sin revestir en una concavidad, la hembra ponen de dos a cuatro huevos, de color ante o blancuzco (Howell y Webb 2007).

Actividad. Principalmente diurno, no obstante se le puede ver durante todo el día. Sus cantos se incrementan al amanecer y al oscurecer.

Asociación. En grupos o en parejas, cuando se alimenta es común observarlo con calandrias.

Orden Piciformes

Familia Picidae

Melanerpes chrysogenys Vigors, 1839

Carpintero cachetidorado



Bojorges (2010). Tomada de Bojorges (2012)

Estatus. Residente, endémico.

Localidad tipo. Sin localidad = cerca de Mazatlán, Sinaloa, o San Blas o Tepic, Nayarit, México.

Características. La espalda y demás parte posterior es rayada horizontalmente en colores negro y blanco; tienen un parche negro en el ojo y un tinte amarillo pálido en las mejillas. En el macho se exhibe una corona roja que contrasta con el amarillo oro de la nuca (la hembra no tiene rojo

pero presenta una coloración blanca) la rabadilla es barrada (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); Colotepec (Ruiz 2010); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. Vertiente del pacífico, desde el suroeste de Sinaloa hasta la región oeste de Oaxaca; centro de Jalisco, norte de Michoacán y Guerrero, sur del estado de México, suroeste de Puebla (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Zonas tropicales y zonas subtropicales bajas, entre los 0 y los 1,000 m. Selva baja caducifolia, bosques de galería, acahuales y manglares (AOU 1988, Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Alimentación. Insectos, cerezas, bellotas y savia (Howell y Webb 2007).

Reproducción. Su nido es una cavidad excavada y sin revestir, que suele estar situada en un árbol; algunas veces en termiteros; rara vez en el suelo. La hembra pone de dos a cuatro huevos blancos (Howell y Webb 2007).

Actividad. Principalmente diurno, no obstante se le puede ver durante todo el día.

Asociación. Solitario o en parejas, cuando se alimenta es común observarlo con calandrias.

Orden Passeriformes

Familia Turdidae

*Turdus rufopalliatu*s Lafresnaye, 1840

Zorzal dorsirrufo



Copyright. Dominic Sherony (2009).

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Rufous-backed_Thrush.jpg)

Rufous-backed_Thrush.jpg. Tomada de Bojorges (2012)

Estatus. Residente.

Localidad tipo. Al Monterey en California, error -- Acapulco, Guerrero.

Características. Corona, nuca, rabadilla y cola color gris, anillo ocular y pico amarillentos. Garganta blanca con estrías color negro. Pecho, espalda y parte de las alas color ante claro. Cobertoras color gris. Vientre blanquecino (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); Colotepec (Ruiz 2010); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. Vertiente del pacífico y centro de México. Entre los límites de Chihuahua y Sonora hasta el Istmo de Tehuantepec. Sur del Estado de México, norte de Jalisco (Howell & Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Zonas tropicales y subtropicales, entre los 0 y los 2,500 m. Selva baja caducifolias, bosques de galerías. Copas de los árboles en fructificación de bosques, matorrales densos, parques y jardines (AOU 1988, Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Alimentación. Insectos, gusanos, caracoles, bayas y frutos (Howell y Webb 2007).

Reproducción. Los nidos son muy variables. Ponen hasta 10 huevos, pálidos, a menudo jaspeados (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Actividad. Principalmente diurno, no obstante se le puede ver durante todo el día.

Asociación. Generalmente solitario o en grupo de pocos individuos.

Orden Passeriformes

Familia Parulidae

Geothlypis tolmiei Townsend, 1839

Chipe de Tolmie



Copyright. Glen Tepke (2009).

<http://www.pbase.com/gtepke/image/112667636>.

Tomada de Bojorges (2012).

Estatus. Migratorio.

Localidad tipo. Columbia = Fort Vancouver Washington.

Características. El macho es color oliva de las partes superiores, las inferiores son amarillas, presenta una capucha gris pizarra, de color negruzco en la garganta que rodea completamente la cabeza y el cuello. Tiene un anillo blanco alrededor del ojo, interrumpido hacia delante y hacia atrás. La hembra es similar, pero la capucha es de color más pálido, deslavado en la garganta (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. Ampliamente distribuido en casi todo el país. Ausente en la vertiente del Golfo y Península de Yucatán. (Howell & Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Bordes de bosques de coníferas, arbustos, ambientes en regeneración, bosques riparios; en migración e invierno, una amplia variedad de hábitats boscosos. Bosques secundarios, selvas baja caducifolia, y acahuales, bordes de manglares (AOU 1988, Howell & Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Alimentación. Insectos (Howell & Webb 2007).

Reproducción. Nido en forma de copa bien construido con pastos, en un árbol o en el suelo. Ponen de tres a cinco huevos de color blanco, manchados o salpicados de color marrón, gris y negro.

Actividad. Principalmente diurno, no obstante se le puede ver durante todo el día.

Asociación. Generalmente solitario, es común observarlo en el sotobosque.

Orden Passeriformes

Familia Cardinalidae

Passerina leclancherii Lafresnaye, 1840

Colorín pechinaranja



Bojorges (2010). Tomada de Bojorges (2012)

Estatus. Residente.

Localidad tipo. Acapulco [sic], au Mexique = Acapulco, Guerrero.

Características. El macho tiene la corona verde, la nuca, mejillas, espalda y rabadilla son de color azul brillante; el pecho y vientre son de color amarillo naranja. La hembra es verde grisáceo de arriba, alas y cola con tinte azul, amarillenta de abajo, más pálida en la garganta y el vientre. Ambos sexos tienen un anillo ocular amarillo (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Registros adicionales. Parque Nacional Huatulco (CONANP 2003, Bojorges 2011a); Colotepec (Ruiz 2010); laguna y río Manialtepec (Bojorges 2011b, Hernández 2011).

Distribución. Vertiente del pacífico, desde Jalisco Vertiente del Balsas hasta el límite oeste de la costa de Chiapas (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Hábitat. Zonas tropicales y zonas subtropicales bajas, entre los 0 y los 1,200 m. Selva baja caducifolia, matorrales áridos de zonas bajas, áreas áridas a semiáridas, matorrales espinosos y áreas abiertas (AOU 1988, Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Alimentación. Semillas, insectos y frutos pequeños (Howell y Webb 2007).

Reproducción. Su nido lo construyen principalmente con hierba, musgo y otros vegetales y lo colocan en un arbusto o en un árbol. El tamaño de la nidada es de tres a cinco huevos, de color verde azulado oscuro, con rayas y puntos de color marrón púrpura (Howell y Webb 2007, Museo de las Aves de México 2011).

Actividad. Principalmente diurno, no obstante se le puede ver durante todo el día.

Asociación. Se le observa en pareja o grupos de varios individuos con otros semilleros.

c) *Plan de manejo*. La riqueza de especies registrada en la Universidad del Mar comprende 85 especies, 64 residentes y 21 migratorias (Anexo X); lo anterior representa el 24% de la riqueza reportada para la región costa. Se registraron cinco especies endémicas de México y tres consideradas en la NOM-059: Dos Amenazas y una en Protección Especial.

Debido a la presencia de estas últimas especies, es menester dirigir esfuerzos de conservación para ellas dentro del campus, al considerarlas como especies “paraguas” para la conservación de la biodiversidad y proteger su hábitat, se conserva a la comunidad completa, sin demeritar la importancias de las demás especies. Por otra parte, la heterogeneidad de la universidad misma, junto con la presencia de arbusto ornamentales y de más vegetación existente, promoverá la coexistencia de especies tanto de ambientes conservados como de perturbados.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se sugiere que la heterogeneidad de la vegetación es clave en la conformación de la riqueza avifaunística. Para fines de este trabajo se realizarán una serie de recomendaciones para ejercer prácticas de manejo de las áreas verdes y actividades de modificación visual de los ventanales de los edificios.

Estrategia de conservación

I. Especies endémicas de México. De acuerdo a lo descrito, estas especies se habitúan fácilmente a las características de la vegetación que existe en los campus universitarios; fueron observadas siendo muy activas en las mañanas en la búsqueda de alimento y es probable que utilicen la vegetación del campus para esos fines ya que no se observó otro tipo de conducta. No obstante, para sus actividades de anidación necesitan de un ambiente menos perturbado, por lo que la preservación de parches de vegetación continuos pudiera fungir como zonas de anidación y refugio para estas especies. En este sentido se favorecería su establecimiento y por ende la presencia de otras especies no endémicas pero si residentes y migratorias asociadas a la vegetación conservada.

Se recomienda lo siguiente:

Corto plazo

- Mantener la continuidad de la vegetación en las secciones *A* de los tres campus (Anexos VIII, IX, X).
- Evitar en lo posible la incursión o tránsito de personal de mantenimiento en estos lugares.
- Evitar el ruido de desbrozadoras u otros motores si se realizan prácticas de mantenimiento.
- Evitar la propagación de enredaderas “campanilla” debido a que actúa como “pared” e inhibe la circulación de la avifauna.
- Capacitación de todo el personal respecto a la fauna local y sus cuidados.
- Concientización de alumnos, académicos y personal administrativo sobre la avifauna presente en el campus y su conservación.
- Evitar la introducción de animales domésticos, así como el retiro de perros y gatos.

Corto, mediano y largo plazo

- Eliminar el efecto de borde al favorecer la regeneración natural de la vegetación que se encuentra paralela a la malla perimetral y secciones interiores del campus: Secciones *B* de los tres campus.
- Favorecer la permanencia de árboles de *Ficus* sp., *Acacia* sp., *Guazuma ulmifolia*, en los lugares en los que actualmente se encuentran, ya que sus frutos representan un gran atractivo para *O. policephala*, *T. citreolus* y *Turdus rufopalliatus* y otras especies.
- Concientización de alumnos, académicos y personal administrativo sobre la avifauna presente en el campus y su conservación.

II. Especies de ambientes perturbados. Se refiere a las especies que por sus actividades (cantos, alimentación) o su número son muy conspicuas y ocupan los sitios más “abierto” (sitios con poca vegetación) dentro de la universidad, son favorecidas por la presencia de arbustos y árboles y son un componente importante de la comunidad avifaunística al conferirle mayor riqueza de especies. La familia Tyrannidae, o mosqueros, es representante de este grupo.

Por otra parte Para favorecer la máxima riqueza de especies de aves se recomienda permitir la regeneración natural poniendo énfasis en el perímetro cercado de la universidad, mientras que las

zonas de aulas y oficinas (C), el mantenimiento de especies ornamentales podría ser un atractivo para colibríes y otras especies que prefieran ambientes más abiertos.

Se recomienda lo siguiente:

Corto plazo

- Favorecer la presencia de arbustos en las orillas de los andadores: Sección C de los tres campus.
- Favorecer el mantenimiento de árboles y evitar en lo posible la poda de estos: Sección C.
- Favorecer la estratificación al combinar arbustos, árboles y plantas ornamentales de diferentes alturas: Secciones C.
- Capacitación de todo el personal respecto a la fauna local y sus cuidados.
- Concientización de alumnos, académicos y personal administrativo sobre la avifauna presente en el campus y su conservación. Es altamente recomendable la creación de pancartas o posters permanentes, donde se muestren imágenes de la avifauna presente en el campus: residente incluyendo endémicas y migratorias, esta información podría incluir aquellas especies que anidan en las áreas verdes de la institución.
- Evitar la introducción de animales domésticos, así como el retiro de perros y gatos

Corto, mediano y largo plazo

- No extraer los árboles muertos ya son fuente de alimento para carpinteros, trepatroncos y varias especies migratorias.
- No hacer nuevas rutas para el paso de personas entre la vegetación actual.

III. Para aquellas especies que buscan su alimento entre la hojarasca. Se recomienda lo siguiente:

Corto, mediano y largo plazo

- Mantener aislados con arbustos a los remanentes de vegetación, principalmente en los lugares que tienen contacto directo con los andadores o las edificaciones.
- Evitar al máximo actividades antropogénicas dentro de estos remanentes.
- No extraer madera seca y mantener los árboles muertos.

- Capacitación de todo el personal respecto a la fauna local y sus cuidados.

IV. Prácticas de mantenimiento de áreas verdes. Se recomienda lo siguiente:

Corto, mediano y largo plazo

- Evitar en lo posible el uso de desbrozadora, particularmente en los lugares que se dediquen a la conservación de la vegetación.
- Incrementar las actividades de riego ya que varias especies son atraídas por sitios con vegetación con hojas.
- Cuando se requiera plantar nuevas plantas, hacerlo con especies nativas.
- Favorecer siempre la estratificación de la vegetación al crear nuevas áreas verdes o cuando exista la necesidad de modificar algún sitio de interés.
- Capacitación de todo el personal respecto a la fauna local y sus cuidados.

V. Modificación visual de los ventanales de los edificios actuales. Una enorme y creciente suma de evidencias respalda la interpretación de que, con excepción de la destrucción del hábitat, las colisiones con láminas de vidrio y plástico claro y reflectante, causan la muerte de más aves que cualquier otro factor humano de mortalidad aviar. De los estimados publicados, el nivel superior al de un billón de muertes anuales solo en Estados Unidos, es probablemente conservador; el número de muertes a nivel mundial se juzga en miles de millones. Las aves en general actúan como si los vidrios y plásticos en las ventanas les fueran invisibles. Las víctimas mueren a causa de traumas en la cabeza, tras volar apenas un metro de distancia desde una rama en un intento por alcanzar un hábitat visto, bien a través de, o reflejado en, cristales claros y tintados. No existe tamaño de ventana, estructura edificada, hora del día, estación del año o condición climática, en que las aves consigan eludir los letales peligros del vidrio, tanto en contextos urbanos, suburbanos o rurales” (Klem 2010).



Figuras 5. Tomadas de http://www.windowcollisions.info/public/leitfaden-voegel-und-glas_esp.pdf. Representa el reflejo de la vegetación que atrae al ave.

Los medios para proteger a las aves de las ventanas incluyen barreras físicas que cubren completamente un panel. Los patrones compuestos por elementos que cubren la superficie de manera uniforme y son visibles cuando se ve desde el exterior. Los revestimientos potencialmente uniformes hechos de ultravioleta (UV) que refleja y absorbe los patrones que son visibles para las aves pero invisible para el ojo humano.

Se propone lo siguiente:

Corto plazo: Medidas correctoras tras la construcción.

- Cubrir las ventanas con redes o mosquiteros convencionales evita golpear la superficie rígida de vidrio plano y de plástico.
- Utilizar siluetas de halcones o figuras que reflejan rayos UV en las ventanas disminuyen los impactos significativamente (Klem 1990, 2009). Las siluetas de rapaces funcionan como marca para que las aves detecten el cristal. Cualquier silueta que haga visible el cristal, y que lo cubra en su mayor parte es útil. Las siluetas negras de aves muchas veces son difíciles de ver y no son nada efectivas (Figuras 5, 6, 7, 8).



Figuras 6. Tomadas de <http://www.windowalert.com/>

- Aplicar elementos suficientes (tiras de plásticas, secciones de bambú) para cubrir la superficie del vidrio o panel entero, uniformemente, éstos deberán estar separados por 5 a 10 cm (2-4 pulgadas) cuando está orientado verticalmente, y 5 cm (2 pulgadas) de separación cuando está orientado horizontalmente. Lo anterior impedirá completamente las colisiones. Menos elementos con mayores distancias entre ellos resultarán en menor prevención. Si los elementos cubren uniformemente la superficie del vidrio son igualmente eficaces en la prevención de colisiones. Cualesquiera que sean los patrones, se aplican a un panel reflectante, deben ser visibles cuando se mira en la ventana desde el exterior (Figuras 5, 6, 7, 8).

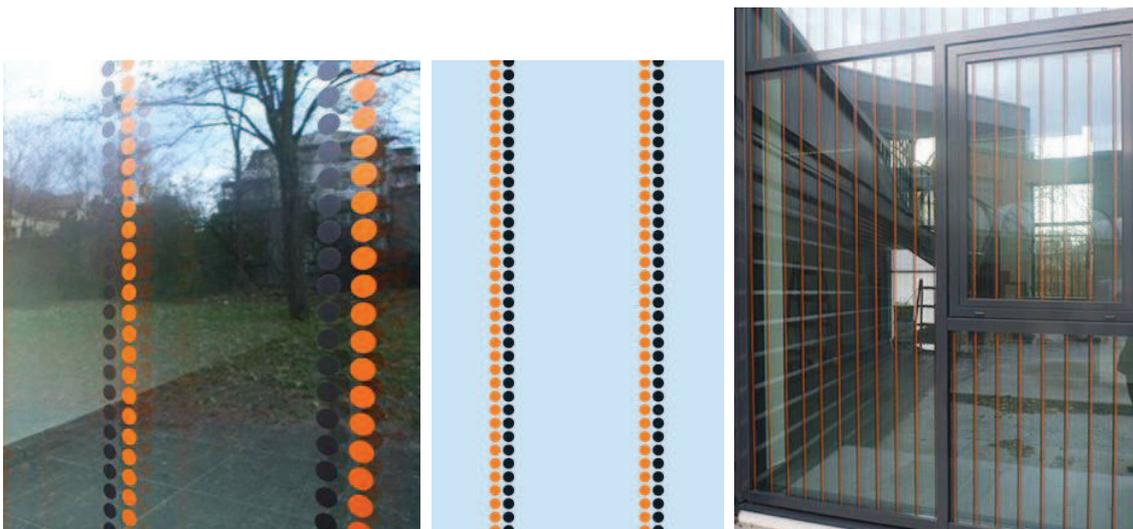


Figura 7. Tomadas de <http://www.eckelt.at/en/produkte/sicherheit/4bird/index.aspx>

- Instalar persianas venecianas o enrollables, cortinas, paneles japoneses, estores, etc.
- Decorar el cristal con pintura especial para cristal o pintura de manos para niños.
- Rociar las ventanas con nieve de navidad o dibujar bandas en el exterior de la ventana con pintura plástica puede hacer la ventana visible para las aves.
- Eliminar reflejos con pulverizadores.

Largo plazo: Medidas durante la construcción.

- Utilizar revestimiento reflector o cristal UV (ornilux) para adaptarlas a las estructuras existentes y como una parte integral del vidrio fabricado para la nueva construcción.

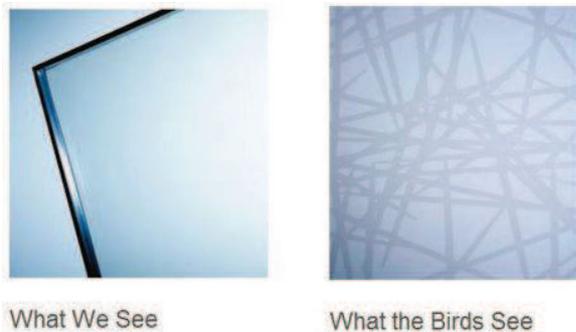


Figura 8. Tomadas de <http://www.ison21.es/2010/08/23/cristales-anti-ave-imitando-a-las-aranas/>

- Inclinar las ventanas de 20 y 40 grados de la vertical para reducir de la fuerza con la que las aves golpean las superficies claras y reflectantes (Klem et al. 2004). Al inclinarse, reflejarán el suelo y no los árboles o el cielo y además la vista desde dentro es la misma. Consultar al arquitecto sobre cómo evitar reflejos en los cristales.
- Evitar cristales transparentes donde pueden aparentar ser pasillo y los reflectantes donde haya vegetación.
- Valorar alternativas al uso de cristales (Figuras 5, 6, 7, 8).

Alternativas más comunes en el corto plazo:

- Vidrio corrugado, impreso, esmaltado, coloreado, mateado al ácido, o cualquier otro con el mínimo reflejo posible ($\leq 15\%$).
- Cristal recubierto por ambas caras (p. ej. para comercios).
- Vidrio esmerilado, u hojas de policarbonato translúcido.

- Otros materiales no transparentes.
- Ventana con barrotillos (tipo laticce).
- Claraboyas en lugar de pirámides de cristal.
- Cristaleras inclinadas en lugar de en ángulo recto.
- Eliminar la apariencia de túneles. Las ventanas que se ven a través de otra ventana, en el otro lado de la habitación, crean en las aves una ilusión de túnel y éstas intentan atravesarlas. Cerrar cortinas u otro elemento que haga una de las ventanas visibles desde el otro lado.
- Eliminar los reflejos mediante adhesivos u otros plásticos.
- Eliminar reflejos externos colocando adhesivos plásticos por fuera de la ventana. Siluetas negras hacen visibles las ventanas. Adhesivos semitransparentes tipo tela de araña u otros dibujos también pueden ser usados. Cuanto más claro sea el color del adhesivo mejor, ya que así se verá también al amanecer y al anochecer.
- Cubrir las ventanas con redes. Poner redes pegadas a los cristales. Esto creará una barrera física que hará visible el cristal, pero no obstruirá la vista. Una red de las que se ponen en los árboles frutales para evitar que las aves piquen la fruta puede servir. Una luz de malla de 1,6 cm. de diámetro o menos puede servir. También pueden servir las mallas tipo mosquiteras.
- Utilizar vidrio serigrafiado ya que ofrece un patrón de puntos denso, translúcido, y cubre los paneles enteros, es eficaz al prevenir colisiones cuando el patrón es visible mirando la ventana desde el exterior (Klem 2009). Su uso se recomienda como precaución adicional para los paneles reflectantes, cuando ventanas perfectamente claras pueden reflejar el hábitat de frente y el cielo cuando la luz no es visible desde el interior de una estructura.

VI. Para la edificación de nueva infraestructura

- Trasplantar las especies vegetales que vayan a ser afectadas.
- Reubicar nidos de aves presentes en el sitio de la obra.
- Prohibir arrojar basura doméstica o desperdicios propios de la construcción de la obra fuera de los sectores habilitados para dicho fin.
- Reducir al mínimo la cantidad de polvo producido por la obra mediante el riego constante del material removido o desechos.

- Prohibir circular fuera de los caminos habilitados ya sea por personas a pie como en vehículos o maquinarias.
- Capacitación de todo el personal respecto a la fauna local y sus cuidados.
- Cuando se habilite la obra se deberán seguir las recomendaciones de la creación o mantenimiento de áreas verdes.
- La obra deberá seguir las recomendaciones en la colocación de cristales en las ventanas.
- Prohibir la caza, captura, la retención o recolecta de huevos y crías.
- Evitar la introducción de animales domésticos, así como el retiro de perros y gatos.

Luminarias

- Se deberán cambiar los cristales o micas de las luminarias debido a que son reflejantes. Esto evitará que aves territoriales (e.g. carpinteros) peleen constantemente contra su reflejo.

VII. Monitoreo. Como una práctica para evaluar si el manejo ha permitido mantener la misma riqueza de especies o incrementarla, además de detectar si la conservación de espacios verdes ha incentivado la anidación de otras especies se recomienda lo siguiente:

Corto plazo

- Realizar un monitoreo constante (cada tres meses) por personal capacitado para determinar la riqueza de especies de aves.
- Detectar especies que por su rareza numérica sean susceptibles a modificaciones del ambiente.
- Identificar e incentivar elementos asociados al incremento de la riqueza de especies de aves.
- Se deberá realizar una búsqueda de nidos identificando las especies que los utilizan.
- Se deberá dar seguimiento a las recomendaciones hechas para la creación, mantenimiento de las áreas verdes y de conservación de la vegetación.

Corto y largo plazo

- Determinación y cuantificación de la avifauna muerta por colisiones con las ventanas para establecer estrategias adicionales de prevención de estos eventos.

MAMÍFEROS

a) *Factores de riesgo*. Los principales riesgos para los mamíferos están asociados a las actividades antrópicas. Uno de ellos, es la presencia de perros y gatos domésticos, ya sea como mascotas de las personas que viven en los campus, como de aquellos que se introducen de la calle a las instalaciones de la universidad. Esta es una problemática poco evaluada, sin embargo, un ejemplo del posible efecto es la extinción del ratón *Peromyscus guardia* de una isla por un solo gato (Mellink et al. 2002, Vázquez-Domínguez et al. 2004). Otra problemática asociada es la generación y mal manejo de basura, lo cual favorece la presencia de ratas y ratones domésticos, los cuales están asociados a numerosas enfermedades y pueden desplazar a las especies nativas (Manchester y Bullock 2000).

Debido a que la mayoría de los mamíferos tienen hábitos nocturnos, las actividades del personal universitario parecen no afectar. Los registros de los mamíferos estuvieron asociados aquellos sitios con remanentes de la vegetación, algunos de los cuales están en la periferia de los campus. En este sentido, se sugiere que el área para conservación sea la marcada con la letra *A*, procurando la regeneración de la vegetación en los lugares indicados con la letra *B*. Las futuras edificaciones pueden ubicarse en el espacio *C*, donde puede continuar la plantación de especies ornamentales (Anexos IV, V, VI).

b) *Inventario de especies*.

Campus Puerto Escondido. Se registraron 17 especies, las cuales están incluidas en 6 órdenes y 9 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Phyllostomidae y Muridae. De las 18 especies, 10 fueron capturadas y siete fueron registros visuales. Catorce especies son silvestres y tres domésticas. Las especies más abundantes fueron los murciélagos *Artibeus lituratus*, *Molossus rufus* (Figura 9) y *Dermanura phaeotis*. *Sigmodon mascotensis* y *Spilogale pygmaea*

son endémicas de México; además, *S. pygmaea* está amenazada de acuerdo a la NOM-059 (Anexo XI).

La mastofauna registrada en el campus Puerto Escondido representa aproximadamente 16% de la riqueza considerada para la costa de Oaxaca (Briones-Salas y Sánchez-Cordero 2004). Las especies más abundantes son murciélagos frugívoros e insectívoros que pueden forrajear en sitios conservados como en lugares perturbados. Asimismo, ocasionalmente se registraron visualmente mamíferos medianos y grandes en las periferias del campus. La presencia de gatos y perros, así como de ratas domésticas denota la influencia de las actividades humanas en los alrededores del campus de la universidad.



Figura 9. *Molossus rufus* (murciélago insectívoro) capturado en el campus Puerto Escondido. Foto tomada por García Estrada (2012).

Campus Puerto Ángel. Se registraron 10 especies, las cuales están incluidas en 4 órdenes y 7 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Phyllostomidae y Mephitidae. Cinco especies fueron capturadas y cinco registradas visualmente. Siete especies son silvestres y tres domésticas. Las especies más abundantes fueron los murciélagos *Artibeus intermedius* (Figura 10) y *A. lituratus*, así como el zorrillo *Spilogale pygmaea*. Solo *S. pygmaea* es endémica de México y también está amenazada de acuerdo a la NOM-059 (Anexo XII).

La mastofauna registrada en el campus Puerto Ángel representa aproximadamente 7% de la riqueza considerada para la costa de Oaxaca (Briones-Salas y Sánchez-Cordero 2004). El número de mamíferos fue bajo en este sitio. Las especies más abundantes son murciélagos frugívoros que pueden forrajear en sitios conservados como en lugares perturbados. Por su parte, el zorrillo *S. pigmaea* generalmente es encontrado en sitios asociados a la vegetación original, sin embargo, aunque es considerada como amenazada, la destrucción de su hábitat puede ponerla en peligro de extinción. La presencia de gatos y perros, así como de ratas domésticas denota la influencia de las actividades humanas en los alrededores del campus de la universidad.



Figura 10. *Artibeus intermedius* (murciélago frugívoro) capturado en el campus Puerto Ángel. Foto tomada por García Estrada (2012).

Campus Huatulco. Se registraron 21 especies, las cuales están incluidas en 6 órdenes y 13 familias. Las familias con mayor número de especies fueron Phyllostomidae, Mephitidae y Procyonidae. De las 21 especies, 11 fueron capturadas, seis fueron registros visuales y cuatro indirectos a través de huellas. Diecinueve especies son silvestres y dos domésticas. Las especies más abundantes fueron los murciélagos *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina*, *Dermanura phaeotis*, *Glossophaga morenoi*, así como el ratón *Heteromys pictus* (Figura 11). Dos especies son endémicas de México; *Spilogale pygmaea* está amenazada de acuerdo a la NOM-059 (Anexo XIII).

La mastofauna registrada en el campus Puerto Escondido representa aproximadamente 19% de la riqueza considerada para la costa de Oaxaca (Briones-Salas y Sánchez-Cordero 2004). Las especies más abundantes son murciélagos frugívoros y nectarívoros que pueden forrajear en sitios conservados como en lugares perturbados. Por su parte, *H. pictus* se encuentra en sitios con vegetación conservada, como en zonas de cultivo y pastoreo. Ocasionalmente se registraron visualmente mamíferos medianos y grandes en las zonas más conservadas del campus. La presencia de gatos y perros indica la influencia de las actividades humanas dentro del campus de la universidad.



Figura 11. *Heteromys pictus* (ratón espinoso) capturado en el campus Huatulco. Foto tomada por García Estrada (2012).

Biología de las especies endémicas de México y en categorías de riesgo

Orden Rodentia

Familia Muridae

Sigmodon mascotensis J. A. Allen, 1897

Rata algodónera



Foto tomada por García Estrada (2012).

Estatus. Residente, endémica.

Localidad tipo. Mineral San Sebastián, Mascota, Jalisco.

Características. Roedores de tamaño grande, mayores de 250 mm. El pelo del cuerpo es hirsuto; la base es gris oscuro y la punta café. El vientre es blanco. La cola es de menos tamaño que la longitud de la cabeza y el cuerpo. Las orejas son pequeñas y están cubiertas por pelo. Los ojos son relativamente grandes. Los tres dedos centrales de las patas traseras son mucho más largos que los dos adyacentes (Ceballos y Miranda 2000).

Registros adicionales. Puerto Ángel, Pochutla; Tehuantepec; Juchitán (Goodwin, 1969); río Cacaluta, Santa María Huatulco (Lira-Torres et al. 2008).

Distribución. Es endémica a México, se distribuye desde el sur de Sinaloa hasta Oaxaca (Ceballos y Miranda 2000).

Hábitat. Se encuentran en la selva baja caducifolia, bosque de pino y en áreas perturbadas. Son comunes en pastizales y cultivos. Se distribuyen desde el nivel del mar hasta los 2,550 m snm (Ramírez y Chávez Tovar 2005).

Alimentación. Son omnívoras; consumen semillas, plantas e insectos (Ceballos y Miranda 2000).

Reproducción. Se reproducen todo el año; el periodo de gestación es de 27 días y el tamaño de camada varía de 1 a 12 crías. Las crías son extremadamente precoces; son destetadas a los 7 días de su nacimiento (Ceballos y Miranda 2000).

Actividad. Tienen hábitos diurnos y nocturnos (Ceballos y Miranda 2000).

Asociación. Se capturó en el mismo transecto con *Baiomys musculus* y *Rattus rattus*.

Orden Carnivora

Familia Mephitidae

Spiloglale pygmaea Thomas, 1898

Zorrillo pigmeo



Foto tomada por Bojorges (2012).

Estatus. Residente, endémica, amenazada.

Localidad tipo. Rosario, Sinaloa, W de México

Características. Es el zorrillo más pequeño del país. Se caracteriza por las franjas longitudinales blancas y negras alternadas en el dorso y los costados, excepto en las patas; en la parte posterior de los costados las franjas son verticales y cortas. Las orejas son cortas, anchas y redondeadas. Las extremidades son cortas, con cinco dedos provistos de garras (Ceballos y Miranda 2000).

Registros adicionales. Salina Cruz; Tehuantepec; Santa María del Mar, Juchitán (Goodwin, 1969); Cerro La Tuza (Lira Torres et al. 2005); río Cacaluta, Santa María Huatulco (Lira-Torres et al. 2008).

Distribución. Es endémica a México, se encuentra a lo largo de la planicie costera del Pacífico desde el sur de Sinaloa hasta Tehuantepec en Oaxaca (Ceballos y Miranda 2000).

Hábitat. Se encuentra en la selva baja caducifolia, selva subperenifolia, matorral xerófilo, matorral espinoso y dunas de arena con vegetación herbácea. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 1,630 m, pero es más frecuente por debajo de los 350 m (Genoways y Jones 1968, Greer y Greer 1970, López-F. y Urbano-V. 1979).

Alimentación. Son omnívoros; su dieta está compuesta de insectos, arácnidos, aves, huevos, mamíferos pequeños, frutos y semillas (Ceballos y Miranda 2000).

Reproducción. La época reproductiva ocurre de mayo a agosto; el periodo de gestación dura 48 días, las crías nacen parcialmente cubiertas de pelo fino blanco; el tamaño de camada varía de uno a seis crías (Teska et al. 1981).

Actividad. Son nocturnos, utilizan las veredas y cauces de arroyos secos (Ceballos y Miranda 2000).

Asociación. Son territoriales y viven solitarios durante su vida, excepto en las épocas de apareamiento (Ceballos y Miranda 2000).

Orden Chiroptera

Familia Phyllostomidae

Glossophaga morenoi Martínez y Villa, 1938

Murciélago polinívoro

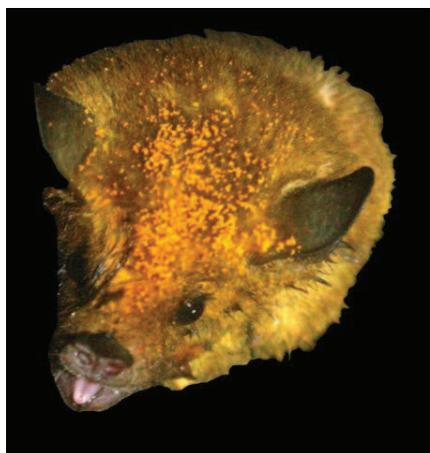


Foto tomada por García Estrada (2012).

Estatus. Residente, endémica.

Localidad tipo. Río Guamol, 34 mi S (por carretera 190) La Ventosa, Juchitán, Oaxaca, México.

Características. El pelaje dorsal tiene dos bandas definidas, la base es clara y las puntas oscuras. El rostro es alargado, la hoja nasal reducida (Webster y Jones 1985). Los incisivos superiores poco procumbentes y los internos más grandes que los externos; los incisivos inferiores agrupados a cada lado de una diastema media (Álvarez et al. 1991).

Registros adicionales. Río Cacaluta, Santa María Huatulco (Lira-Torres et al. 2008).

Distribución. Es una especie endémica a México. Se distribuye en las tierras bajas de la vertiente del Pacífico desde Michoacán hasta Chiapas y en la depresión del río Balsas (Webster y Jones 1985).

Hábitat. Se ha capturado en el bosque de pino-encino, el matorral espinoso (Webster y Jones 1985) y en cafetales (García Estrada 2006).

Alimentación. Consume principalmente polen, pero complementa su dieta con frutos (García Estrada 2006).

Reproducción. Es poliestro bimodal con dos periodos de nacimientos, el primero en marzo y el segundo en julio (García Estrada 2006).

Actividad. Es nocturno.

Asociación. Se capturó junto con *Glossophaga soricina*, *Sturnira lilium*, *Artibeus intermedius*, *A. jamaicensis* y *A. lituratus*.

c) *Plan de manejo.* La riqueza de especies registrada en la Universidad del Mar comprende 23 especies (Anexo XIV), esto representa aproximadamente 23% de la señalada para la costa de Oaxaca. Se registraron tres especies endémicas a México y una amenazada de acuerdo a la NOM-059.

En este sentido se sugieren algunas medidas a corto, mediano y largo plazo para proteger a las especies endémicas y amenazadas en particular, que al mismo tiempo favorecerán a las todas las especies registradas en general.

Estrategia de conservación

I. Especies endémicas de México y amenazadas. Las tres especies se asocian a vegetación primaria, pero pueden adaptarse a ciertas condiciones de perturbación. No obstante, la modificación del hábitat podría incluirlas en peligro de extinción. Considerando que la superficie de los campus varía de 7.4 a 20 hectáreas, es importante que se favorezca la conservación y la regeneración de la vegetación original, la cual le proporciona alimentación y refugio.

Se recomienda lo siguiente:

Corto plazo

- Promover la vegetación en las secciones *A* de los tres campus (Anexos VIII, IX, X).
- Impedir las actividades y el paso de las personas en las secciones *A*.
- Evitar que las personas que habitan en los campus tengan gatos y perros, los cuales pueden alimentarse de algunas especies de mamíferos nativos.
- Expulsar a los gatos y perros y gatos que accedan al interior de los campus.

- Proponer alternativas para el manejo de basura generada por las personas que viven en los campus, así como arrojada por las personas del exterior a la universidad para evitar el incremento poblacional de roedores domésticos que pueden desplazar a especies nativas.
- Implementar medidas para el manejo de las ramas y troncos caídos.
- Evitar que las buganvillas crezcan más allá de 1.5 m porque impiden el paso de los mamíferos voladores.
- Limpiar con cuidado en las tejas para no espantar a los murciélagos que habitan en el interior de las mismas. Estos murciélagos insectívoros desempeñan un papel muy importante en el ecosistema.
- Impartir pláticas para que el personal académico, administrativo y alumnos conozcan la mastofauna de los campus. Lo anterior promoverá la concientización del personal administrativo.
- Concientización de alumnos, académicos y personal administrativo sobre la mastofauna presente en el campus y su conservación.

Corto, mediano y largo plazo

- Promover la regeneración de la vegetación en las secciones *B* de los tres campus.
- Favorecer la presencia de especies vegetales asociadas a la vegetación primaria. Lo anterior promoverá un incremento de la riqueza de especies en los campus.
- Instalar placas metálicas con información básica de las especies endémicas y amenazadas en los pasillos para que el personal universitario y los visitantes conozcan parte de la mastofauna del lugar.
- Continuar con la concientización de los alumnos y el personal de la universidad sobre los mamíferos del campus.

II. Especies de mamíferos sin categoría de riesgo y no endémicas. Son especies de distribución amplia y que de acuerdo a la NOM-059 no están bajo alguna categoría de riesgo. Las medidas serán favorables porque la fragmentación y la perturbación del hábitat están disminuyendo sus poblaciones. Es importante que estas especies que fueron registradas dentro del campus tengan una superficie con las condiciones adecuadas para su sobrevivencia.

Para incrementar la riqueza de especies se sugiere que se favorezca la regeneración con especies nativas en la sección *B*. Además, las especies introducidas y de ornato en las áreas *C* podrían ser utilizadas como alimento para algunas especies.

Se recomienda lo siguiente:

Corto plazo

- Promover la vegetación en las secciones *A* de los tres campus (Anexos VIII, IX, X).
- Evitar que las personas que habitan en los campus tengan gatos y perros, los cuales pueden alimentarse de algunas especies de mamíferos nativos.
- Expulsar a los gatos y perros y gatos que accedan al interior de los campus.
- Proponer alternativas para el manejo de basura generada por las personas que viven en los campus, así como arrojada por las personas del exterior a la universidad para evitar el incremento poblacional de roedores domésticos que pueden desplazar a especies nativas.
- Evitar que las buganvillas crezcan más allá de 1.5 m porque impiden el paso de los mamíferos voladores.
- Limpiar con cuidado en las tejas para no espantar a los murciélagos que habitan en el interior de las mismas. Estos murciélagos insectívoros desempeñan un papel muy importante en el ecosistema.
- Instalar bebederos en las secciones *A* y *B* para los mamíferos medianos y grandes. Principalmente en la época seca del año.
- Impartir pláticas para que el personal académico, administrativo y alumnos conozcan la mastofauna de los campus. Lo anterior promoverá la concientización del personal administrativo.
- Concientización de alumnos, académicos y personal administrativo sobre la mastofauna presente en el campus y su conservación.

Corto, mediano y largo plazo

- Promover la regeneración de la vegetación en las secciones *B* de los tres campus.
- Favorecer la presencia de especies de plantas asociadas a la vegetación primaria. Lo anterior promoverá un incremento de la riqueza de especies en los campus.

- Continuar con la concientización de los alumnos y el personal de la universidad sobre los mamíferos del campus.

III. Para la edificación de nueva infraestructura

- En la medida de lo posible utilizar el área *C*, sino la zona *B*, pero no la *A* (Anexos VIII, IX, X).
- Crear brigadas con profesores involucrados en el conocimiento de la mastofauna para traslocar especies o sus nidos.
- Tratar adecuadamente la basura y los residuos producto de las obras.
- Utilizar sólo los caminos habilitados para la circulación de vehículos y del personal.

IV. Monitoreo. La estimación de la riqueza de mamíferos no es un número constante en el tiempo. La aplicación adecuada de las diferentes recomendaciones en el corto, mediano y largo plazo puede incrementarla, por lo tanto para cuantificar los cambios se propone el siguiente plan de monitoreo:

Corto plazo

- Monitorear constantemente durante cuatro días cada tres meses utilizando diferentes técnicas de muestreo, para obtener un listado la riqueza de especies, así como para recopilar datos sobre aspectos del comportamiento poblacional de cada especie.
- Evaluar las diferencias en la abundancia, riqueza y diversidad de especies entre la época húmeda y seca del año.
- Monitorear los recursos disponibles (alimento y refugios) que permitan establecer estrategias adecuadas para la presencia de los mamíferos.
- Proteger los sitios que sean utilizados por los mamíferos como refugios.

Corto y largo plazo

- Continuar con el monitoreo para obtener datos multianuales que permitan conocer la respuesta de las poblaciones de mamíferos a los cambios ambientales.
- Establecer programas de educación y protección ambiental de los mamíferos presentes en los campus.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, T., S. T. Álvarez-Castañeda y J. C. López-Vidal. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N., México, D. F. 64 p.
- A. O. U. (American Ornithologist's Union). 2011. Check-list of North American Birds. <http://www.aou.org/checklist/north/full.php>.
- A. O. U. (American Ornithologist's Union). 1998. Check-list of North American birds. 7ª edición. American Ornithologist's Union, Lawrence, Kansas.
- Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y E. Loa. (coordinadores) 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. SEMARNAP. 609 p.
- Arizmendi, M. C. 2003. Estableciendo prioridades para la conservación de las aves, p 133-149- En: Gómez de Silva, H. y Oliveras de Ita A. (eds). Conservación de aves: experiencias en México. CIPAMEX/CONABIO/NFWF, México, D. F.
- Arizmendi, M. C., Berlanga, H., Márquez-Valdelamar, L. M., Navarrijo, L. y J. F. Ornelas. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco, Cuadernos 4. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F. 62 p.
- Arcieri, D.T. 1992. The undesirable alien-The House Sparrow. *The Conservationist* 46(1): 24-25.
- Beinssinger, S. R., y D. R. Osborne. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. *Condor* 84: 75-83.
- Bojorges B. J. C. 2009. Amenazando la biodiversidad: Urbanización y sus efectos en la avifauna. *Ciencia y Mar*: 39:61-65.
- Bojorges, B. J. C. 2011a. Riqueza de especies de aves de la microcuenca del Río Cacaluta, Oaxaca, México. *Universidad y Ciencia*, 27: 85-92.
- Bojorges, B. J. C. 2011b. Riqueza y diversidad de especies de aves asociada a manglar en tres sistemas lagunares en la región costa de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 205-215.
- Bojorges, B. J. C. 2012. Aves del Jardín Botánico de Puerto Escondido. Universidad del Mar, Instituto de Recursos. Campus Puerto Ángel. San Pedro Pochutla, Oaxaca, México. 92 p.

- Bojorges B., J.C. y L. López-Mata. 2006. Asociación de la riqueza y diversidad de especies de aves y estructura de la vegetación en una selva mediana subperennifolia del centro de Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 77(2): 235-249.
- Bojorges Baños, J. C., C. García y H. Colín. 2012. Vertebrados voladores. Aves y murciélagos del jardín botánico de la Universidad del Mar, campus Puerto Escondido, Oaxaca, México. Editorial Académica Española. Saarbrücken, Alemania. 169 p.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos, p. 423-447. En: García-Mendoza A. J., Ordóñez M. J., Briones-Salas M. (eds). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza World Wildlife Found, México, D. F.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 2000. Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica Cuixmala, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 502 p.
- Chávez, C., García, R., De Sucre, A. y F. Mallory. 2001. Reporte preliminar sobre la diversidad de vertebrados terrestres en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, (Laboratorio de Zoología y Herbario), UNAM, México, (inédito).
- Chesser, R. T., Banks, R. C., Barker, F. K., Cicero, C., Dunn, J. L., Kratter, A. W., Lovette, I. J., Rasumussen, P. C., Remsen, J. V., Rising, J. D., Stotz, D. F. y K Winker. 2010. Fifty-first supplement to the American Ornithologists' Union check-list of North American birds. *The Auk* 127(3): 726-744.
- Clergeau, P., Jokimaki, J. y J. P. L. Savard. 2001. ¿Are the urban birds communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? *Journal of applied ecology* 38: 1122-1134.
- Coffey, B. B., Jr. y L. C. Coffey. 1989. Songs of Mexican birds. Ara records, Gainesville, Florida [cassette tape].
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales). 2003. Programa de Manejo Parque Nacional Huatulco Protegidas. México, D. F. 205 p.
- Emlen, J. T. 1974. An avian community in Tucson, Arizona: Derivation, structure and regulation. *Condor* 76: 184-197.
- Estrada, A., R. Coates-Estrada y D.A. Meritt Jr. 1997. Anthropogenic landscape changes and avian diversity at Los Tuxtlas, Mexico. *Biodiversity Conservation* 6(1): 19-43.

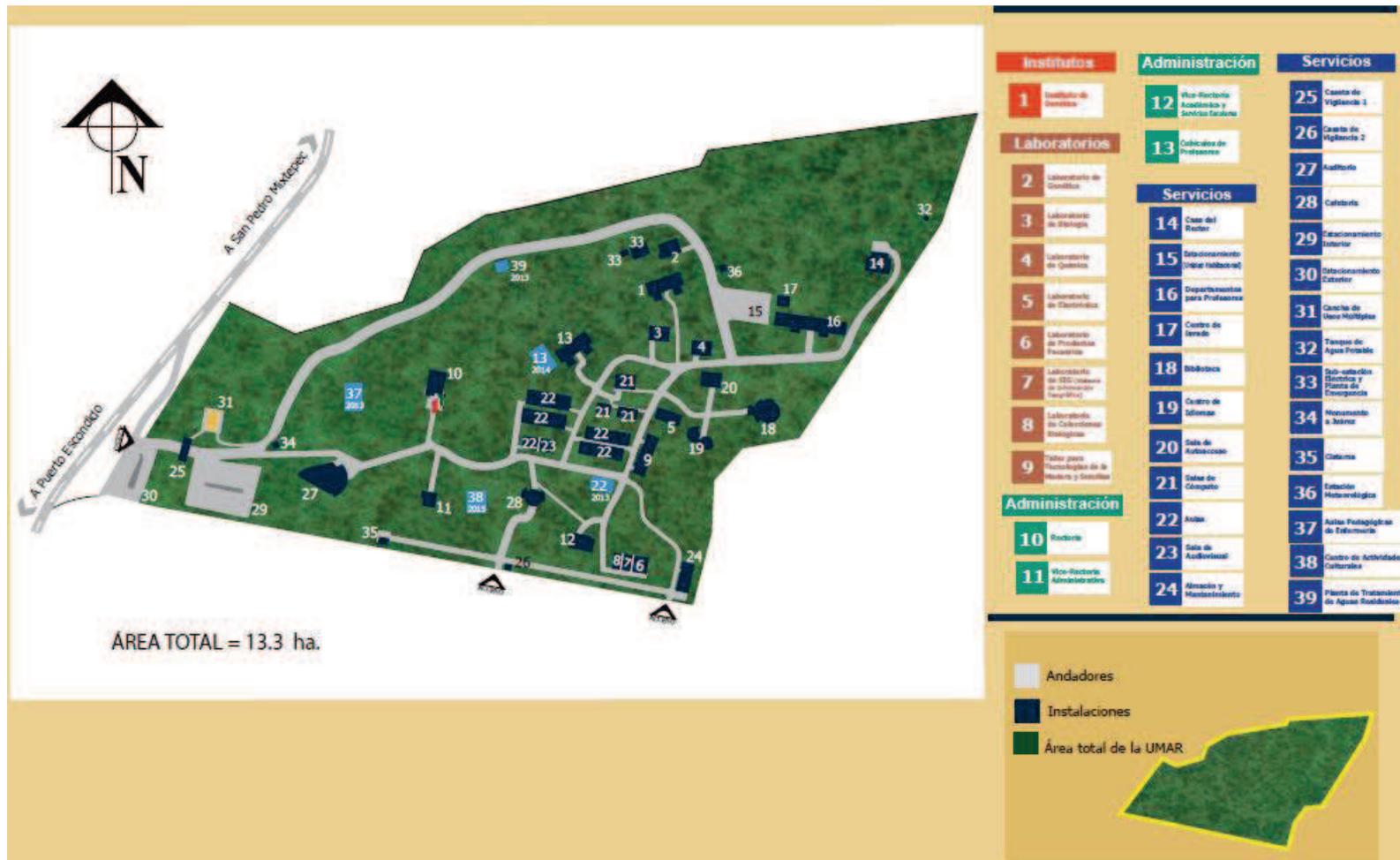
- FONATUR. 1994. "Plan de Ordenamiento Ecológico y de Uso del Suelo de Bahías de Huatulco", México, (documento interno).
- García Estrada, C. 2006. Comparación de la diversidad, dieta y demografía de las comunidades de murciélagos entre selva mediana y cafetales del sureste de Chiapas. Tesis de Doctorado. El Colegio de la Frontera Sur, Tapachula. 182 p.
- Garrido, C. S. 2004. Aves residentes y migratorias de la costa de Oaxaca. Tesis de licenciatura, escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 47 p.
- Genoways, H. H. y J. H. Brown. 1968. Notes on spotted skunks (Genus *Spilogale*) from western Mexico. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 39: 123-132.
- Gill, B.G. 1995. Ornithology. 2a ed. W.H. Freeman and Co., Nueva York. 720 p.
- Goodwin, G. G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. Bulletin of the American Museum of Natural History 141: 1-266.
- Greer, J. K. y M. Greer. 1970. Record of the pygmy spotted skunk (*Spilogale pygmaea*) from Colima, Mexico. Journal of Mammalogy 51: 629-630.
- Grosselet, M. 2001. Reporte preliminar de muestreo de aves en el Parque Nacional Huatulco, Oaxaca, Programa Monitoreo de Productividad y Sobrevivencia de Aves (MAPS), Institute for Bird Populations y Laboratorio de Ornitología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México, (inédito).
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 2007. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 p.
- Hernández, C. L. 2011. Riqueza avifaunística de la vegetación riparia del Río Manialtepec, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura en Biología. Universidad del Mar, Puerto Escondido. 62 p.
- Jiménez, F. E.J., Salinas, D.O. 2007. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2006-2008. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. www.conanp.gob.mx/pdf_humedales/Oaxaca/Lagunas%20de%20Chacahua/FIR%20Lagunas%20de%20Chacahuaok.pdf.
- Jokimäki, J. y E. Huhta. 2000. Artificial nest predation and abundance of birds along an urban gradient. Condor 102(4): 838-847.

- Klem Jr., D. 2010. Avian mortality at windows: the second largest human source of bird mortality on earth. Proceedings Fourth International Partners in Flight Conference 2008, McAllen, Texas, USA. USDA, Forest Service Technical Report.
- Klem, D., Jr. 1990. Collisions between birds and windows: mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology* 61: 120-128.
- Klem, D., Jr. 2009. Preventing bird-window collisions. *Wilson Journal of Ornithology* 121: 314-321.
- Kluza, D.A., Griffin, C.R. y R.M. DeGraaf. 1999. Housing developments in rural New England: effects on forest birds. *Animal Conservation* 3(1): 15-26.
- Leahy, C. 1982. *The birdwatcher's companion: An encyclopedic handbook of North American Birdlife*. Gramercy Books, Nueva York. 917 pp.
- Lira Torres, I., L. Mora Ambriz, M. A. Camacho Escobar y R. E. Galindo Aguilar. 2005. Mastofauna del cerro de la Tuza, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 6-20.
- Lira-Torres, I., M. A. Camacho-Escobar y C. Hernández-Santiago. 2008. Mamíferos de la bahía y micro-cuenca del río Cacaluta, municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca, p. 267-280. En: Domínguez-Licona J. M. (ed.). *Diagnóstico de los recursos naturales de la bahía y micro-cuenca de Cacaluta, municipio de Santa María Huatulco, Oaxaca*. Universidad del Mar, Huatulco, Oaxaca.
- López-F., W. y G. Urbano-V. 1979. Historia natural del zorrillo manchado pigmeo, *Spilogale pygmaea*, con la descripción de una nueva subespecie. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 50: 721-728.
- Manchester, S. J. y J. M. Bullock. 2000. The impacts of non-native species on UK biodiversity and the effectiveness of control. *Journal of Applied Ecology* 37(5): 845-864.
- Manhães, M. A. y A. L. Ribeiro. 2005. Spatial distribution and diversity of bird community in an urban area of southeast Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 48(2): 285-294.
- McDonnell, M.J. y S.A. Pickett. 1990. Ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. *Ecology* 71: 1232-1237.

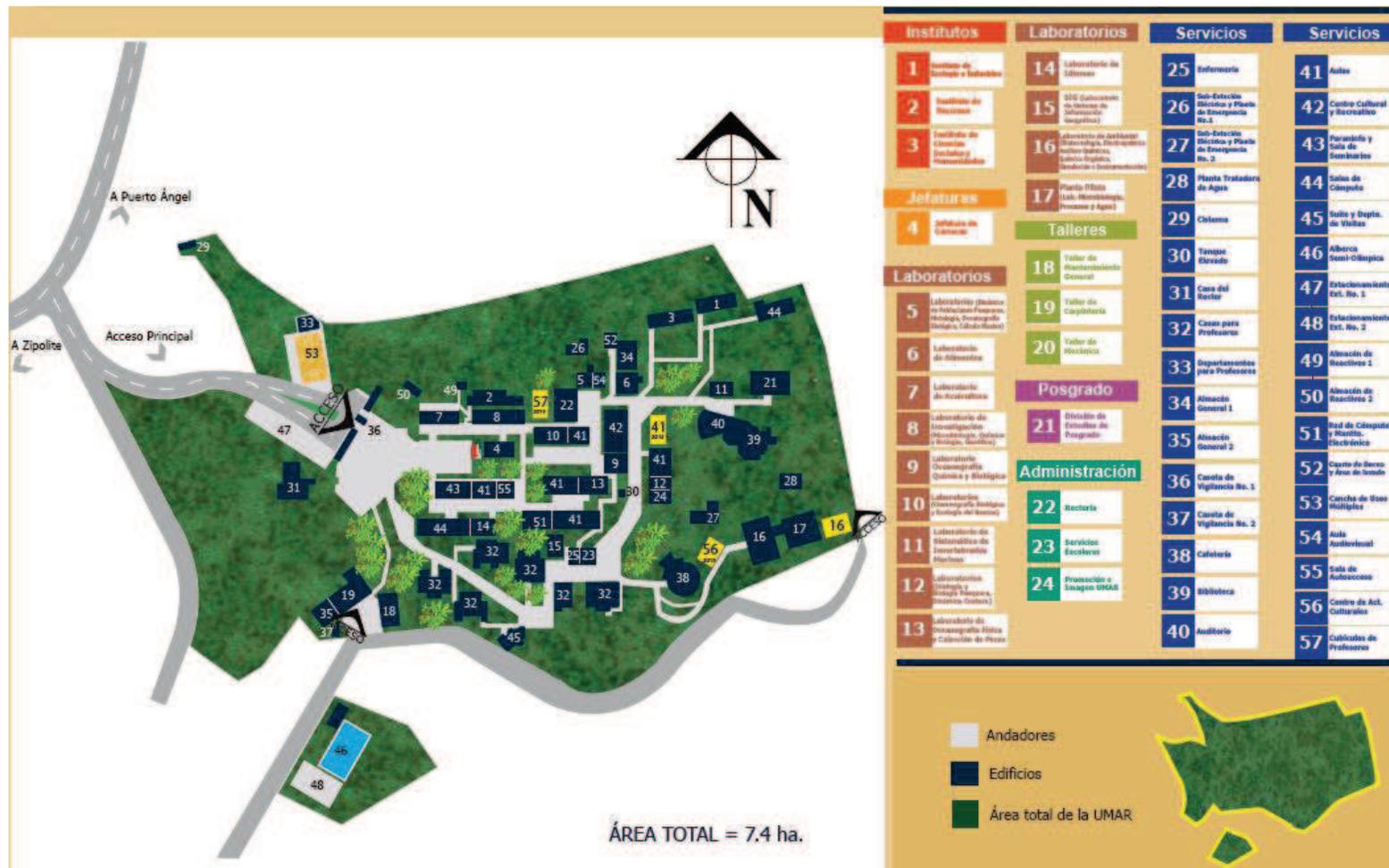
- Medellin, R. A., M. Equihua y M. A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology* 14: 1666-1675.
- Meléndez, A. y G. S. Binnqüist. 1997. Avifauna de los Humedales Costeros de Chiapas y Oaxaca. *Ciencia y Mar* 1(1): 45-52.
- Mellink, E., A. Orozco-Meyer, B. Contreras y M. González-Jaramillo. 2002. Observations on nesting seabirds and insular rodents in the Middle Sea of Cortés in 1999 and 2000. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 101: 28-35.
- Mendonça, L. B. y L. dos Anjos. 2005. Beija-flores (Aves, Trochilidae) e seus recursos florrais em uma área urbana do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (1): 51–59.
- Museo de las aves de México: <http://www.museodelasaves.org/206/1/51/126.cfm?ii=89&bid=4&tid=115&id=1>. Consultada el 10 de febrero de 2012.
- National Geographic. 2006. Field guide to the birds of North America. Dunn Alderfer. Washington. 502 p.
- Navarro-Frías, J., N. González-Ruiz y S. T. Álvarez-Castañeda. 2007. Los mamíferos silvestres de milpa alta, distrito federal: lista actualizada y consideraciones para su conservación. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 23(3): 103-124.
- Navarro, S. A. G., E. A. García-Trejo, A. T. Peterson y V. Rodríguez-Contreras. 2004. Aves, p. 391-421. En: García-Mendoza A. J., Ordóñez M. J., Briones-Salas M. (eds). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza World Wildlife Found, México, D. F.
- Navarro, A.G. y H. Benítez. 1999. Biodiversidad de la cuenca de México, pasado y presente. *Creación y Cultura*. 1: 55-68.
- Pennington, T. D. y J. Sarukhán. 2005. Árboles tropicales de México. Manual para la identificación de las principales especies. Tercera edición. Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo de Cultura Económica. México, D. F. 523 p.
- Ramírez–Albores, J. E. y M. G. Ramírez–Cedillo. 2002. Avifauna de la región oriente de Huautla, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie zoología* 73:91-111.
- Ramírez, J. y C. Chávez Tovar. 2005. *Sigmodon mascotensis* J. A. Allen, 1897, p. 803-804. En: Ceballos G. y Oliva G. (coords). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional

- para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Castillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 21:21-82.
- Rosenberg, K. V., Terril, S. B. y G. H. Rosenberg. 1987. Value of suburban habits to desert riparian birds. *Wilson Bull* 99:692-654.
- Rottenborn, S.C. 1998. Predicting the impacts of urbanization on riparian bird communities. *Biological Conservation* 88(3): 289-299.
- Ruiz, S. L. 2010. Composición de la avifauna en la selva baja caducifolia de Santa María Colotepec, Oaxaca. Tesis de Licenciatura. Universidad del Mar, Puerto Escondido. 62 p.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-2001 Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Diario Oficial de la Federación, Segunda Sección, 30 diciembre, 2010. México D. F.
- Teska, W. R., E. N. Rybak y R. H. Baker. 1981. Reproduction and development of the pygmy spotted skunk (*Spilogale pygmaea*). *The American Midland Naturalist* 105: 390-392.
- Tews, J., U. Brose, V. Grimm, K. Tielbörger, M. C. Wichmann, M. Schwager y F. Jeltsch. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79-92.
- Torres-Colín, R. 2004. Tipos de vegetación, p. 105-117. En: García-Mendoza A. J., Ordóñez M. J., Briones-Salas M. (eds). Biodiversidad de Oaxaca. Instituto de Biología, UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza World Wildlife Found, México, D. F.
- Vázquez-Domínguez, E., G. Ceballos y J. Cruzado. 2004. Extirpation of an insular subspecies by a single introduced cat: the case of the endemic deer mouse *Peromyscus guardia* on Estanque Island, Mexico. *Oryx* 38(3): 347-350.
- Webster, W. D. y J. K. Jones, Jr. 1985. *Glossophaga mexicana*. *Mammalian Species* 245: 1-2.
- White, J.G., Antos, M. J., Fitzsimons, J. A. y G. C. Plamer. 2005. Non-uniform bird assemblages in urban environments: the influence of streetscape vegetation. *Landscape Urban Planning* 71(1): 123-135.

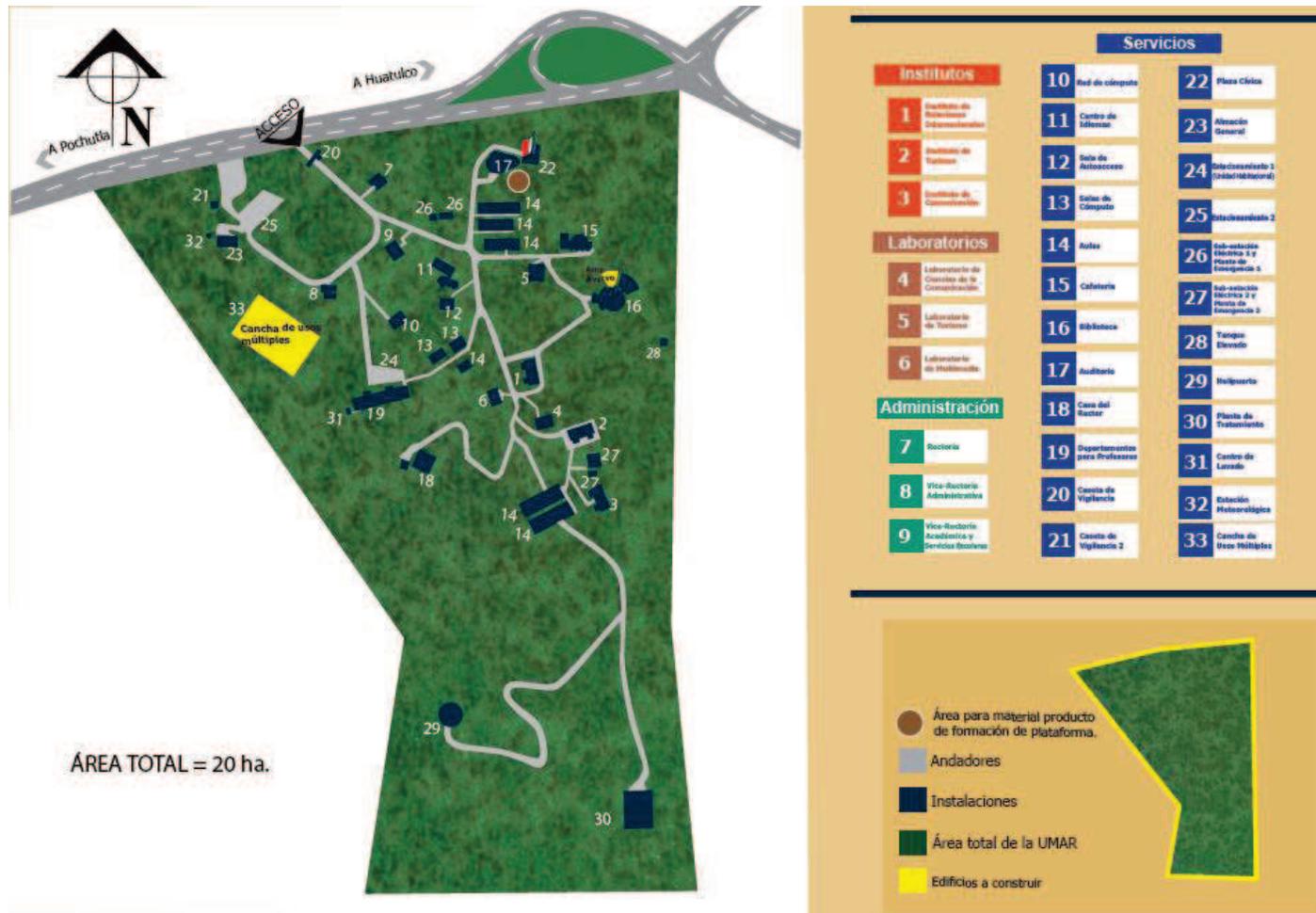
Wilcox, B. A. y D. D. Murphy. 1985. Conservation strategy: The effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125(6): 879-887.



Anexo I. Croquis del campus Puerto Escondido. Se presentan las áreas verdes y edificaciones actuales (azul oscuro) y futuras (azul claro).



Anexo II. Croquis del campus Puerto Ángel. Se presentan las áreas verdes y edificaciones actuales (azul oscuro) y futuras (amarillo).



Anexo III. Croquis del campus Huatulco. Se presentan las áreas verdes y edificaciones actuales (azul oscuro) y futuras (amarillo).

Anexo IV.

Avifauna registrada en el campus Puerto Escondido. Estacionalidad, R: residente, M: migratoria. NOM-059, A: Amenazada. Abundancia, R: rara, MC: moderadamente común, C: común, A: abundante. * Endémica de México.

Orden, familia género y especie	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
GALLIFORMES			
CRACIDAE			
<i>Ortalis poliocephala*</i>	R		MC
ODONTOPHORIDAE			
<i>Colinus virginianus</i>	R		
FALCONIFORMES			
<i>Falco sparverius</i>	M		R
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
<i>Columbina inca</i>	R		A
<i>Columbina talpacoti</i>	R		MC
<i>Leptotila verreauxi</i>	R		R
CUCULIFORMES			
CUCULIDAE			
<i>Piaya cayana</i>	R		R
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	R		R
<i>Morococcyx erythropygus</i>	R		MC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R		A
STRIGIFORMES			
STRIGIDAE			
<i>Glaucidium palmarum</i>	R	A	R
<i>Glaucidium brasilianum</i>	R		R
CAPRIMULGIFORMES			
CAPRIMULGIDAE			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	R		C
TROCHILIDAE			
<i>Anthracothorax prevostii</i>	R		R
<i>Cyananthus latirostris</i>	R		MC
<i>Amazilia rutila</i>	R		C
<i>Heliomaster constantii</i>	R		R
<i>Archilochus colubris</i>	M		R
TROGONIFORMES			
TROGONIDAE			
<i>Trogon citreolus*</i>	R		C
CORACIIFORMES			
MOMOTIDAE			
<i>Momotus mexicanus</i>	R		C

Anexo IV. Continúa.

Orden, familia especie	género y	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
PICIFORMES				
PICIDAE				
<i>Melanerpes chrysogenys*</i>		R		MC
PASSERIFORMES				
FURNARIIDAE				
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>		R		R
TYRANNIDAE				
<i>Camptostoma imberbe</i>		R		R
<i>Empidonax traillii</i>		M		R
<i>Empidonax difficilis</i>		M		R
<i>Myiarchus tuberculifer</i>		R		R
<i>Myiarchus tyrannulus</i>		R		R
<i>Pitangus sulphuratus</i>		R		MC
<i>Myiozetetes similis</i>		R		MC
<i>Tyrannus melancholicus</i>		R		A
<i>Tyrannus forficatus</i>		M		R
VIREONIDAE				
<i>Vireo bellii</i>		M		R
<i>Vireo gilvus</i>		M		R
<i>Vireo flavoviridis</i>		M		R
CORVIDAE				
<i>Calocitta formosa</i>		R		MC
HIRUNDINIDAE				
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>		R		MC
TROGLODYTIDAE				
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>		R		MC
<i>Thryothorus pleurostictus</i>		R		MC
SYLVIIDAE				
<i>Polioptila caerulea</i>		M		R
<i>Polioptila albiloris</i>		R		MC
TURDIDAE				
<i>Turdus rufopalliatus*</i>		R		C
MIMIDAE				
<i>Mimus polyglottos</i>		R		R
PARULIDAE				
<i>Seiurus aurocapilla</i>		M		R
<i>Mniotilta varia</i>		M		R
<i>Oreothlypis ruficapilla</i>		M		R
<i>Geothlypis tolmiei</i>		M	A	R
<i>Dendroica petechia</i>		M		A
<i>Setophaga ruticilla</i>		M		R
<i>Icteria virens</i>		M		R

Anexo IV. Continúa.

Orden, familia y especie	género	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
THRAUPIDAE				
<i>Saltator coerulescens</i>		R		C
<i>Saltator atriceps</i>		R		R
EMBERIZIDAE				
<i>Volatinia jacarina</i>		R		C
<i>Arremonops rufivirgatus</i>		R		MC
<i>Pooecetes gramineus</i>		M		R
CARDINALIDAE				
<i>Piranga rubra</i>		M		R
<i>Cardinalis cardinalis</i>		R		R
<i>Cyanocopsa parellina</i>		R		MC
<i>Passerina leclancherii*</i>		R		C
<i>Passerina ciris</i>		M		R
ICTERIDAE				
<i>Quiscalus mexicanus</i>		R		MC
<i>Molothrus aeneus</i>		R		MC
<i>Icterus spurius</i>		M		R
<i>Icterus pustulatus</i>		R		R
<i>Icterus pectoralis</i>		R		R
<i>Icterus gularis</i>		R		R
<i>Cacicus melanicterus</i>		R		MC
FRINGILIDAE				
<i>Euphonia affinis</i>		R		MC

Anexo V.

Avifauna registrada en el campus Puerto Ángel. Estacionalidad, R: residente, M: migratoria. NOM-059, A: Amenazada. Abundancia, R: rara, MC: moderadamente común, C: común, A: abundante. * Endémica de México.

Orden, familia género y especie	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
GALLIFORMES			
CRACIDAE			
<i>Ortalis poliocephala*</i>	R		MC
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
<i>Zenaida asiatica</i>	R		MC
<i>Columbina inca</i>	R		A
<i>Columbina talpacoti</i>	R		MC
CUCULIFORMES			
CUCULIDAE			
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R		A
STRIGIFORMES			
<i>Glaucidium brasilianum</i>	R		R
<i>Ciccaba virgata</i>	R		R
CAPRIMULGIFORMES			
CAPRIMULGIDAE			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	R		C
TROCHILIDAE			
<i>Cyananthus latirostris</i>	R		MC
<i>Amazilia rutila</i>	R		C
TROGONIFORMES			
TROGONIDAE			
<i>Trogon citreolus*</i>	R		C
CORACIIFORMES			
MOMOTIDAE			
<i>Momotus mexicanus</i>	R		C
PICIFORMES			
PICIDAE			
<i>Melanerpes chrysogenys*</i>	R		MC
<i>Campephilus guatemalensis</i>	R		
PASSERIFORMES			
TYRANNIDAE			
<i>Camptostoma imberbe</i>	R		R
<i>Empidonax difficilis</i>	M		R

Anexo V. Continúa

Orden, familia género y especie	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	R		R
<i>Pitangus sulphuratus</i>	R		MC
<i>Myiozetetes similis</i>	R		MC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	R		A
<i>Tyrannus forficatus</i>	M		R
VIREONIDAE			
<i>Vireo bellii</i>	M		R
CORVIDAE			
<i>Calocitta formosa</i>	R		MC
HIRUNDINIDAE			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	R		MC
TROGLODYTIDAE			
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	R		MC
SYLVIIDAE			
<i>Polioptila albiloris</i>	R		MC
TURDIDAE			
<i>Turdus rufopalliatus*</i>	R		C
PARULIDAE			
<i>Setophaga petechia</i>	M		A
<i>Icteria virens</i>	M		R
EMBERIZIDAE			
<i>Volatinia jacarina</i>	R		C
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	R		MC
CARDINALIDAE			
<i>Cardinalis cardinalis</i>	R		R
<i>Passerina leclancherii*</i>	R		C
ICTERIDAE			MC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	R		MC
<i>Icterus spurius</i>	M		R
<i>Icterus pustulatus</i>	R		R
<i>Icterus gularis</i>	R		R
<i>Cacicus melanicterus</i>	R		MC
PASSERIDAE			MC
<i>Passer domesticus</i>	R		MC

Anexo VI.

Avifauna registrada en el campus Huatulco. Estacionalidad, R: residente, M: migratoria. NOM-059, A: Amenazada. Abundancia, R: rara, MC: moderadamente común, C: común, A: abundante.
* Endémica de México.

Orden, familia género y especie	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
GALLIFORMES			
CRACIDAE			
<i>Ortalis poliocephala*</i>	R		MC
ACCIPITRIFORMES			
CATHARTIDAE			
<i>Coragyps atratus</i>	R		R
<i>Cathartes aura</i>	R		R
ACCIPITRIDAE			
<i>Buteo magnirostris</i>	R		R
<i>Buteo nitidus</i>	R		R
<i>Buteo brachyurus</i>	R		R
FALCONIFORMES			
FALCONIDAE			
<i>Micrastur semitorquatus</i>	R		R
COLUMBIFORMES			
COLUMBIDAE			
<i>Patagioenas flavirostris</i>	R		R
<i>Zenaida asiatica</i>	R		MC
<i>Columbina inca</i>	R		MC
<i>Columbina passerina</i>	R		MC
<i>Columbina talpacoti</i>	R		R
<i>Leptotila verreauxi</i>	R		MC
PSITTACIFORMES			
PSITTACIDAE			
<i>Aratinga canicularis</i>	R	PE	MC
CUCULIFORMES			
CUCULIDAE			
<i>Piaya cayana</i>	R		R
<i>Morococcyx erythropygus</i>	R		MC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R		MC
STRIGIFORMES			
STRIGIDAE			
<i>Glaucidium palmarum</i>	R		R
<i>Glaucidium brasilianum</i>	R		R
<i>Ciccaba virgata</i>	R		R

Anexo VI. Continúa.

Orden, familia género y especie	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
CAPRIMULGIFORMES			
CAPRIMULGIDAE			
<i>Nyctidromus albicollis</i>	R		R
APODIFORMES			
TROCHILIDAE			
<i>Cyananthus latirostris</i>	R		MC
<i>Amazilia rutila</i>	R		MC
<i>Heliomaster constantii</i>	R		R
<i>Archilochus colubris</i>	M		R
TROGONIFORMES			
TROGONIDAE			
<i>Trogon citreolus*</i>	R		MC
CORACIIFORMES			
MOMOTIDAE			
<i>Momotus mexicanus</i>	R		MC
PICIFORMES			
<i>Melanerpes chrysogenys*</i>	R		MC
<i>Dryocopus lineatus</i>	R		R
<i>Campephilus guatemalensis</i>	R		R
PASSERIFORMES			
FURNARIIDAE			
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	R		MC
TYRANNIDAE			
<i>Camptostoma imberbe</i>	R		R
<i>Empidonax difficilis</i>	M		R
<i>Attila spadiceus</i>	R		
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	R		R
<i>Pitangus sulphuratus</i>	R		MC
<i>Megarynchus pitangua</i>	R		R
<i>Myiozetetes similis</i>	R		MC
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	M		MC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	R		R
<i>Tyrannus crassirostris</i>	R		R
VIREONIDAE			
<i>Vireo bellii</i>	M		R
<i>Vireo gilvus</i>	M		R
<i>Vireo flavoviridis</i>	M		R
CORVIDAE			
<i>Calocitta formosa</i>	R		MC

Anexo VI. Continúa.

Orden, familia género y especie	Estacionalidad	NOM-059	Abundancia relativa
HIRUNDINIDAE			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	R		MC
TROGLODYTIDAE			
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	R		MC
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	R		MC
POLIOTILIDAE			
<i>Poliotilta albiloris</i>	R		MC
TURDIDAE			
<i>Turdus rufopalliatus</i>	R		MC
PARULIDAE			
<i>Seiurus aurocapilla</i>	M		R
<i>Mniotilta varia.</i>	M		R
<i>Geothlypis tolmiei</i>	M	A	R
<i>Setophaga ruticilla</i>	M		R
<i>Setophaga petechia</i>	M		R
<i>Icteria virens</i>	M		R
THRAUPIDAE			
<i>Saltator coerulescens</i>	R		MC
<i>Saltator atriceps</i>	R		R
EMBERIZIDAE			
<i>Volatinia jacarina</i>	R		R
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	R		MC
CARDINALIDAE			
<i>Piranga rubra</i>	M		R
<i>Cardinalis cardinalis</i>	R		R
<i>Cyanocompsa parellina</i>	R		MC
<i>Passerina leclancherii*</i>	R		MC
ICTERIDAE			
<i>Icterus spurius</i>	M		R
<i>Icterus pustulatus</i>	R		R
<i>Icterus pectoralis</i>	R		R
<i>Icterus gularis</i>	R		R
<i>Cacicus melanicterus*</i>	R		MC
FRINGILIDAE			
<i>Euphonia affinis</i>	R		R

Anexo VII.

Lista general de especies registradas en los campus de la Universidad del Mar, PE: Puerto Escondido, PA: Puerto Ángel, HO: Huatulco. Los nombres comunes son los referidos en Howell y Webb (2007). Un * significa que la especie se registró en ese campus; una M después del nombre científico indica que esa especie es migratoria.

Especie y nombre común	Campus		
	PE	PA	HO
Chachalaca Mexicana (<i>Ortalis poliocephala</i>)	*	*	*
Codorniz-cotui Norteña (<i>Colinus virginianus</i>)	*		
Zopilote Negro (<i>Coragyps atratus</i>)			*
Aura Cabecirroja (<i>Cathartes aura</i>)			*
Aguililla Caminera (<i>Buteo magnirostris</i>)			*
Aguililla Gris (<i>Buteo nitidus</i>)			*
Aguililla Colicorta (<i>Buteo brachyurus</i>)			*
Halcón-selvático Collerejo (<i>Micrastur semitorquatus</i>)			*
Cernícalo Americano (<i>Falco sparverius</i>) M	*		
Paloma Morada (<i>Patagioenas flavirostris</i>)			*
Paloma Aliblanca (<i>Zenaida asiática</i>)		*	*
Tórtola colilarga (<i>Columbina inca</i>)	*	*	*
Tórtola común (<i>Columbina passerina</i>)			*
Tórtola Rojiza (<i>Columbina talpacoti</i>)	*	*	*
Paloma Arroyera (<i>Leptotila verreauxi</i>)	*		*
Perico Frentinaranja (<i>Aratinga canicularis</i>)			*
Cuco Ardilla (<i>Piaya cayana</i>)	*		*
Cuco Faisán (<i>Dromococcyx phasianellus</i>)	*		
Cuco-terrestre Menor (<i>Morococcyx erythropygus</i>)	*		*
Garrapatero Pijuy (<i>Crotophaga sulcirostris</i>)	*	*	*
Tecolotito colimense (<i>Glaucidium palmarum</i>)	*		*
Tecolotito común (<i>Glaucidium brasilianum</i>)	*	*	*
Búho café (<i>Ciccaba virgata</i>)		*	*
Tapacaminos picuyo (<i>Nyctidromus albicollis</i>)	*	*	*
Mango Pechiverde (<i>Anthracothorax prevostii</i>)	*		
Colibrí Piquiancho (<i>Cyananthus latirostris</i>)	*		*
Colibrí Canelo (<i>Amazilia rutila</i>)	*	*	*
Picolargo Coronioscuro (<i>Heliomaster constantii</i>)	*		*
Colibrí Gorjirrubí (<i>Archilochus colubris</i>) M	*		*
Trogón Citrino (<i>Trogon citreolus</i>)	*	*	*
Momoto Coronicafé (<i>Momotus mexicanus</i>)	*	*	*
Carpintero Cachetidorado (<i>Melanerpes chrysogenys</i>)	*	*	*
Carpintero Lineado (<i>Dryocopus lineatus</i>)			*
Carpintero Piquilargo (<i>Campephilus guatemalensis</i>)		*	*

Anexo VII. Continúa.

Especie y nombre común	Campus		
	PE	PA	HO
Trepatroncos Piquiclaro (<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>)	*		*
Mosquerito Lampiño Norteño (<i>Camptostoma imberbe</i>)	*	*	*
Mosquero Saucero (<i>Empidonax traillii</i>) M	*		*
Mosquero Occidental (<i>Empidonax difficilis</i>) M	*	*	
Atila Rabadilla-brillante (<i>Attila spadiceus</i>)			*
Copetón Triste (<i>Myiarchus tuberculifer</i>)	*		
Copetón Tirano (<i>Myiarchus tyrannulus</i>)	*	*	*
Luis Grande (<i>Pitangus sulphuratus</i>)	*	*	*
Luis Piquigrueso (<i>Megarynchus pitangua</i>)			*
Luis Gregario (<i>Myiozetetes similis</i>)	*	*	*
Papamoscas Vientre-amarillo (<i>Myiodynastes luteiventris</i>) M			*
Tirano Tropical (<i>Tyrannus melancholicus</i>)	*	*	*
Tirano Piquigrueso (<i>Tyrannus crassirostris</i>)			*
Tirano-tijereta Rosado (<i>Tyrannus forficatus</i>) M	*	*	
Vireo de Bell (<i>Vireo bellii</i>) M	*	*	*
Vireo Gorjeador (<i>Vireo gilvus</i>) M	*		*
Vireo Amarillo-verdoso (<i>Vireo flavoviridis</i>) M	*		*
Urraca-hermosa Cariblanca (<i>Calocitta formosa</i>)	*	*	*
Golondrina-aliserrada Norteña (<i>Stelgidopteryx serripennis</i>)	*	*	*
Matraca Nuquirrufa (<i>Campylorhynchus rufinucha</i>)	*	*	*
Saltapared Vientre-barrado (<i>Thryothorus pleurostictus</i>)	*		*
Perlita Grisilla (<i>Polioptila caerulea</i>) M	*		
Perlita Cejiblanca (<i>Polioptila albiloris</i>)	*	*	*
Zorzal Dorsirrufo (<i>Turdus rufopalliatu</i> s)	*	*	*
Cenzontle Norteño (<i>Mimus polyglottos</i>)	*		
Chipe-suelero Coronado (<i>Seiurus aurocapilla</i>) M	*		*
Chipe Trepador (<i>Mniotilta varia</i>) M	*		*
Chipe de Nashville (<i>Oreothlypis ruficapilla</i>) M	*		
Chipe de Tolmie (<i>Geothlypis tolmiei</i>) M	*		*
Pavito Migratorio (<i>Setophaga ruticilla</i>) M	*		*
Chipe Amarillo (<i>Setophaga petechia</i>) M	*	*	*
Gritón Pechiamarillo (<i>Icteria virens</i>) M	*	*	*
Saltador Grisáseo (<i>Saltator coerulescens</i>)	*		*
Saltador Cabecinegro (<i>Saltator atriceps</i>)	*		*
Semillero Brincador (<i>Volatinia jacarina</i>)	*	*	*
Gorrión Oliváceo (<i>Arremonops rufivirgatus</i>)	*	*	*
Gorrión Coliblanco (<i>Pooecetes gramineus</i>) M	*		
Tángara Roja (<i>Piranga rubra</i>) M	*		*
Cardenal Norteño (<i>Cardinalis cardinalis</i>)	*	*	*
Colorín Azulinegro (<i>Cyanocompsa parellina</i>)	*		*

Anexo VII. Continúa.

Especie y nombre común	Campus		
	PE	PA	HO
Colorín Pechinaranja (<i>Passerina leclancherii</i>)	*	*	*
Colorín Sietecolores (<i>Passerina ciris</i>) M	*		
Zanate Mayor (<i>Quiscalus mexicanus</i>)	*	*	
Vaquero Ojirrojo (<i>Molothrus aeneus</i>)	*		
Bolsero Castaño (<i>Icterus spurius</i>) M	*	*	*
Bolsero Dorsirrayado (<i>Icterus pustulatus</i>)	*	*	*
Bolsero Pechimanchado (<i>Icterus pectoralis</i>)	*		*
Bolsero de Altamira (<i>Icterus gularis</i>)	*	*	*
Cacique Mexicano (<i>Cacicus melanicterus</i>)	*	*	*
Eufonia Gorjinegro (<i>Euphonia affinis</i>)	*		*
Gorrión Doméstico (<i>Passer domesticus</i>)		*	

Anexo VIII. **Campus Puerto Escondido**. Secciones que se proponen para la conservación de remanentes de vegetación (A), para permitir la regeneración natural (B) y para el mantenimiento de áreas verdes con plantas de ornato (C).



Anexo IX. **Campus Puerto Ángel**. Secciones que se proponen para la conservación de remanentes de vegetación (A), para permitir la regeneración natural (B) y para el mantenimiento de áreas verdes con plantas de ornato (C).



Anexo X. **Campus Huatulco**. Secciones que se proponen para la conservación de remanentes de vegetación (A), para permitir la regeneración natural (B) y para el mantenimiento de áreas verdes con plantas de ornato (C).



Anexo XI.

Mastofauna registrada en el campus Puerto Escondido. * = Endémica de México. A = Especie amenazada.

ORDEN/FAMILIA/ESPECIE	Nombre común	Tipo de registro
ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
FAMILIA DIDELPHIDAE		
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Visual
ORDEN CINGULATA		
FAMILIA DASYPODIDAE		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Visual
ORDEN LAGOMORPHA		
FAMILIA LEPORIDAE		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Visual
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA MURIDAE		
<i>Baiomys musculus</i>	Ratón de campo	Captura
<i>Rattus rattus</i>	Rata de casa	Captura
* <i>Sigmodon mascotensis</i>	Rata algodonera	Captura
ORDEN CARNIVORA		
FAMILIA FELIDAE		
<i>Felis silvestris catus</i>	Gato doméstico	Visual
FAMILIA CANIDAE		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Visual
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico	Visual
FAMILIA MEPHITIDAE		
* <i>Spilogale pygmaea</i> A	Zorrillo pigmeo	Captura
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	Visual
ORDEN CHIROPTERA		
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE		
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago polínivoro	Captura
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	Captura
FAMILIA MOLOSSIDAE		
<i>Molossus rufus</i>	Murciélago insectívoro	Captura

Anexo XII.

Mastofauna registrada en el campus Puerto Ángel. * = Endémica de México. A = Especie amenazada.

ORDEN/FAMILIA/ESPECIE	Nombre común	Tipo de registro
ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
FAMILIA DIDELPHIDAE		
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Visual
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA SCIURIDAE		
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Visual
FAMILIA MURIDAE		
<i>Rattus rattus</i>	Rata de casa	Captura
ORDEN CARNIVORA		
FAMILIA FELIDAE		
<i>Felis silvestris catus</i>	Gato domestico	Visual
FAMILIA CANIDAE		
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico	Visual
FAMILIA MEPHITIDAE		
* <i>Spilogale pygmaea</i> A	Zorrillo pigmeo	Captura
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	Visual
ORDEN CHIROPTERA		
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE		
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	Captura

Anexo XIII.

Mastofauna registrada en el campus Huatulco. * = Endémica de México. A = Especie amenazada.

ORDEN/FAMILIA/ESPECIE	Nombre común	Tipo de registro
ORDEN DIDELPHIMORPHIA		
FAMILIA DIDELPHIDAE		
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Visual
ORDEN CINGULATA		
FAMILIA DASYPODIDAE		
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Visual
ORDEN RODENTIA		
FAMILIA SCIURIDAE		
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla	Visual
FAMILIA GEOMYIDAE		
<i>Heteromys pictus</i>	Ratón de abazones	Captura
ORDEN CARNIVORA		
FAMILIA FELIDAE		
<i>Felis silvestris catus</i>	Gato domestico	Visual
FAMILIA CANIDAE		
<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro domestico	Visual
FAMILIA MEPHITIDAE		
* <i>Spilogale pygmaea</i> A	Zorrillo pigmeo	Captura
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	Visual
FAMILIA PROCYONIDAE		
<i>Nasua narica</i>	Tejón	Huellas
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Huellas
ORDEN CHIROPTERA		
FAMILIA EMBALLONURIDAE		
<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago insectívoro	Captura
FAMILIA MORMOOPIDAE		
<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago insectívoro	Captura
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE		
* <i>Glossophaga morenoi</i>	Murciélago polínívoro	Captura
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago polínívoro	Captura
<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frugívoro	Captura
<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frugívoro	Captura
ORDEN ARTIODACTYLA		
FAMILIA TAYASSUIDAE		
<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	Huellas
FAMILIA CERVIDAE		
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Huellas

Anexo XIV.

Lista general de especies de mamíferos registradas en los campus de la Universidad del Mar, PE: Puerto Escondido, PA: Puerto Ángel, HO: Huatulco. * = Endémica a México. A = Especie amenazada.

Orden/Familia/Especie	Campus		
	PE	PA	HO
ORDEN DIDELPHIMORPHIA			
FAMILIA DIDELPHIDAE			
<i>Didelphis virginiana</i>	x	x	x
ORDEN CINGULATA			
FAMILIA DASYPODIDAE			
<i>Dasypus novemcinctus</i>	x		x
ORDEN LAGOMORPHA			
FAMILIA LEPORIDAE			
<i>Sylvilagus floridanus</i>	x		
ORDEN RODENTIA			
FAMILIA SCIURIDAE			
<i>Sciurus aureogaster</i>		x	X
FAMILIA MURIDAE			
<i>Baiomys musculus</i>	x		
<i>Rattus rattus</i>	x	x	
* <i>Sigmodon mascotensis</i>	x		
FAMILIA GEOMYIDAE			
<i>Heteromys pictus</i>			x
ORDEN CARNIVORA			
FAMILIA FELIDAE			
<i>Felis silvestris catus</i>	x	x	x
FAMILIA CANIDAE			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	x		
<i>Canis lupus familiaris</i>	x	x	x
FAMILIA MEPHITIDAE			
* <i>Spilogale pygmaea</i> A	x	x	x
<i>Conepatus leuconotus</i>	x	x	x
FAMILIA PROCYONIDAE			
<i>Nasua narica</i>			x
<i>Procyon lotor</i>			x
ORDEN CHIROPTERA			
FAMILIA EMBALLONURIDAE			
<i>Balantiopteryx plicata</i>			x
FAMILIA MORMOOPIDAE			
<i>Pteronotus davyi</i>			x
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE			
* <i>Glossophaga morenoi</i>			x
<i>Glossophaga soricina</i>	x		x
<i>Sturnira lilium</i>			x
<i>Artibeus intermedius</i>	x	x	x
<i>Artibeus jamaicensis</i>	x		x
<i>Artibeus lituratus</i>	x	x	x
<i>Dermanura phaeotis</i>	x	x	x

Anexo XIV. Continúa.

Orden/Familia/Especie	Campus		
	PE	PA	HO
FAMILIA MOLOSSIDAE			
<i>Molossus rufus</i>	x		
ORDEN ARTIODACTYLA			
FAMILIA TAYASSUIDAE			
<i>Tayassu tajacu</i>			X
FAMILIA CERVIDAE			
<i>Odocoileus virginianus</i>			X